T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞI İLE İLGİLİ MESLEKİ GELİŞİMLERİNİN DOKÜMANTAL YAKLAŞIM ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN

BURSA

2021

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞI İLE İLGİLİ MESLEKİ GELİŞİMLERİNİN DOKÜMANTAL YAKLAŞIM ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN

Danışman: Prof. Dr. Murat ALTUN

İkinci Danışman: Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

BURSA

2021

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN

28.06.2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih:28/06/2021

Tez Başlığı / Konusu:
MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞI İLE İLGİLİ MESLEKİ GELİŞİMLERİNİN DOKÜMANTAL YAKLAŞIM ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ
Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 352 sayfalık kısmına ilişkin, 30/07 /2021 tarihinde (Turnitin)*adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %4'tür.

Uygulanan filtrelemeler:
1- Kaynakça hariç
2- Alıntılar hariç/dahil
3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı:	Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN
Öğrenci No:	811532001
Anabilim Dalı:	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı:	Matematik Eğitimi
Statüsü:	☐ Y.Lisans ☒ Doktora

Danışman
(Adı, Soyad, Tarih)
Prof. Dr. Murat ALTUN

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

"Matematik Öğretmenlerinin Matematik Okuryazarlığı İle İlgili Mesleki Gelişimlerinin Dokümantal Yaklaşım Çerçevesinde İncelenmesi" adlı doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan — Danışman

Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN — Prof. Dr. Murat ALTUN

İkinci Danışman

Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda 811532001 numaralı Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN'in hazırladığı "Matematik Öğretmenlerinin Matematik Okuryazarlığı İle İlgili Mesleki Gelişimlerinin Dokümantal Yaklaşım Çerçevesinde İncelenmesi" konulu doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 28.07.2021 günü 14:00-15:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı/başarısız) olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)	Üye
Prof. Dr. Murat ALTUN	Prof. Dr.Rıdvan EZENTAŞ
Bursa Uludağ Üniversitesi	Bursa Uludağ Üniversitesi
Üye	Üye
Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİŞÇİ	Prof. Dr. Kamuran TARIM
Bursa Uludağ Üniversitesi	Çukurova Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Dilek TANIŞLI

Anadolu Üniversitesi

ÖNSÖZ

Doktora eğitimini kariyer basamaklarından sadece biri olarak görürdüm önceleri. Ama doktora eğitimine başladıktan sonra öğrendiklerim, gönül verebileceğim bir araştırma konusu bulma çabam, veri toplama ve doktora tezimi yazma sürecim bana bu basamağın diğerlerinden çok daha yüksek ve tırmanması zor bir basamak olduğunu öğretti. En önemlisi tez çalışmamın sonuçlarını herkesten çok ben bekledim belki de merakla... Ama sonunda, bu çalışmayı sonuçlandırmış olmanın ve yeni birçok bilgi edinmiş olmanın gururuyla bitiriyorum bu süreci.

Daha anne karnındayken veri toplama sürecime tanık olmasıyla, birçok yolculuk yapıp, farklı coğrafyalarda benimle birlikte dersler ve görüşmeler dinlemesiyle, varlığını hissettiğim ilk günden beri yalnızlık duygumu yok etmesiyle, en önemli çalışma ortağıma teşekkür etmek istiyorum, elimi asla bırakmadığı için... Doktora tezimi, bu çalışma ile birlikte büyüttüğüm canım kızıma, sevgili Güneş'ime adıyorum...

Değerli hocam ve danışmanım Sayın Prof. Dr. Murat ALTUN'dan bahsetmek isterim. Benim 'ya olursa...' diyerek girdiğim araştırma görevliliği sınavımın ardından, cahil cesaretiyle dekanlık makamına gitmemle tanışmıştık kendisiyle. Hiçbir randevum olmamasına rağmen, 'Hocam, Bursa'ya kadar gelip kitaplarını okuduğum Murat ALTUN hocanın elini sıkmadan dönmek istemedim.' sözüm üzerine beni makamına kabul etmişti. Çay ikram edip, bahçede gezintiye çıkarmıştı hiç tanımadığı bu öğrenciyi. Bir taraftan bahçedeki ağaçları tanıtıp, onları nasıl diktiğini anlatmış, diğer taraftan da yaptıkları araştırma çalışmalarından bahsetmişti. Araştırmalarını da tıpkı o ağaçlar gibi büyüttüğünü anlamıştım. Yanından ayrıldığımda, yaşamımda mihenk taşı olacak insanlardan biriyle tanışmış olduğumu biliyordum. Zamanla, hocamın birçok dersini takip ettikçe dersin hiç bitmediğini de anladım, öğreneceklerim henüz bitmedi biliyorum. Öğrendiğim ve öğreneceğim her şey için kendisine çok ama çok teşekkür ediyorum.

Benim için bu süreçte danışman olmanın yanı sıra arkadaş gibi de olan biri var ki hakkını asla ödeyemem. Kafam karıştığında, belki dinleyene saçma gelebilecek sorular aklıma üşüştüğünde, kendimi onu ararken bulurdum. Telefonu açmasıyla bile rahatlamış hissederdim. Kendi yoğun çalışmalarına rağmen, tezim için büyük emek veren, ne zaman bir çıkmaza girsem benden desteğini esirgemeyen, değerli hocam ve danışmanım Sayın Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN'e çok teşekkür ederim.

Tez izleme komitemde yer alıp, görüş ve önerileriyle araştırmama katkı sağlayan, adeta yolumu aydınlatan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ'a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİŞÇİ'ye teşekkür ederim. Ayrıca kilometrelerce öteden, çalıştığım konu ile ilgili detaylarda bana rehberlik eden, her danıştığımda destek olan çok değerli Sayın Prof. Dr. Luc TROUCHE'a teşekkür ediyorum.

Akademik hayatımın başlangıcı saydığım yüksek lisans eğitimimde, bana araştırma yapma sevgisi aşılamış olan sayın Prof. Dr. Sibel YEŞİLDERE İMRE'den söz etmeden geçemem. Kendisi ile aynı şehirlerde olmasak da ortak çalışmalar yapabilmiş olmaktan, elini üzerimde her zaman hissetmiş olmaktan dolayı kendimi hep şanslı hissettim. Kendisine bir kez daha çok teşekkür ediyorum.

Bana huzurlu bir çalışma ortamı sunan, kıymetli dostluğunu esirgemeyen, çalışma arkadaşım ve oda arkadaşım sevgili Tuğçe KOZAKLI ÜLGER'e çok teşekkür ediyorum. Ayrıca arkadaşlıklarıyla beni her zaman neşelendiren, sevincime de üzüntüme de şahit olan değerli arkadaşlarım, Gülden ALTIN ve Elif ALKAR'a içten teşekkür ediyorum. Bursa'ya geldiğim ilk günden beri beni aralarına alan ve benimseyen, ilk oda arkadaşlarım Ayça FİDAN, Emrah KAYABAŞI, Abdullah Ragıp ERSÖZ ve H. Merve BİNGÖL'e de çok teşekkür ediyorum. Aynı çalışma ortamında bulunmaktan memnun olduğum, burada ismini sayamadığım anabilim dalı hocalarıma, meslektaşlarıma ve arkadaşlarıma da teşekkür ediyorum.

Tüm öğrenim hayatım boyunca maddi-manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, anneme ve babama, sevgili Günnur ve Erol BAŞTÜRK'e teşekkür ederim. İhtiyaç duyduğum her anımda bana destek olan, ne zaman yardıma ihtiyacım olsa uzaktan da olsa mutlaka varlığını hissettiğim sevgili kardeşim Canan BAŞTÜRK'e teşekkür ederim. Özellikle tez yazım sürecimde bir an bile desteğini esirgemeyen, beni kendi kızlarından ayrı görmeyen, anneme ve babama, sevgili Zaide ve Mehmet ŞAHİN'e teşekkür ederim. Beni her daim neşelendiren, bana adeta ikinci bir kız kardeş olan sevgili Gizem ŞAHİN'e teşekkür ederim.

Yaptığım çalışmalarda beni destekleyen ve her zaman yanımda olan sevgili eşim Gökhan ŞAHİN'e bu zorlu süreç içerisinde bana gösterdiği sabır ve sonsuz sevgi için teşekkür ederim. Yoğun çalışmam gereken dönemlerde, kızımıza yokluğumu hissettirmeyecek düzeyde babalık yapmasının yanı sıra, doktora tezi yazan yeni bir anneyi idare etme cesareti göstermesiyle de teşekkürlerin en büyüğünü hak etmiştir.

Doktora tez çalışmamda katkı sağlayan, sürecin başında öğrencim olup, sürecin sonunda artık arkadaşlarımdan ayırmadığım değerli katılımcılarıma içten teşekkürlerimi sunuyorum. Boylamsal olan bu çalışma boyunca benden sıkılmadan sonuna kadar devam ettikleri için çok teşekkür ederim.

Bugüne gelmemde katkısı olan, ismini burada saydığım ve sayamadığım değerli öğretmenlerime ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak doktora sürecimde beni destekleyen TÜBİTAK'a, 2211-A Yurt İçi Doktora Burs Programı ile destekleri için teşekkür ederim.

Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN

ÖZET

Yazar	: Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN
Üniversite	: Bursa Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı	: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	: Matematik Eğitimi
Tezin Niteliği	: Doktora Tezi
Sayfa Sayısı	:XXV+403
Mezuniyet Tarihi	: .../…/2021
Tez	: Matematik Öğretmenlerinin Matematik Okuryazarlığı İle İlgili Mesleki Gelişimlerinin Dokümantal Yaklaşım Çerçevesinde İncelenmesi
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Murat ALTUN
İkinci Danışman	: Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞI İLE İLGİLİ MESLEKİ GELİŞİMLERİNİN DOKÜMANTAL YAKLAŞIM ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ

Özet

Matematik okuryazarlığı, matematik eğitimi dünyası için yirmi yıldan beri üzerinde çalışılan bir çalışma alanı olarak görülmektedir. OECD'nin düzenlediği PISA uygulamalarına katılan 72 ülke arasında Türkiye'nin 2015 yılında 50. sırada yer alması ülke genelinde yankı uyandırmıştır. Bu sıralamanın Türkiye'nin sınava katıldığı ilk yıl olan 2003'teki sıralamadan bile daha geride olması özellikle dikkat çekmiştir. Bunun sonucu olarak çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Literatürde matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmaların büyük bir kısmının PISA sınavlarına katılan öğrenciler ve aileleri üzerinde yapılmış demografik çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar, sınavlara katılan öğrenciler ile ilgili bir fikir oluşturmamıza olanak tanımaktadır. Ancak, Türkiye'nin içinde bulunduğu mevcut durum dikkate alındığında, PISA'da alınan sonuçlar da incelendiğinde, matematik okuryazarlığı başarısını artırmaya yönelik çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Bu tez çalışması da bu kapsamda yapılmıştır. Bu araştırmada, matematik öğretmenlerinin lisans eğitimleri sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini kendi öğretimlerine nasıl yansıttıkları ve matematik okuryazarlığı bağlamındaki mesleki gelişimlerinin nasıl olduğu araştırılmaktadır.

Araştırmada, nitel araştırma yaklaşımına dayanan bir yöntem olan gelişimsel araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Gelişimsel araştırma, farklı yaşlardaki veya farklı kültürlerdeki bireylerin duygu, düşünce veya davranışlarındaki farklılıkları ya da aynı bireylerin yaşamlarının farklı zamanlarındaki duygu, düşünce veya davranışlarındaki değişimleri ve gelişimleri incelemek için kullanılmaktadır. Araştırma stratejisi olarak durum çalışması seçilmiştir.

Araştırmanın katılımcı seçiminde, nitel araştırmalarda önerildiği gibi amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden de ölçüt örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın katılımcıları 2016-2017 akademik döneminde lisans öğreniminin son yılında olup, "Matematik Eğitiminde Alan Yazıları" ve "Öğretmenlik Uygulaması" derslerini almış olan ve 2018 yılında MEB'e bağlı devlet okullarına öğretmen olarak atanmış olan dört matematik öğretmenidir. Katılımcıların lisans eğitimlerinin son yılı olan 2016-2017 dönemi bahar yarıyılında başlamıştır. Öncelikle lisans eğitimi sırasında verilen matematik okuryazarlığı eğitimi takip edilmiştir. Araştırma sonuçlarına etki

edebilecek yönleri olabileceğinden, araştırmacı notları alınarak hafta hafta her bir ders takip edilmiştir.

Sonrasında, dersi alan öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dosyaları toplanmış ve analiz edilmiştir. Bu aşamada, dersi alan tüm öğretmen adaylarının dosyaları incelenmiştir. Ancak, katılımcılar belirlendikten sonra, seçilen katılımcıların dosyaları araştırmaya dahil edilmiştir.

Öğretmen adaylarının, atama döneminin ve ilk adaylık eğitimi dönemlerinin geçmesi için veri toplama sürecine bir yıl ara verilmiştir.

2018-2019 döneminde, daha önceden araştırmaya katılmış olup, atanmış olan öğretmenler ile her birinin hangi şehirlere atandığı ve araştırmaya devam etme ile ilgili ne düşündükleri konusunda kısa görüşmeler yapılmıştır.

Bu süreçte araştırmaya birlikte devam edilecek olan katılımcılar belirlenmiştir.

2019-2020 döneminde çalıştıkları ortamların yaklaşık olarak birbirine eşit olanaklara sahip olup olmadığı, öğrenci seviyeleri gibi değişkenlerin de yakından görülebilmesi için araştırmaya katılmaya gönüllü olan dört öğretmenin çalıştıkları şehre gidilerek araştırmaya devam edilmiştir. Öğretmenlerin her biri ile önce matematik okuryazarlığı ile ilgili bir ön görüşme daha sonra ders hazırlığı görüşmeleri ve arkasından ders gözlemleri yapılmıştır. Her bir ders gözleminin ardından, öğretmenler ile dersteki durumlara ilişkin kısa görüşmeler yapılmıştır. Son olarak her bir öğretmen ile araştırmacının analizlerine dayanarak vardığı sonuçlar görüşülmüş ve bu sonuçların doğruluğuna ilişkin onay alınmıştır. Her bir katılımcı öğretmenin 25 saat dersi gözlemlenmiş, ders gözlemi sırasında araştırmacı arka sıralarda öğrenci gibi oturarak not almış, sürece müdahale etmemiştir.

Sonuç olarak, öğretmen adayından öğretmen olma sürecinde katılımcıların değişen ve sabit kalan şemaları olduğu görülmüştür. Bu şemalardan muhakeme etme, problem çözme için strateji geliştirme ve matematiksel araç-gereçleri kullanma yeterliklerine hizmet eden

şemaların sabit kaldığı görülmüştür. Ancak katılımcıların önceden sahip olduğu sembolik ve formal dili kullanma, temsil etme ve modelleme yeterliklerine hizmet eden şemaların öğretmen olduktan sonraki süreçte görülmediği dikkat çekmiştir. Bununla birlikte öğretmen olduktan sonra gelişen, ancak doğrudan matematiksel yeterlikler ile bağdaştırılamayan şemalar da olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Boylamsal araştırma, didaktiğe dokümantal yaklaşım, matematik okuryazarlığı, matematiksel yeterlikler, şema kavramı.

ABSTRACT

Author	: Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN
University	: Bursa Uludag University
Field	: Mathematics and Science Education
Branch	: Mathematics Education
Degree Awarded	: PhD Thesis
Page Number	:XXV+403
Degree Date	: …/.../2021
Thesis	: Analysing mathematics teachers' professional development on mathematical literacy within the framework of documentational approach
Supervisor	: Prof. Dr. Murat ALTUN
Second Supervisor	: Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

ANALYSING MATHEMATICS TEACHERS' PROFESSIONAL DEVELOPMENT ON MATHEMATICAL LITERACY WITHIN THE FRAMEWORK OF DOCUMENTATIONAL APPROACH

Abstract

Mathematical literacy is seen as a field of study for the world of mathematics education that has been studied for over two decades. Among the 72 countries participating in the PISA applications organized by the OECD, Turkey's ranking in the 50th place in 2015 had a great impact throughout the country. It is particularly noteworthy that this ranking is even lower than the ranking in 2003, the first year that Turkey took the exam. As a result, many studies have been carried out on mathematical literacy.

When the studies on mathematical literacy in the literature are examined, it is seen that most of the studies are demographic studies on the students who participated in the PISA exams and their families. These studies allow us to form an idea about the students taking the exams. However, considering the current situation in Turkey and the results obtained in PISA, it is thought that studies should be carried out to increase the success of mathematical literacy.

This thesis study was carried out in this context. In this research, it is investigated how mathematics teachers reflect the mathematics literacy education they received during their undergraduate education to their own teaching and how their professional development in the context of mathematical literacy is.

In the research, the developmental research method (longitudinal study), which is a method based on the qualitative research approach, is used. Developmental research is used to examine the differences in the feelings, thoughts or behaviors of individuals of different ages or different cultures, or the changes and developments in the emotions, thoughts or behaviors of the same individuals at different times in their lives. A case study was chosen as the research strategy.

Purposive sampling method was used in the selection of the participants of the study, as suggested in qualitative studies. Criterion sampling method was also adopted from purposive sampling methods. The participants of the research are four mathematics teachers who are in the last year of undergraduate education in the 2016-2017 academic year, who took the courses "Field Papers in Mathematics Education" and "Teaching Practice" and were appointed as teachers to public schools affiliated to the Ministry of Education in 2018. The 2016-2017 semester, which is the last year of the undergraduate education of the participants, started in the spring semester. First of all, the mathematics literacy education given during undergraduate education was followed. Since there may be aspects that may affect the results of the research, each lesson was followed week by week by taking the researchers' notes.

Afterwards, the teaching practice files of the pre-service teachers who took the course were collected and analyzed. At this stage, the files of all teacher candidates who took the course were examined. However, after the participants were determined, the files of the selected participants were included in the study.

The data collection process was suspended for one year in order to pass the pre-service teachers, the appointment period and the first nomination training periods.

In the 2018-2019 period, short interviews were held with teachers who had previously participated in the research and were appointed to which cities each of them was assigned and what they thought about continuing the research.

In this process, the participants who will continue the research together were determined.

In the 2019-2020 period, four teachers who volunteered to participate in the research went to the city where they worked, in order to see closely whether the environments they worked in had approximately equal opportunities and the level of students. First, a preliminary interview about mathematical literacy, then lesson preparation interviews and then lesson observations were made with each of the teachers. After each lesson observation, short interviews were held with the teachers about the situations in the lesson. Finally, the conclusions reached by each teacher and the researcher based on their analysis were discussed and approval was obtained regarding the accuracy of these results. Each participant teacher's lesson was observed for 25 hours, during the lesson observation, the researcher sat in the back rows like a student and took notes and did not interfere with the process.

As a result, it was seen that the participants had changing and constant schemas during the process of becoming a teacher from teacher candidates. It has been observed that the schemas serving the competencies of reasoning, strategy development for problem solving and using mathematical tools and equipment remained stable. However, it was noteworthy

that the schemas serving the participants' previous competences in using symbolic and formal language, representing and modeling were not seen in the process after becoming a teacher. However, there were also schemas that developed after becoming a teacher, but that could not be directly associated with mathematical competencies.

Key Words: Longitudinal research, documentational approach to didactics, mathematical literacy, mathematical competencies, schema concept.

İçindekiler

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ ii

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ ii

ÖNSÖZ *v*

ÖZET *viii*

ABSTRACT *xii*

İçindekiler *xvi*

Tablolar Listesi *xx*

Şekiller Listesi *xxii*

Resimler Listesi *xxiii*

1. Bölüm Giriş *1*

1.1. Problem Durumu 3

1.2. Araştırmanın Amacı 4

1.3. Araştırmanın Önemi 5

1.4. Problem Cümlesi 6

1.4.1. Alt Problemler 6

1.5. Varsayımlar 6

1.7. Sınırlılıklar 7

1.8. Tanımlar 7

1.9. Kısaltmalar 9

2. Bölüm Literatür *10*

2.1.Matematik Okuryazarlığı 10

2.2. Matematiksel Yeterlikler 14

2.3. Matematiksel Yeterlik Türleri 17

2.3.1. Modelleme (Matematikleştirme) 21

2.3.2. Problem çözme için strateji geliştirme. 22

2.3.3. Muhakeme etme. 24

2.3.4. Temsil etme. 25

2.3.5. İletişim. 26

2.3.6. Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma. 27

2.3.7. Matematiksel araç-gereçleri kullanma. 28

2.4. Didaktiğe Dokümantal Yaklaşım 29

2.4.1. Dokümantal Yaklaşıma Özel Kavramlar 30

2.5. Mesleki Gelişim 34

2.6. İlgili Literatür 34

3. Bölüm Yöntem 39

3.1. Araştırma Deseni 39

3.2. Araştırmanın Katılımcıları 41

3.2.1. Mina. 42

3.2.2. Karen. 43

3.2.3. Hale. 43

3.2.4. Anıl. 44

3.3. Veri Toplama Araçları ve Geliştirilmesi 44

3.3.1. Öğretmenlik uygulaması dosyaları. 45

3.3.2. Kaynak sisteminin şematik gösterimi (KSŞG diyagramı). 46
3.3.3. Matematik okuryazarlığına ilişkin ön görüşme. 46
3.3.4. Ders hazırlığına ilişkin görüşmeler. 46
3.3.5. Ders gözlemleri. 46
3.3.6. Yansıtma görüşmeleri.. 47
3.4. Verilerin Toplanması 47
3.4.1. Matematik Okuryazarlığı Eğitimi 49
3.4.2. Araştırmacının rolü.. 55
3.5. Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları..... 57
3.5.1. Veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve geçerlik ve güvenirlik analizi.. 58
3.5.2. Araştırma raporunun geçerlik ve güvenirliği. 59
3.6. Verilerin Analizi 61
4. Bölüm Bulgular ve Yorumlar 64
4.1. Öğretmenlerin Öğretmenlik Uygulaması Sırasında Yapılan Veri Toplama Sürecinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar..... 64
4.1.1.Mina. 64
4.1.2.Karen. 95
4.1.3.Hale. 122
4.1.4. Anıl. 138
4.2. Öğretmenlerin Öğretmen Olarak Atanmalarından Sonra Yapılan Veri Toplama Sürecinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar..... 158
4.2.1.Mina. 158
4.2.2. Karen. 193
4.2.3. Hale. 239

4.2.4. Anıl.. 270

5. Bölüm Sonuç, Tartışma ve Öneriler..... 312

5.1. Sonuç ve Tartışma..... 312

5.1.1. Katılımcıların öğretmen olmadan önce yaptıkları öğretimlerde matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumları. 312

5.1.2. Katılımcıların öğretmen olduktan sonra yaptıkları öğretimlerde matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumları. 322

5.1.3. Katılımcıların öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları..... 336

5.1.4. Katılımcıların enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerine ilişkin çıkarımlar. 344

5.1.5. Genel Değerlendirme. 347

5.2. Öneriler 348

5.2.1. Öğretmen eğitimi için öneriler. 349

5.2.2. Alan araştırmacıları için öneriler. 350

5.2.3. Bu tez çalışmasını tekrarlayacak olsam neler yapardım? 351

6. Bölüm Kaynakça 353

Ekler..... 363

Özgeçmiş 401

Tablolar Listesi

Tablo 1 *Matematiksel yeterliklerin literatürdeki farklı kaynaklardaki içerikleri* 18

Tablo 2 *Araştırmada kullanılan geçerlik ve güvenirlik ölçütleri* 60

Tablo 3 *Matematik okuryazarlığına yönelik ders planı hazırlama eğitimi haftalık ilerlemesi* 49

Tablo 4 *Mina'nın öğretmen olmadan önceki şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler* 312

Tablo 5 *Karen'in öğretmen olmadan önceki şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler* 316

Tablo 6 *Hale'nin öğretmen olmadan önceki şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler* 319

Tablo 7 *Anıl'ın öğretmen olmadan önceki şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler* 320

Tablo 8 *Mina'nın öğretmen olduktan sonraki şemalarına karşılık gelen matematiksel yeterlikler* 322

Tablo 9 *Karen'in öğretmen olduktan sonraki şemalarına karşılık gelen matematiksel yeterlikler* 325

Tablo 10 *Hale'nin öğretmen olduktan sonraki şemalarına karşılık gelen matematiksel yeterlikler* 329

Tablo 11 *Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki şemalarına karşılık gelen matematiksel yeterlikler* 332

Tablo 12 *Mina'nın öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları* 336

Tablo 13 *Karen'in öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları* 339

Tablo 14 *Hale'nin öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları* 340
Tablo 15 *Anıl'ın öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları* 342

Şekiller Listesi

Şekil 1 *Matematik okuryazarlığı kavramı ile literatürde onunla birlikte anılan kavramların aralarındaki ilişki* 12

Şekil 2 *Yeterliklerin gruplandırılması* 20

Şekil 3 *Dokümantal oluşum süreci* 31

Şekil 4 *Verilerin toplanma süreci* 47

Şekil 5 *Mina'nın öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından çizilmiş versiyonu)* 66

Şekil 6 *Karen'in KSŞG diyagramının araştırmacı tarafından düzenlenmiş hali* 95

Şekil 7 *Hale'nin öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş versiyonu)* 122

Şekil 8 *Anıl'ın KSŞG diyagramının araştırmacı tarafından düzenlenmiş hali* 139

Şekil 9 *Mina'nın öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş versiyonu)* 173

Şekil 10 *Karen'in öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş versiyonu)* 216

Şekil 11 *Hale'nin öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş versiyonu)* 257

Şekil 12 *Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş haliyle)* 286

Şekil 13 *Muhakeme etme, modelleme ve sembolik ve formal dili kullanma şemaları* arasındaki ilişki 314

Resimler Listesi

Resim 1 *Mina'nın öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)* 65

Resim 2 *Mina'nın dersinde eşitsizlik kavramı ile ilgili yansıttığı resimler* 77

Resim 3 *Mina'nın eşitsizlik konusu ile ilgili uyguladığı etkinlik* 78

Resim 4 *Mina'nın terazinin denge durumu ile eşitsizlik kavramını ilişkilendirmesi* 81

Resim 5 *Mina'nın eşitsizlik tanımı* 81

Resim 6 *Mina'nın eşitsizlikler ile ilgili sunduğu alıştırma örnekleri* 83

Resim 7 *Mina'nın verilen bir ifadeye uygun problem kurma çalışması* 84

Resim 8 *Mina'nın şekillerde gösterilen durumları cebirsel ifade etme çalışmaları* 85

Resim 9 *Mina'nın eşitsizlikler ile ilgili verdiği örnek soru* 86

Resim 10 *Mina'nın eşitsizlik konusuna ilişkin sunduğu görseller* 88

Resim 11 *Mina'nın kullandığı alıştırma örneği* 89

Resim 12 *Mina'nın şifre bulma etkinliği* 90

Resim 13 *Karen'in öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)* 95

Resim 14 *Karen'in etkinlik görseli* 104

Resim 15 *Karen'in etkinliğe yönelik çözüm sunumu* 105

Resim 16 *Karen'in ikinci etkinlik görseli* 106

Resim 17 *Karen'in etkinliğine ilişkin çözüm sunumu* 108

Resim 18 *Karen'in cebirsel ifade tanımı* 109

Resim 19 *Karen'in cebirsel ifadelere ilişkin detay bilgisi* 110

Resim 20 *Karen'in uzay temalı alıştırma sunumu* 112

Resim 21 *Karen'in dersine plan haricinde eklediği not* 113

Resim 22 *Karen'in matematik dilini kullanma vurgusu* 114

Resim 23 *Karen'in cebirsel ifade oluşturma problemi* 114

Resim 24 *Karen'in cebirsel ifade oluşturma etkinliği çözümü* 116

Resim 25 *Karen'in verilen cebirsel ifadeye ilişkin problem kurma çalışması* 116
Resim 26 *Karen'in değişkenlerin anlamını açıkladığı sunumu* 117
Resim 27 *Karen'in değişkenlerin anlamını açıkladığı sunumun devamı* 118
Resim 28 *Hale'nin öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)* 122
Resim 29 *Hale'nin sihirli sayılar adını verdiği Eratosten Kalburu etkinliği* 132
Resim 30 *Hale'nin asal sayı tanımı* 133
Resim 31 *Hale'nin çarpan sayısı etkinliği* 134
Resim 32 *Anıl'ın öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)* 138
Resim 33 *Anıl'ın origami etkinliği* 151
Resim 34 *Anıl'ın boya problemi* 153
Resim 35 *Anıl'ın boya probleminin çözümü* 154
Resim 36 *Anıl'ın "Rüstem Amca'nın tarlası" problemi* 155
Resim 37 *Anıl'ın Rüstem Amca'nın tarlası probleminin çözümü* 155
Resim 38 *Mina'nın öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı* 172
Resim 39 *Mina'nın somut materyal kullanımına örnekler* 182
Resim 40 *Mina'nın akıllı tahtayı beyaz tahta ile senkronize kullanması* 182
Resim 41 *Mina'nın sınav sistemi şemasına uygun çözdüğü örnek soru* 183
Resim 42 *Mina'nın problem çözme stratejilerinden yararlandığı örnekler* 184
Resim 43 *Karen'in öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)* 214
Resim 44 *Karen'in dersinden çarpan çiçeği örnekleri* 225
Resim 45 *Karen'in çarpan çiçeği oluşturmayı anlatması* 229
Resim 46 *Öğrenci sistematik liste yapmaya dikkat ediyor* 230
Resim 47 *Karen, çarpan çiçeği oluşturmayı anlatıyor* 231
Resim 48 *Karen'in dersinde kullandığı somut materyalleri* 234
Resim 49 *Hale'nin öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)* 256

Resim 50 *Hale'nin akılda tutma şemasına ilişkin günlük yaşam örnekleri vermesi* 263

Resim 51 *Hale, öğrencinin yanlış çözümünü dinliyor* 264

Resim 52 *Verilen alıştırmaların sağlamalarını yapmak üzere bekleyen öğrenciler* 265

Resim 53 *Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)* 285

Resim 54 *Öğrenciler özgürce çalışıyor ve tartışıyor* 295

Resim 55 *Öğrenciler halat oyunu etkinliğini yapıyor* 297

Resim 56 *Anıl, öğrencisinin doğru kabul ettiği çözümünü sınıfa anlatıyor* 300

1. Bölüm

Giriş

Matematik okuryazarlığı, matematik eğitimi dünyası için yirmi yıldan beri üzerinde çalışılan bir çalışma alanı olarak görülmektedir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nün düzenlediği ve 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik, fen bilimleri ve okuma becerileri alanlarındaki başarı düzeylerini görmelerini sağlayan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) da öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri, okul dışı ortamlarda karşılaşılan sorunlara aktarabilme yeteneklerini ölçmeyi amaçlamaktadır (OECD, 2016). PISA uygulamalarına katılan 72 ülke arasında Türkiye'nin 2015 yılında 50. sırada yer alması ülke genelinde yankı uyandırmıştır. Bu sıralamanın Türkiye'nin sınava katıldığı ilk yıl olan 2003'teki sıralamadan bile daha geride olması özellikle dikkat çekmiştir. Türkiye'nin 2023 yılında dünyanın en iyi 10 ekonomisi içerisine girme hedefinin yanı sıra, uluslararası sınavlarda elde edilen düşük başarı düzeyi alan araştırmacılarını matematik okuryazarlığı alanında çalışmalar yapmaya sevk etmiş bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Matematik okuryazarlığı alanındaki çalışmalar, (1) öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısının ne düzeyde olduğunu ortaya koymayı amaçlayan çalışmalar, (2) matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalık düzeylerini ortaya koymayı amaçlayan çalışmalar, (3) öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını artırmayı amaçlayan çalışmalar, (4) matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalığını artırmayı amaçlayan çalışmalar olmak üzere sınıflanabilir. Bu çalışmalardan ilk iki sınıfa girenler betimsel niteliktedir ve öğretmen ve öğrencilerin farkındalık düzeylerini ortaya koymakla sınırlıdır. Matematik okuryazarlığı başarısını artırma üzerine doğrudan etki etmesi beklenmez. Diğer iki sınıf çalışma ise doğrudan öğrenci ve öğretmene etki etmektedir. Literatürde matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılan

çalışmaların büyük bir kısmının PISA sınavlarına katılan öğrenciler ve aileleri üzerinde yapılmış demografik çalışmalar olduğu görülmektedir (Akyüz & Pala, 2010). Bu çalışmalar, sınavlara katılan öğrenciler ile ilgili bir fikir oluşturmamıza olanak tanımaktadır. Ancak, Türkiye'nin içinde bulunduğu mevcut durum dikkate alındığında, PISA'da alınan sonuçlar da incelendiğinde, matematik okuryazarlığı başarısını artırmaya yönelik çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir. Çünkü nasıl ki, Türkiye'de demografik değerler bölgeden bölgeye çeşitlilik gösteriyorsa, OECD ülkelerinde de ülke içindeki bölgeler anlamında demografik değerler çeşitlilik gösterir. Ancak, mevcut durumdaki asıl problem değişen demografik seviyelerde alınan başarı farkı değil, Türkiye'nin diğer ülkeler bazında sahip olduğu başarının artırılamamasıdır.

Matematik hem öğrenciler hem de öğrenci velileri tarafından en çok önemsenen derslerden biri olmasına rağmen, matematik okuryazarlığının gelişmemiş olması, sorunun matematiğin öğretiminde olduğunu ve öğretimsel değerlerin incelenmesine ve geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğunu düşündürmektedir. Bu tez çalışması da bu kapsamda yapılmıştır. Bu araştırmada, matematik öğretmenlerinin lisans eğitimleri sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini kendi öğretimlerine nasıl yansıttıkları ve matematik okuryazarlığı bağlamındaki mesleki gelişimlerinin nasıl olduğu araştırılmaktadır.

Tez beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde konunun araştırılmasına duyulan ihtiyaç, araştırılacak problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın problemi ve alt problemleri, sayıltıları ve sınırlılıkları ile araştırmada bahsedilen kavramların tanımları ve kullanılan kısaltmalar yer almaktadır.

İkinci bölümde, araştırmanın teorik alt yapısının dayandığı kuramsal çerçeve yer almaktadır. Ayrıca bu kuramsal çerçeve ile ilgili yapılmış olan araştırmalar da bu bölümde sunulmaktadır.

Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi yer almaktadır. Araştırma deseni, örneklemin belirlenmesi, veri toplama araçları ve geliştirilme süreçleri, verilerin toplanması, araştırmacının rolü, araştırmanın geçerlik ve güvenirliği ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler verilmektedir.

Dördüncü bölümde araştırmanın bulguları ve bulgulara ilişkin yorumlar yer almaktadır. Tüm veri toplama araçlarından elde edilen verilere ilişkin yapılan analizler düzenlenmiş halde bu bölümde sunulmaktadır.

Beşinci bölümde araştırmanın bulguları toplu olarak değerlendirilmekte, varılan sonuçlar ortaya konulmaktadır. Ayrıca bu sonuçlar ile daha önceden yapılmış olan çalışmaların benzer ve farklı yönleri tartışılmaktadır. Yapılan bu tartışmalar sonucunda, alana katkı sağlayabileceği düşünülen öneriler sunulmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Matematik okuryazarlığı, son yıllarda Türkiye genelinde matematik eğitimi çalışmalarında özellikle ele alınan ve geliştirilmesi için çalışmaların da hızla yapıldığı bir alan olmuştur. Pugalee (1999), matematik okuryazarlığının bir modelini ortaya koyduğu çalışmasında, matematik okuryazarlığını geliştirecek üç ana unsurdan bahsetmiştir: Bunlar, (i) iletişim, (ii) teknoloji ve (iii) matematiğe değer verme duygusudur. Benzer şekilde, Altun (2012) da matematik eğitiminin temel amaçları olarak, (i) Problem çözmeyi geliştirme, (ii) matematiği iletişimde kullanma, (iii) muhakeme etme becerisini geliştirme ve (iv) matematiğe karşı değer duygusu oluşturmayı göstermiştir. Bu çalışmada da Pugalee ve Altun tarafından ele alınan bu amaçlar esas alınarak; öğretmen yetiştirmede ve matematik okuryazarlığını kazandırmada, geliştirilmesi için incelenmesi gereken ana bileşenler olarak bu dört bileşen seçilmiştir.

Ülkede yetişen öğrencilerin okullarda öğrendikleri bilgiyi gerçek yaşama uyarlayabilme başarısının ölçüldüğü ve ülkelerin kendi ülkelerindeki bireylerin, diğer ülkeler

içerisindeki durumunu görmesine olanak sağlayan PISA sonuçlarının Türkiye için çok da iç açıcı olmadığı görülmektedir (OECD, 2016). Türkiye'nin PISA sonuçlarında değerlendirmeye alınan her üç alanda da (matematik, fen bilimleri ve okuma becerileri) günden güne düşüş göstermesi ve hatta PISA'ya ilk girdiği yıldan bile daha düşük bir sonuç almış olması ülke genelinde de büyük yankı uyandırmıştır. Aslında Türkiye genelinde öğrenciler ve velileri tarafından en çok önemsenen derslerden olan Matematik, Fen Bilimleri ve Türkçe derslerine yönelik olarak alınan bu başarısız sonuçlar, okullarda verilen eğitim ile ilgili olarak ciddi düzenlemelere ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

Öğretimin ana bileşenleri öğrenci, müfredat, öğretim ve öğrenme ortamıdır. Bunlardan son üçü değiştirilebilir ve düzenlenebilir nitelikteki bileşenlerdir. Bu çalışma bu son üçünden 'öğretim' faktörü ile ilgilidir. Matematik okuryazarlığı başarısının ülke genelinde artırılması için yapılacak çalışmalar, öğretim için program geliştirme ve matematik okuryazarlığına uygun hale getirme, öğrencilerin matematik okuryazarlığının gelişiminde karşılaştıkları zorluklara yönelik olabildiği gibi, öğrencilerin yetişmesinde büyük rol oynayan öğretmenlere yönelik de olabilir. Bu konuda yapılan eğitimlerin, öğrencilere yansımasının ne olduğu da üzerine düşünülmesi gereken önemli bir husustur. 'Öğretmen eğitimlerine gerek hizmet öncesinde gerek hizmet içinde verilen emeğin sonuca yansıması nasıldır?', 'Aldıkları eğitim, öğretime ne ölçüde yansımaktadır?' soruları önemlidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Matematik okuryazarlığına ilişkin verilen eğitimlerin karşılığının öğrencilere yansımasının araştırılması ile bu eğitimlerin etkililiği ve öğretmenlerin eğitiminde ne gibi faktörlerin bu yansımayı etkilediği görülebilir. Ayrıca bu yansıma, öğretmenin mesleki gelişimi konusunda da bilgi vermektedir. Öğretmenin almış olduğu eğitimden yansımalar, öğretmenin bu konuyu ne derece içselleştirdiği hakkında bilgi verebilir. Çünkü öğretmenin, içselleştirmediği bir eğitimi derslerine yansıtmayı tercih etmesi beklenemez (Altun, 2020).

Bu araştırmanın amacı, öğretmenlerin matematik okuryazarlığı ile ilgili olarak üniversitede almış oldukları eğitimin, onların derslerine nasıl yansıdığını incelemektir. Çalışmanın sonuçlarından, öğretmen yetiştirmede ve matematik okuryazarlığı eğitiminde yararlanılması beklenebilir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik okuryazarlığı başarısını artırmayı hedefleyen ve bunun için gerekli donanıma sahip öğretmenler yetiştirmek, ülkenin matematik okuryazarlığı başarısını artırmada önemli görülmektedir. Bu nedenle, geleceğin öğretmeni diye de adlandırabileceğimiz öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinin matematik okuryazarlığı odaklı yürütülmesinin, onların öğretmenlik yaşantılarını şekillendirmelerinde etkili olacağı açıktır. Öğretmen adaylarının, lisans eğitimi sırasında verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin amacı, bu eğitimin öğretmen olduklarında yapacakları eğitime yansımasıdır. Yapılan bu çalışma ile öğretmenlerin lisans eğitimi sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini derslerine nasıl yansıttıklarını incelemek amaçlanmaktadır. Bu inceleme ile yapılan eğitimin öğretmenleri en çok etkileyen noktalarına dair ipuçları elde edilecek ve çalışma öğretmen eğitiminin geliştirilmesi için kaynaklık edebilecektir.

Diğer taraftan, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini, matematik okuryazarlığı bağlamında, dokümanlarından yola çıkarak ele almak amaçlandığından, mesleki gelişime farklı bir bakış açısı sunması bakımından çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı söylenebilir.

Çalışmada mesleki gelişimin ortaya konulabilmesi için matematik öğretmenleriyle uzun süreli bir inceleme yapılmıştır. Onların lisans eğitimleri sırasında aldıkları eğitim, sonrasında öğretmenlik uygulamasındaki performansları ve daha sonra öğretmen olduklarında kendi sınıflarında gerçekleştirdikleri uygulamalar incelenmiştir. Bu şekilde boylamsal çalışmaların, sürece ilişkin bir bilgi vermesi açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

Matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimleri matematik okuryazarlığı bağlamında nasıl ilerlemektedir?

1.4.1. Alt Problemler

1) Matematik öğretmen adayları, lisans eğitimi sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini, öğretmenlik uygulaması derslerine yansıtırken hangi kaynakları kullanmışlardır?

2) Matematik öğretmen adayları, lisans eğitimi sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini, öğretmenlik uygulaması derslerine yansıtırken ders hazırlık süreçleri nasıl gerçekleşmiştir?

3) Matematik öğretmen adayları, lisans eğitimi sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini, öğretmenlik uygulaması derslerine yansıtırken ders işleme süreçleri nasıl gerçekleşmiştir?

4) Matematik öğretmenleri, lisans eğitimi sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini, kendi derslerine yansıtırken hangi kaynakları kullanmışlardır?

5) Matematik öğretmenleri, lisans eğitimi sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini, kendi derslerine yansıtırken ders hazırlık süreçleri nasıl gerçekleşmiştir?

6) Matematik öğretmenleri, lisans eğitimi sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini, kendi derslerine yansıtırken ders işleme süreçleri nasıl gerçekleşmiştir?

1.5. Varsayımlar

1) Gözlemlenen öğretmenlerin ve öğrencilerin, gözlemler sırasında doğal davrandıkları kabul edilmiştir.

2) Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin sorulara samimi bir şekilde cevap verdikleri kabul edilmiştir.

3) Öğretmen adaylarının, öğretmenlik uygulaması dosyalarını içtenlikle doldurduğu kabul edilmiştir.

4) Araştırmada kullanılan görüşme sorularının ve bu sorulara yönelik alınan uzman görüşlerinin yerinde ve yeterli olduğu kabul edilmektedir.

1.7. Sınırlılıklar

Araştırmada elde edilen veriler, 2017 yılında "Öğretmenlik uygulaması" ve "Matematik Eğitiminde Alan yazıları" derslerini alan ve 2019 yılında öğretmen olarak görev yapmakta olan dört ilköğretim matematik öğretmenine aittir. Çalışma sonuçları bu dört öğretmen ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Araç (Artifact): İnsan aktivitesi sonucu oluşan ve yine bir insan aktivitesinin gerçekleşmesine aracılık eden sosyal ve kültürel bir yoldur (Rabardel, 1995).

Bağlam: Matematiksel etkinlik sonucu ortaya çıkan çıktıları ve insanoğlunun davranışlarının anlamını çevreleyen birbirine bağlı faktörlerin tümüdür (Hershkowitz ve diğ. 2001).

Doküman: Belirli bir durumlar sınıfı için, öğretmenlerin gerekli gördükleri kaynakların kullanım şemalarını oluşturmak için geçirdikleri süreç sonucu oluşan yeni kaynaklar sistemi ve şemalardır (Gueudet & Trouche, 2009).

Dokümantasyon: Öğretmenlerin belirli durumlar sınıfı için gerekli gördükleri kaynakların kullanım şemalarını oluşturma sürecidir (Gueudet & Trouche, 2009).

Enstrüman: Belirli bir durumlar sınıfı için, kişilerin o araçların kullanım şemalarını oluşturmak için geçirdikleri süreç sonucu oluşan yeni araçtır (artifact) (Rabardel, 1995).

Enstrümantasyon: Kişilerin belirli bir aracı kullanırken, araçtan kaynaklanan özellik ve sınırlamalara kendisini uyumsatma sürecidir (Gueudet & Trouche, 2009).

Enstrümantalizasyon: Kişilerin belirli bir aracı kullanırken o aracı kendi kullanımlarını kolaylaştırmak üzere şekillendirmesi sürecidir (Gueudet & Trouche, 2009).

Eylem kuralı: Belirli durumlarda yapılan eylemlerin oluşma fonksiyonlarıdır (Vergnaud, 1998).

Eylemdeki kavram: Eyleme geçen kişinin davranışlarını seçmek ve kategorize etmek için kullanılan kavramdır (Vergnaud, 1998).

Eylemdeki teorem: Eyleme geçen kişinin doğru olarak benimsediği savlardır (Vergnaud, 1998).

İşlemsel sabit: Eylemdeki kavram ve eylemdeki teoremlere bağlı oluşan şema elemanıdır (Vergnaud, 1998).

Kaynak: Müfredatta yer alan materyallerin yanı sıra öğretmenlerin çalışmalarına katkı sağlayabilecek her şey, örneğin, öğretmenlerin kendi aralarındaki yazılı ya da sözlü tartışmaları, sınıf içinde verilebilecek sözlü bir geri bildirim dahi kaynak kavramının kapsamına girmektedir (Gueudet & Trouche, 2009).

Matematiksel Düşünme: Problemlerin çözümünde matematiksel tekniklerin, kavramların ve süreçlerin açık veya örtük olarak uygulanmasıdır (Henderson, 2002).

Matematik Okuryazarlığı: Matematik okuryazarlığı, bireylerin çeşitli bağlamlara yönelik formüle etme, matematiği kullanma ve yorum yapabilme kapasiteleridir.

Matematiksel Yeterlik: Matematiğin rol aldığı veya alabileceği durumlar ve bağlamlarda matematiği anlayabilmek, değerlendirebilmek, matematik yapabilmek ve matematiği kullanabilmek anlamına gelir (Niss, 2003).

Şema: Verilen belirli durumlar sınıfı için, yapılacak aktivitenin değişmez bir organizasyonudur (Vergnaud, 1998). Belirli durumlar için kişilerin sergilediği sabit davranış örüntüsüdür.

1.9. Kısaltmalar

DDY: Didaktiğe Dokümantal Yaklaşım

KSŞG: Kaynak Sisteminin Şematik Gösterimi

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MO: Matematik okuryazarlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

OECD: Organization for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)

PISA: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

2. Bölüm

Literatür

Bu bölümde araştırmada yararlanılan literatür taraması ortaya konulmaktadır. Çalışmanın temelini oluşturan matematik okuryazarlığı, matematiksel yeterlikler ve dokümantal yaklaşım ile ilgili çalışmalar da bu bölümde sunulmaktadır.

Çalışmada en sade haliyle matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığına ilişkin mesleki gelişimleri dokümantal yaklaşım yardımı ile incelendiğinden, matematik okuryazarlığı ve dokümantal yaklaşım ile ilgili detaylı bilgi verilecektir.

2.1.Matematik Okuryazarlığı

Matematik okuryazarlığı denildiğinde ilk bakışta, matematiksel ifadeleri okuyup yazabilme gibi yüzeysel bir ifade akla gelse de aslında bu kavram çok daha derin anlamlar taşımaktadır. İçerisinde matematiği anlama, yorumlama ve uygulamayı da barındırmaktadır (Niss, 2003). İnsanın yaşamında temel addedilebilecek beceriler arasında sayılabilecek olan matematiği kullanma ve ilk bakışta matematikle ilişkilendirilemeyen durumlarda matematiği anlamlı hale getirmeyi içermektedir (McCrone & Dossey, 2007). Matematik okuryazarlığı kavramı bugüne kadar birçok farklı araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Örneğin, OECD, PISA (Uluslararası öğrenci değerlendirme programı) çerçevesinde matematik okuryazarlığı kavramını matematiksel yeterlikleri de içerecek şekilde şöyle tanımlamaktadır:

> Matematik okuryazarlığı, bireylerin çeşitli kapsam ve içeriklere yönelik olarak formülleştirebilme, matematiği işe koşabilme ve yorumlayabilme kapasiteleridir. Matematik okuryazarlığı, olayları tanımlama, açıklama ve tahmin etmede, matematiksel akıl yürütmeyi ve matematiksel kavramları, işlem aşamalarını, doğrulanmış bilgileri ve araçları kullanabilmeyi içermektedir. Matematik okuryazarlığı, bireylerin matematiğin dünyadaki rolünü fark etmelerine ve yapıcı,

duyarlı ve yansıtıcı vatandaşların ihtiyaç duyduğu sağlam dayanakları olan yargı ve kararların verilmesinde yardımcı olur (OECD, 2016).

Matematik okuryazarlığı kavramı, tanımı yapılmaksızın, ilk olarak Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) tarafından hazırlanan savaş sonrası raporunda, matematik okuryazarlığının, onu başarma olasılığı olan herkes için sağlanmasının gerekliliği belirtilerek yer almıştır (NCTM (1970/2002) sf.244). Sonrasında NCTM'nin (1989) standartlarında da matematik okuryazarlığı ve matematik okuryazarı olan öğrenciler ile ilgili açıklamalar yapılmıştır. MO'nun tanımı yapılmamış olsa da NCTM 1989 standartlarında, matematik okuryazarı öğrenciler için beş genel hedef ortaya konulmuştur: (i) matematiğe değer vermeyi öğrenme, (ii) matematik yapma becerileri ile kendine güvenme, (iii) matematiksel problemleri çözebilme, (iv) matematiksel olarak iletişim kurabilme ve (v) matematiksel olarak akıl yürütebilme (NCTM, 1989).

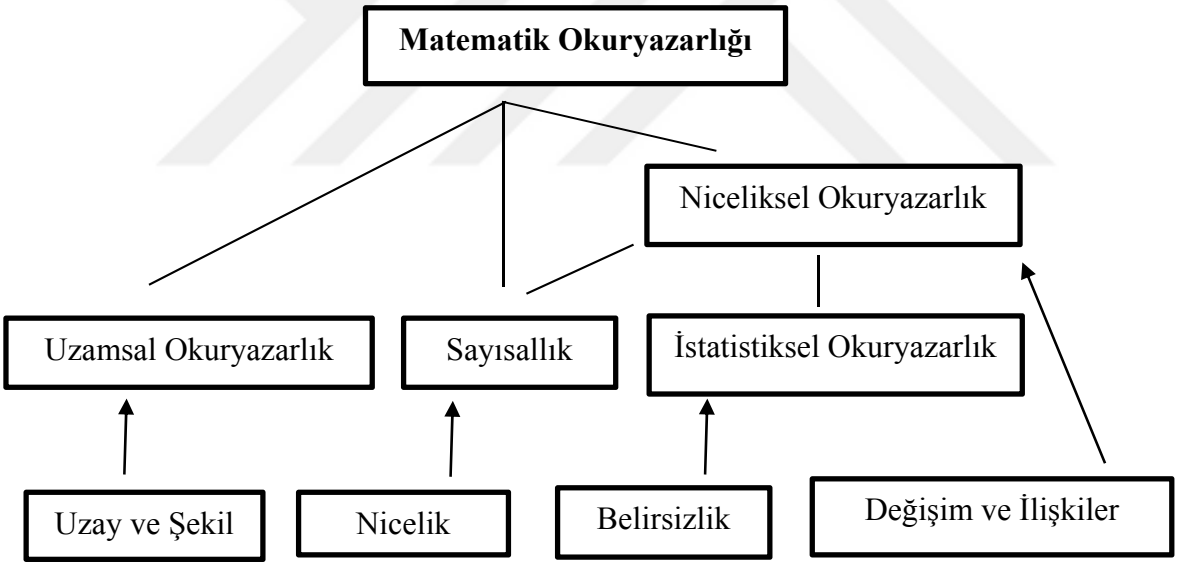
NCTM'nin ardından farklı araştırmacılar tarafından farklı tanımlar da yapılmıştır. Bunların bazıları günlük yaşamda karşılaşılan problem ve zorlukların çözümünde matematiği etkin şekilde kullanmaya odaklanırken (Sari & Wijaya, 2017; Wijayanti & Waluya, 2018), bazıları da matematiksel yeterlik ve becerilere odaklanmıştır (Colwell & Enderson, 2016; Venkat ve diğ., 2009). Colwell ve Enderson (2016) matematik okuryazarlığının akıl yürütme ve analitik düşünme gibi üst düzey bilişsel beceriler gerektirdiğini savunarak tanımlarken, Venkat ve diğerleri (2009) soru sorma, hipotez kurma, argüman üretme ve sonuç çıkarma gibi iletişim becerilerini gerektirdiğini öne çıkararak tanımlamıştır.

Matematik okuryazarlığı kavramı ayrıca, sayısallık (numeracy), niceliksel okuryazarlık (quantitative literacy), istatistiksel okuryazarlık (statistical literacy) ve uzamsal okuryazarlık (spatial literacy) gibi kavramlar ile birlikte anılmaktadır (Niss & Jablonka, 2014; Niss ve diğ. 2017). İngiltere, Kanada gibi bazı ülkelerde sayısallık kavramı kullanılırken, Amerika Birleşik Devletleri'nde niceliksel okuryazarlık ve matematik okuryazarlığı kavramı

kullanılmaktadır. Ayrıca, istatistiksel okuryazarlık, yaşamda karşımıza çıkan istatistiksel durumları anlayabilmeyi ifade eden özel bir alandır (Geiger ve diğ., 2015). Bazı araştırmacılar, sayısallık, niceliksel okuryazarlık ve matematik okuryazarlığı kavramlarını eş anlamlı kabul ederken, bazıları bu kavramların kapsamları ve amaçlarının farklı olduğunu savunarak birbirinden ayırır (Niss & Jablonka, 2014). Farklı şekilde yorumlansalar da matematik eğitiminin önemli bir amacı olarak, matematiği kullanma yeteneğine ilişkin farkındalık oluşturmaları ve matematiksel süreçleri vurgulamaları bakımından ortaktırlar (Niss & Jablonka, 2014; Niss ve diğ., 2017).

Şekil 1

Matematik okuryazarlığı kavramı ile literatürde onunla birlikte anılan kavramların aralarındaki ilişki



Kaynak: İlk kaynağı De Lange (2003) olan şekil, Kozaklı Ülger (2021) tarafından revize edilmiştir.

Şekilde matematik okuryazarlığı ve onunla birlikte anılan uzamsal okuryazarlık, sayısallık, niceliksel okuryazarlık ve istatistiksel okuryazarlık kavramlarının arasındaki ilişkiler gösterilmiştir. Ayrıca her bir okuryazarlık, karşılık geldikleri konu alanları ile eşleştirilmiştir.

Kullanılan farklı okuryazarlık adlandırmaları olsa da PISA tarafından matematik okuryazarlığı adlandırmasının kullanılması bu kullanımı öne çıkarmıştır. Bununla birlikte matematik okuryazarlığının öneminin artmasıyla, öğrenilen bilginin kullanıma yansımasını ölçen PISA da uluslararası düzeyde göz önüne çıkmıştır.

Matematik okuryazarlığının amacı, bilgi ile beceriyi birleştirerek okul matematiği ile gerçek yaşam arasındaki kopukluğu gidermektir. Okullarda öğrenilen matematiğin, öğrencilerin yaşamlarında olumlu değişimlere sebep olması ve yaşamda karşılaşılabilen sorunlara daha kolay çözüm bulabilmelerini sağlaması beklenmelidir. Oysa ki beceri eğitiminden uzak bir eğitimde bu mümkün olmamakta, yaşam ile okul arasındaki mesafe artmaktadır. Öğretim sistemimizde çoktan seçmeli olan sınavları kazanmanın öne çıkması, beceri odaklı bir eğitim yapılmasını engellemekte ve bu durum da okul matematiği ile yaşam arası mesafeyi açmaktadır. PISA sınavları ile bu sorunun sadece bizim ülkemizde değil, tüm dünyada görüldüğü ortaya çıkmıştır. PISA'nın değerlendirme sistemi beceri odaklı olduğundan ve bilgiyi ölçmek yerine nasıl kullanıldığına önem verildiğinden başarı oranı düşmektedir. Matematik okuryazarlığı adeta öğrenciye "Öğrendiğin sana kalsın, yapabildiğini söyle" der gibidir (Altun, 2020, sf. 15).

Matematik okuryazarı öğrenciler yetiştirmek, günümüz dünyasının artan beklentilerini karşılayabilmek için gereklidir ve bu ihtiyaç giderek artmaktadır (Edge, 2009). Matematik okuryazarı olan öğrencilerin yetişmesi, sınıf içinde matematiği kullanarak araştırma, açıklama ve gerekçelendirmeye odaklanarak eğitim yapılmasını gerekli kılar (Solomon, 2009). Matematik üzerine yapılacak tartışmalar ve sorgulamalar sonucu, öğrencinin iddiasının doğruluğunu ya da yanlışlığını fark etmesi önemlidir (Höfer & Beckman, 2009). Bu süreçleri gerçekleştirmede en büyük görev, sınıftaki matematiksel süreçlere ortam hazırlayacak öğretmenlere düşmektedir. Ne var ki matematik okuryazarlığını sınıfa taşımadaki en büyük güçlük, öncelikle öğretmenlerin matematik okuryazarlığını anlamalarının gerekliliğidir

(Mosher, 2015). Matematik öğretmenlerinin birçoğunun günlük yaşam ile matematik arasında nadiren ilişki kurduğu literatürde rapor edilmiştir (Steen ve diğ., 2007). Oysa nitelikli bir öğretmenin matematiksel anlam oluşturmak için ortam yaratma yolları araması gerekmektedir (Schoenfeld, 2002). Öğrencilerin sınıf içi tartışma ve konuşmalarla matematiksel bir anlam bulmak için desteklendiği ortamlar, matematik okuryazarlığının gelişmesine katkı sağlayabilir (Doyle, 2007). Bu durumda öğretmen eğitimcilerinin, öğretmenlerin matematik okuryazarlığına ilişkin bilgi ve becerilerini geliştirmelerini sağlayacak yönde onları desteklemeleri gerekmektedir (Mbekwa, 2006). Matematik okuryazarlığını konu alan araştırmalar çok sayıda olsa da matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığını öğretime nasıl yansıtacağına ilişkin yapılan araştırmalar yetersizdir ve artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Colwell & Enderson, 2016).

Matematik okuryazarlığı üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterliklerin önemi ortaya çıkmaktadır. Bir sonraki bölümde matematik okuryazarlığının sağlanmasında temel olan matematiksel yeterlikler ele alınacaktır.

2.2. Matematiksel Yeterlikler

Matematik okuryazarlığı, matematiksel olmayan problemleri çözmek için bir araç olarak matematiği ele alır. Matematiksel yeterlik (yetkinlik) kavramı ise, hem matematiksel hem de matematiksel olmayan problemleri çözmek üzere matematiğe hakim olmaya odaklanır (Niss & Jablonka, 2014). Matematik okuryazarlığı, sıradan birinin, günlük yaşamının matematiği ile uğraşırken matematiği işe koşabilme yeteneğidir. Bu durum beraberinde matematiksel yeterlikleri ve yetkinliği gerektirir. Çünkü matematiksel yeterlikler, yaşamla ilişkili olsun olmasın, matematiğin tüm alanlarıyla ilgilenir. Dolayısıyla, matematiksel yeterlikler sadece matematik okuryazarlığı için değil, aynı zamanda okul matematiği için de gereklidir (De Lange, 2003).

Matematik okuryazarlığı, matematiksel yeterlik ve yetkinlik kavramları sıklıkla birlikte anılmaktadırlar. Bu nedenle bu kavramların birbirleriyle ilişkilerine yer vermekte fayda olduğu düşünülmektedir.

Matematiksel yetkinliğe sahip olmak için, matematik okuryazarı olmak gerekir, çünkü problem çözme sürecine aktif olarak katılmayı sağlayabilmek, problemi anlayabilmek ve sonuçta bir çözümün ortaya çıkmasını sağlayabilmek matematik okuryazarı olmayı gerektirir (Doyle, 2007). Başka bir deyişle, kişinin matematiksel olarak yetkin olması için, matematik okuryazarı olması gereklidir. Ancak matematik okuryazarı olan bir kişinin aynı zamanda matematiksel olarak yetkin olduğu söylenemez. Çünkü matematiğin günlük yaşamda neredeyse hiç gerekli olmayan π, e gibi irrasyonel ifadeleri, tanımları, aksiyomları, teorem ispatları gibi pür matematiksel yapıları vardır ve bu yapıları anlayabilmek için sadece matematik okuryazarı olmak yeterli değildir, yüksek düzeyde matematiksel yeterliklere sahip olmak gerekir (Niss, 2015).

"Yetkinlik" kavramı, uzun yıllardır araştırmalarda kullanılıyor olmasına rağmen, giderek psikolojide ve diğer alanlarda artan bir ivme göstermektedir (Klieme ve diğ., 2001; Sternberg & Grigorenko, 2003; Weinert, 2001). Genel anlamıyla yetkinlik, sağlam temellere dayanan muhakeme, etkin şekilde hareket etme ve ilgilenilen alanın temel yönlerine hakim olmayı ifade eder (Niss & Højgaard, 2019). Yetkinliğin eğitim alanındaki tanımı kısmen bulanık kalır (Koeppen ve diğ., 2008). Koeppen ve diğerleri (2008) yetkinliği, belirli alanlardaki problemlerle başa çıkabilmek için ihtiyaç duyulan ve kazanılan bağlamsal ve bilişsel eğilimler olarak tanımlamaktadır. Chomsky (1977)'ye göre yetkinlik performanstan farklı olarak doğaçlama ile ilgili görülürken, Perrenoud (1997)'a göre yetkinlik öğrenme sonucu gelişmektedir. Westera (2001)'ya göre karmaşık durumlar hakkında uzmanlaşabilmek için bilgi ve becerileri uygulayabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Blomhøj ve Jensen (2006)'a göre yetkinlik, zorlayıcı durumlara uygun hareket etmeye içsel olarak hazır olma

durumudur. Niss ve Jensen (2002) matematiksel yetkinlik kavramını şöyle tanımlamışlardır: "verilen bir durumla ilgili her tür matematiksel zorluğa karşılık uygun olarak hareket etme konusunda kişinin hazır bulunuşluğudur."

Yeterlikler, yetkinliğin farklı bileşenlerine karşılık gelmektedir. Yeterlik kavramı, sözlüklerde "Belirli bir bilgi, beceri veya yetenek aralığı" ve "Gerekli bilgi, beceri, nitelik veya kapasiteye sahip olma" şeklinde tanımlanabilmektedir (Kilpatrick, 2014). Yeterlik, içeriğe özel, gerçek yaşam performansıyla ilişkili karmaşık yetenek yapıları olarak kavramlaşmıştır (Hartig ve diğ., 2008; Koeppen ve diğ., 2008). Bir kişinin belirli alanlardaki bilişsel talepleri karşılama potansiyelini ifade eder. Bu yönüyle, gerçek yaşam ile daha yakından ilişkilidir (Koeppen ve diğ., 2008). Yeterliğin yetkinlikten farklılaştığı nokta, yetkinlik, bir bağlamın her türlü zorluğuna karşılık uygun şekilde hareket etmek için matematiğin işe koşulmasını ifade ederken, yeterliğin, soruları yanıtlama, problem çözme, olgu veya ilişkileri anlama ve karar verme gibi belirli bir tür zorlukla başa çıkmak için matematiği kullanmayı ifade etmesidir (Niss & Højgaard, 2019). Bu bağlamda matematiksel yetkinlik, bir dizi matematiksel yeterliğin birleşiminden oluşan bir yapıdır (Jensen, 2007).

Yetkinlik ve yeterlik kavramları birbiriyle bağlantılı ancak farklı kavramlar olup, öğrenilebilir olarak kabul edilirler. Bu nedenle planlanmış eğitimler ile geliştirilebilirler (Epstein & Hundert, 2002; Weinert, 2001). Ancak matematiksel yeterlikleri geliştirebilmek için bilgi tek başına yeterli değildir (Maaß, 2004). Bazı matematiksel bilgiler olmadan, matematiksel bir yeterliğe sahip olmak mümkün değildir. Örneğin, temsil ile gösterme yeterliğini ele alalım. Bu yeterliğe sahip olmak için, grafik türlerinin ve bunların özelliklerinin bilinmesinin yanı sıra doğru denklemlerinin grafiklerinin koordinat sisteminde nasıl gösterildiğine dair matematiksel bilgi gereklidir. Tersten ele alınacak olursa da asgari düzeyde matematiksel yeterlik olmadan gerçek bilgiye sahip olmak neredeyse olanaksızdır. Bu

bakımdan, matematiksel bilgi ve matematiksel yeterlik odakları farklı olsa da birbirini etkileyen bir döngü içerisinde ilerlemektedir (Niss & Højgaard, 2019).

2.3. Matematiksel Yeterlik Türleri

"Realitenin modellenmesini temel alan anlamlandırma ve problem çözme ile oluşan bilgi ve bu süreç içinde gelişen beceriler" olarak tanımlanan matematiğin, öğretiminde de matematiksel yeterliklerin öne çıkması kaçınılmazdır (Altun, 2018). Bu anlayışa göre matematik, matematiksel bilgiyi akılda tutup ezberlemekten öte, matematiksel olarak düşünebilmeyi öğrenmeyi gerektirir ve bu başarıldığında bilgiye ulaşmak kolaylaşır (Papert, 1972). Bu durumda matematiksel yeterliklere sahip olmak, matematiksel bilgiye sahip olmanın önüne geçmektedir. Çünkü matematiksel yeterliklere sahip olan birey, matematiksel bilgiye nasıl ulaşabileceğini bilir. Böylece, öğretim süreci içerisinde matematiksel yeterliklerin geliştirilmesi gerektiği literatürde vurgulanmaktadır (Bansilal ve diğ., 2015; Gellert, 2004; Tai & Lin, 2015). Bu çalışma kapsamında da matematik okuryazarlığı konusunda uzmanlaşabilmek için matematiksel yeterliklere sahip olmanın önemli olduğu görüşü benimsenmektedir.

Niss ve Højgaard (2019)'a göre matematiksel yetkinliği açıklamada bir veya iki yeterlik çok az, 20 ise çok fazla olarak nitelenmektedir. Bu nedenle uzun ve ayrıntılı bir liste vermek kullanışlı görülmemektedir. Ancak yeterliklerin farklı kaynaklarda yer alan sınıflamalarına yer verilecektir. Böylece, yeterliklerin birbiriyle örtüşen ve farklılaşan yönlerini görmek kolaylaşacaktır.

Literatürde ele alınan matematiksel yeterliklerin kapsamı, farklı araştırmalar için değişiklik göstermektedir. Kozaklı Ülger (2021) çalışmasında literatürdeki çalışmalarda ele alınan yeterlik türlerini tablolaştırmıştır.

Tablo 1

Matematiksel yeterliklerin literatürdeki farklı kaynaklardaki içerikleri

Çalışmaların Ele Aldığı Yeterlik Türleri						
NCTM (2000)	**MCRF Çerçevesi (2010)**	**KOM Projesi (2011)**	**Albaladejo, Garcìa & Codina (2015)**	**PISA Çerçevesi (2016)**	**Bothma, Engelbrech & Harding (2016)**	**Liakos, Rogovchenko & Rogovchenko (2018)**
		Matematiksel düşünme	Düşünme ve muhakeme etme		Matematiksel düşünme	Matematiksel düşünme
		Modelleme	Modelleme	Matematikleştirme	Matematiksel modelleme	Matematiksel modelleme
Problem çözme olarak Matematik	Problem çözme	Problem çözme stratejisi tasarlama	Problem kurma ve çözme	Problem çözme stratejisi tasarlama	Problem kurma ve çözme	
Muhakeme olarak matematik	Muhakeme	Muhakeme	Argümantasyon	Muhakeme etme ve kanıt gösterme	Matematiksel muhakeme etme	Muhakeme ve iletişim
Temsil etme	Temsil etme	Temsil etme	Temsil etme	Temsil etme	Matematiksel varlıkları temsil etme	Temsil etme
İletişim olarak matematik	İletişim	İletişim	İletişim	İletişim	Matematikte, matematikle ve matematik hakkında iletişim	
		Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma	Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma	Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma	Matematiksel sembolleri ve işlemleri kullanma	
Matematiksel bağlantılar	Bağlantı yeterliği Prosedürel yeterlik	Yardım ve araçlar	Yardım ve araçların kullanımı	Matematiksel araçları kullanma	Yardım ve araçları kullanma Prosedürel akıcılık Üretken eğilim	Yardım ve araçlar

Kaynak: Kozaklı Ülger (2021)'den alıntılanmıştır. (s.32)

Her bir matematiksel yeterlik, diğerlerinden farklılaşan yönleriyle ayrı ayrı tanımlanmış olsa da yeterliklerin birbiriyle örtüştüğü durumlar olduğu ve birbirlerinden bağımsız düşünülemeyeceği hususu önemlidir (Jankvist & Kjeldsen, 2011). Yeterliklerin birbiriyle örtüşmesi, onların birinin etkinleşmesiyle, aynı anda başka bir yeterliğin de ikincil olarak etkinleşmesi anlamına gelmektedir (Niss, 2015). Bununla birlikte her bir yeterlik, farklılaşan ve kendine özgü özellikleri ile ayrıca tanımlanmalıdır (Niss & Højgaard, 2019).

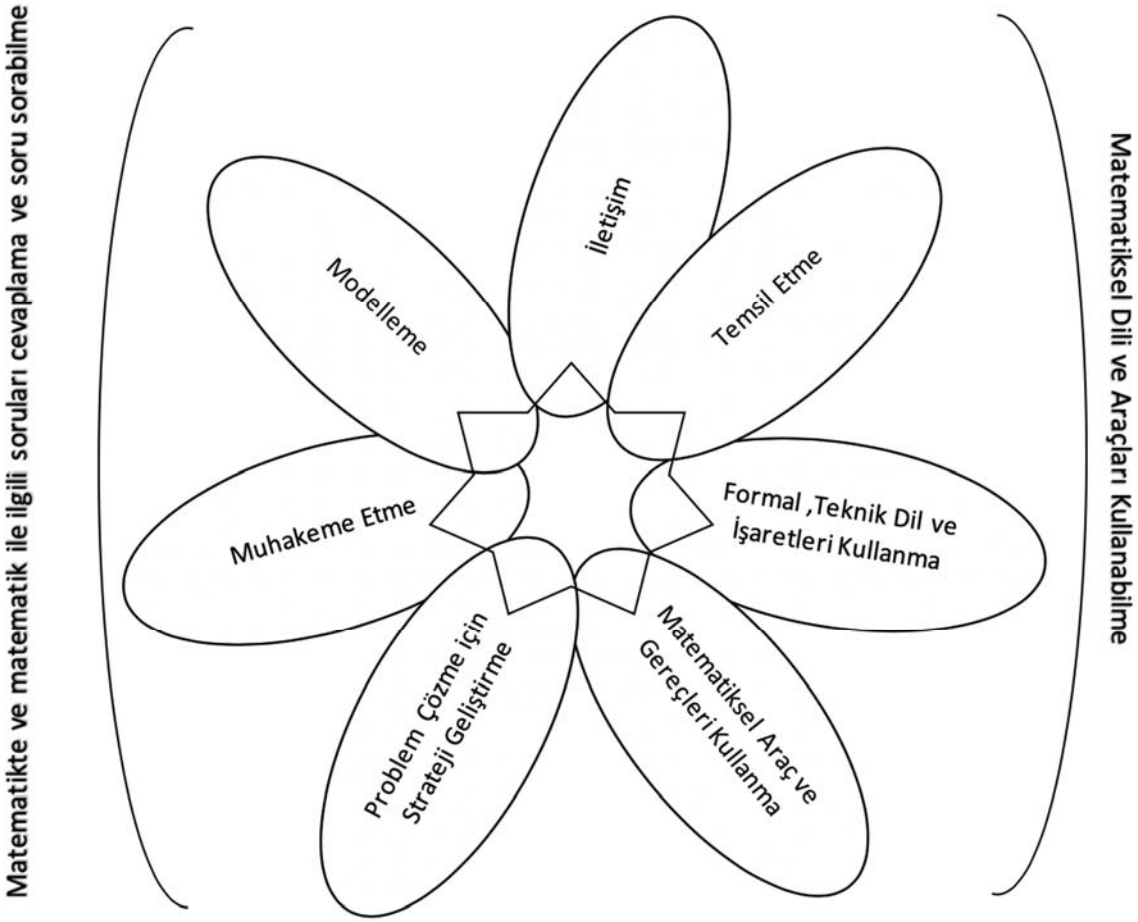
Bu çalışmada “matematiksel düşünme” yeterliği “muhakeme etme” yeterliği ile çok fazla örtüştüğünden ayrıca ele alınmamıştır (Niss, 2015). Matematiksel düşünme yeterliği haricinde bu çalışmada ele alınan yeterlikler, Niss (2003) ve Danimarka KOM projesinin odağına aldığı yeterlikleri ile örtüşmektedir. Bu bağlamda, çalışmada ele alınan matematiksel yeterlikler şöyledir:

1) Modelleme (Matematikleştirme)
2) Problem çözme için strateji geliştirme
3) Muhakeme etme
4) Temsil etme
5) İletişim
6) Formal, teknik dil ve işlemleri kullanma
7) Matematiksel araç ve gereçleri kullanma

Niss ve Højgaard (2019) çalışmalarında matematiksel yeterlikleri iki grupta ele almışlardır. Bu gruplandırmada ele aldıkları ilk grup yeterliklerinin, “matematikte ve matematik ile ilgili soruları cevaplama ve soru sorabilme”ye ilişkin olduğunu belirlemişlerdir. Bu yeterlikler; (i) matematiksel düşünme, (ii) modelleme, (iii) muhakeme etme ve (iv) problem çözme için strateji oluşturma yeterlikleridir. Bu çalışmada matematiksel düşünme yeterliği ayrıca ele alınmadığından ilk grup yeterlikleri olarak; (i) modelleme, (ii) muhakeme etme ve (iii) problem çözme için strateji oluşturma yeterlikleri ele alınmıştır. İkinci grup yeterlikleri “matematiksel dili ve araçları kullanabilme” ile ilişkilendirmişlerdir. Bu yeterlikler; (i) temsil ile gösterme, (ii) sembolik ve formal dili kullanma, (iii) iletişim ve (iv) matematiksel araç gereçleri kullanma yeterlikleridir. Niss ve Højgaard (2019)’ın çalışmalarında yer verdikleri sınıflandırmanın, bu çalışma kapsamında ele alınan yeterlikleri gösterecek şekilde revize edilmiş hali şekilde verilmiştir.

Şekil 2

Yeterliklerin gruplandırılması



Kaynak: Niss & Højgaard (2019) tarafından oluşturulmuş şeklin revize edilmiş halidir.

Bu çalışmada da yeterliklerin iki gruba ayrılmış olmasının sebebi ilk üç yeterliğin matematik yapma ile ilgili temel yeterlikler olarak kabul edilmesidir (Altun, 2020). Diğer dört yeterlik ise matematik yapmaya yardımcı yeterliklerdir. Bu yapılan gruplama, aynı gruptaki yeterliklerin birbirleriyle daha bağlantılı olduğunu göstermektedir. Ancak, farklı gruplarda yer alan yeterlikler de birlikte kullanılabilir.

Sonraki kısımlarda bahsedilen matematiksel yeterlikler detaylı şekilde açıklanmış ve literatür bilgisi paylaşılmıştır.

2.3.1. Modelleme (Matematikleştirme). Matematiksel modelleme, günlük yaşamdaki durumları matematik diliyle ifade ederek çözüm üretmeyi sağlar. En basit haliyle "yaşamsal durumlardaki yapıların görülmesi ve matematik diline aktarılması" sürecine modelleme denir (Erbaş ve diğ., 2014).

Model dendiğinde ilk olarak fiziki bir gösterim akla gelse de matematiksel model, tam aksine zihinsel bir oluşumdur. Öğrencilerin, "karşılaştıkları durumları matematiksel olarak yapılandırmak, tanımlamak veya açıklamak için kavramsal sistemler üretme"lerini ifade eder (Lesh & Doerr, 2003, s.9). OECD modellemeyi "bireylerin matematik bilgi ve becerilerini kullanabilecekleri durumları fark etmelerinden sonra içerikte yer alan matematiksel yapıyı kurabilmeleri" şeklinde ifade etmektedir (OECD, 2003).

Modelleme yeterliği, var olan matematiksel modellerin bileşenlerini ve sonuçlarını, gerçek durum açısından çözme ve yorumlama yeteneğini içermektedir (Niss & Højgaard, 2019). Modelleme döngüsü, bir problemi gerçek durumundan matematik diline aktarma, matematik problemini matematiksel yollarla çözme ve ardından sonucu gerçek duruma uygun olarak değerlendirme süreçlerini içerir (Baumert, 2002; Lesh & Doerr, 2003). Bu süreçte, öğrenciler birbirleriyle tartışarak, var olan ilişki ve örüntüleri arar, yorumlar, analiz eder, muhakeme eder ve durumları açıklarlar (Lesh & Doerr, 2003). Yeterliğin gelişmesi yalnızca modelin yazılması ile oluşmayıp, önce modellenecek yapıyı fark etme, modelde değişiklik yapabilme ve model üzerinde tartışabilmeyi de içerir (Altun, 2020).

Yukarıda belirtilen açıklamalar paralelinde, Altun (2020) tarafından modelleme yeterliğinin işaretçileri şöyle özetlenmiştir:

- ✓ Kararlı bir duruma uygun model oluşturma
- ✓ Mevcut modelde, belli bir amaca yönelik değişiklik yapma
- ✓ Bir modeli durumdaki değişime uygun olarak uyarlama
- ✓ Bir modelin belli bir durumdaki geçerliliğini kanıtlama

✓ Verilen bir modelin, ne ile ilgili olduğunu, özelliklerini, geçerli olma sebeplerini açıklama

✓ Problem çözmede modellerden yararlanma

✓ Bir model üstüne tartışabilme

✓ Yaşamdaki durumlardan kararlı veya kısmi kararlı olanları (modellemeye uygun olanları ve olmayanları) fark etme ve anlatabilme

✓ Bir modelde yer alan değişkenlerin sonuç üzerindeki etkisini fark etme, değişkenler ve modelin tümü hakkında gerekçeli açıklamalar yapma

✓ Bir modele denk başka bir model yazma

Altun (2020) tarafından ortaya konan işaretçilerin kapsamı göz önünde bulundurulduğunda, problem çözme ile oldukça ilişkili olduğu görülmektedir. Problem çözme yeterliğinden ayrışan özelliği ise modelleme yeterliğinin, matematiksel olmayan bağlamları matematikleştirip çözüme ulaştırmasıdır (Niss & Højgaard, 2019). Gerçek yaşam ile bağlantısı olmayan durumlarda modelleme yeterliğinden söz edilemez, ancak problem çözme yeterliğinden bahsedilebilir.

2.3.2. Problem çözme için strateji geliştirme. Kimi kaynaklarda strateji üretme yeterliği olarak çevrilmiş olsa da strateji üretmek bir problemin çözümü için gereken bir adım olduğundan yeterliğin bu şekilde geniş kapsamlı alınması daha uygun bulunmuştur.

Bloom ve Niss'in (1991) tanımına göre problem, kişinin ilgisini çeken ancak çözmeye yeterli algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmadığı belli durumları ifade etmektedir. Bu tanıma göre problemlerin kişiden kişiye göre değiştiği söylenebilir. Problem çözme bir süreç olup, sonucu değil, süreçte yapılanlar önemlidir. Kuralları yoktur ancak sistematiği vardır. Bu sistematik takip edildiğinde doğru çözüme ulaşılması kesin değildir ancak öğretmenin temel görevi problem çözmenin sistematiğini kavratmak, bu temel becerileri kazandırmaktır.

Polya'ya (1957) göre problem çözme süreci; (i) problemin anlaşılması, (ii) çözümle ilgili stratejinin seçilmesi, (iii) seçilen stratejinin uygulanması ve (iv) çözümün değerlendirilmesi aşamalarından oluşur. İlk aşamada problemin verilenleri ve istenenleri belirlenir. Ayrıca problemde eksik ya da fazla bilgi olup olmadığı araştırılır. Problem derinlemesine analiz edilir. İkinci aşamada problemin çözümüne ulaşabilmek için verilenler ve istenenler arasında bir ilişki bulunmaya çalışılır. Bu çalışma sonucunda bir çalışma planı ortaya konur. Problem çözme stratejilerinin bazıları şöyledir: (i) sistematik liste yapma, (ii) tahmin ve kontrol, (iii) diyagram çizme, (iv) bağıntı bulma, (v) eşitlik yazma, (vi) tahmin etme, (vii) benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma, (viii) geriye doğru çalışma, (ix) tablo yapma, (x) muhakeme etme. Sonraki aşamada seçilen strateji uygulanır ve problemin çözülüp çözülemediği kontrol edilir. Son aşamada çözüm değerlendirilir. Bu değerlendirme yapılırken yalnızca sonucun doğruluğu değerlendirilmez, aynı zamanda problemin farklı çözüm yolları değerlendirilir ve problemin olası farklı versiyonları için çözümün nasıl olabileceği tartışılır.

Problem kurma ve çözme yeterliğinin işaretçileri şöyledir:

✓ Problemi anlama ve şekillerle özetleme

✓ Problemin sınırlılıklarını belirleme

✓ Problemi bağlamdan çıkarıp yapılandırma ve ifade etme

✓ Problemin çözümü ve sonuçların geçerli olduğu durumlar hakkında fikir verme

✓ Başkası tarafından yapılan bir çözüm üzerine mantıklı ve gerekçeli değerlendirmeler yapma.

2.3.3. Muhakeme etme. Bir konuda gerekçelere dayanarak düşünce üretme ve açıklamaya akıl yürütme (muhakeme etme) denir. Kanıtlama da muhakeme sonucunda bir durumun doğruluk yanlışlık durumuna ikna etmek demektir. Yapılan işlemleri gerekçelere dayandırmak matematik eğitiminin öncelik verdiği yeterliklerden biridir. Bir problem durumunu anlama, açıklama ve çözüm yapma sırasında üretilen düşünceleri savunmak, hatta savunmada ısrar etmek muhakeme etme yeterliğine işaret etmektedir (Niss, 2015).

Muhakeme yeterliğinin özü, matematiksel iddiaların ve çözümlerin matematiksel bir akıl yürütme ile doğrulanması ve gerekçelendirilmesidir (Niss & Højgaard, 2019). Muhakeme süreci bu bakımdan argüman üretmeyi de içinde barındırır (Erkek & Işıksal Bostan, 2019). Argüman üretme esnasında öğrenciler fikirlerini sunmakta, fikirleri için ikna edici açıklamalar yapmakta, akranlarının argümanlarını çürütme ve kendi fikirlerini savunma davranışları ortaya koyarlar (Stein ve diğ., 2008). Bu bağlamda matematik sınıflarında argümantasyona ilişkin dört bileşen önerilmektedir: (i) iddialar, (ii) veriler, (iii) gerekçeler ve (iv) destekler (Krummheuer, 1995). Krummheuer (1995)'e göre iddia, bir bakış açısına hizmet eden savlardır. Matematik sınıflarında ise buna karşılık olarak, bir probleme önerilen çözümler getirilebilir. Veriler iddiaların üzerine şekillendirildiği tartışmaya kapalı olgulardır. Gerekçeler, veriler ile birlikte sunulan bilgi parçalarıdır. Destekler ise gerekçeler için bağlam sağlamaktadır.

Çözümlerin ve bunlara eşlik eden gerekçelerin de dahil edilmesi ile muhakeme yeterliğinin hem problem çözme hem de modelleme yeterlikleri ile yakın ilişkisi görülmektedir (Niss & Højgaard, 2011). Bu bağlamda muhakeme etme yeterliğinin işaretçileri şöyle sıralanabilir:

- ✓ Yazılı ve sözlü anlatımlarda mantıksal bir sıranın olması
- ✓ İspat yapabilme, yapılmış bir ispatın geçerlilik durumunu tartışma
- ✓ Matematik dilini kullanarak, düşüncelerini gerekçelendirebilme

✓ Bir konu ile ilgili sunulan düşünceler arasındaki farklılıkları görme ve nedenleriyle açıklayabilme (Altun, 2020).

2.3.4. Temsil etme. Bu yeterlik karmaşık bir durumu açığa kavuşturmak ve daha iyi anlayabilmek için verilen durumu başka bir formatta göstermeyi ifade eder (Niss, 2015; Niss & Højgaard, 2019). Grafik veya şekil çizerek, tablolar yaparak problemleri temsil etmek mümkündür. Problemi ifade edebilmek için birden çok temsil yöntemi kullanılabileceği için temsil yöntemini doğru şekilde belirlemek önemlidir. Özellikle somut işlemler dönemindeki çocuklar için fiziksel temsiller oldukça önemlidir. Asıl vurgulanması gereken, duruma bağlı olarak, aynı matematiksel durum için farklı temsiller arasında en uygun olanı seçmenin sağlanmasıdır (Albaladejo ve diğ., 2015; Niss & Højgaard, 2011).

Temsiller matematiğin öğrenciler tarafından bir bütün olarak ele alınabilmesini sağlar (Thompson & Chappell, 2007). Örneğin, bir üçgen çizimi üzerinde çalışırken, taslak üçgen çizilmesi ve verilerin bu taslak üzerinde çizilmesi bir temsildir ve çizimin nasıl yapılacağı hakkında akıl yürütmeyi kolaylaştırır (Altun, 2020). Bu yeterliğe bir örnek, zamanın gösteriminde analog ve dijital saat kullanımıdır. Bu iki gösterim zamanın farklı temsilleridir ancak eşdeğerdirler. Bu yeterliğin düzeyi, çoklu temsillerin aralarındaki ilişkileri anlamak ve çoklu temsiller ile elde edilen bilgileri yeni temsillere entegre edebilmek ve verilen temsillerden farklı tasarımlar yapma ihtiyacı ile yükselir (Turner ve diğ., 2015).

Temsil etme yeterliği, sembolik gösterimler ile yakından ilişkili olduğundan, sembolik ve teknik dili kullanma yeterliği ile arasında yakın bir ilişki vardır (Niss & Højgaard, 2011). Ancak, sadece temsiller üzerinde göstermek sembolik ve teknik dili kullanma yeterliğinin kullanımına girerken, farklı temsiller arasında çeviri yapabilmek temsille gösterme yeterliği kapsamında değerlendirilir (Turner ve diğ, 2015). Matematiksel olarak ifade edilmiş sözlü ve yazılı bilgileri veya grafikleri anlayabilmek, temsil ile gösterme yeterliği ile değil, iletişim yeterliği ile ilişkilendirilebilir. İletişim, sembolik ve teknik dili kullanma ve temsil ile

gösterme yeterlikleri birbirine yakın oldukları için bu yeterliğin asıl vurgusunu belirtmekte fayda vardır. Diğer iki yeterlikte de matematiksel sembollere ve temsillere yer verilmektedir. Ancak temsil etme yeterliği temsiller arasında dönüşüm yapabilme yeterliğine odaklanır (Niss & Højgaard, 2019).

Temsille gösterme yeterliğinin işaretçileri:

✓ Bir olayı kodlarla gösterme, matematiksel dil ve işaretlerle anlatma

✓ Bir grubu bir özelliğe göre gruplayarak gösterme

✓ Temsille gösterilmiş bir durumdan anlam çıkarma, temsilin neyi anlattığını açıklama

✓ Bir tür temsille gösterilmiş bir durumu, başka türlü bir temsille gösterme

✓ Duruma en uygun düşen temsil türünü bulma

✓ Mevcut bir temsil üzerinde ihtiyaca yönelik bir değişiklik yapma

✓ Temsilleri ne zaman nerede kullanmanın uygun olacağını bilme

olarak belirlenmiştir (Altun, 2020).

2.3.5. İletişim. Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre iletişimin anlamı; duygu, düşünce veya bilgilerin karşı tarafa aktarılmasıdır. Böyle bir aktarımda iletişimin tam anlamıyla gerçekleşebilmesi için her iki tarafın da anlatılan bilgiyi anlamış, duyguyu hissetmiş, düşüncenin farkına varmış olması gerekmektedir.

Matematiksel anlamda iletişim de matematik diliyle ifade edilmiş olan bilgilerin karşı taraftan da net bir şekilde anlaşılmasıdır. Matematiksel iletişim Niss (2003) tarafından üç şekilde ele alınmıştır. Bunlardan ilki, matematik içinde iletişim olup, matematik içerikli metinleri anlamayı, sembolleri ve formal dili bilmeyi ifade eder. İkincisi, matematik hakkında iletişim olup, matematiksel konular hakkında başkaları ile konuşabilmeyi ifade eder. Üçüncüsü de matematik ile iletişim olup, günlük yaşamdaki matematik ile ilgisi olmayan olayları matematiksel olarak ifade ederek anlamı güçlendirmeyi ifade eder.

İletişim yeterliğinin işaretçileri şöyledir:

✓ Matematiksel metni anlama, sembolleri ve formal dili tanıma

✓ Matematik ile ilgili bir metni sözlü veya yazılı olarak anlatma

✓ Matematikle ilgili yazılı bir metnin veya konuşmanın düzeyi, karmaşıklığı, derecesi ve önemi hakkında konuşma

✓ Ulaşılan sonuçlar hakkında kendine has ifadelerle konuşma

✓ Kendi çözümünü savunma, başkalarının yaptığı çözümleri yorumlama

✓ Bir konuda konuşurken anlamı matematiksel dil ile güçlendirme

2.3.6. Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma. Matematiğin kendine has bir teknik dili ve bu dilin kullanım kuralları vardır. Bunların kullanımı, özellikle yazılı metinlerin anlaşılmasını kolaylaştırır. Bu yeterlik kapsamında, matematiksel sembollerin altında yatan kurallar ile ilişki kurma, tanımlar, sonuçlar ve formal sistemelere ait bilgileri aktive etmek ve kullanmak da yer alır (Turner ve diğ., 2015). Örneğin, üçgende köşelerin büyük harflerle (A, B, C), kenarların ise küçük harflerle gösterilmesi (a, b, c), yardımcı elemanların indisli yazılması (h_a, n_A, V_a) gibi. Bu tip yazılımlar bir formattır ve matematiğin ortak dilini oluşturur (Niss & Højgaard, 2011). Bu yeterlik, bir yandan sembolik ve biçimsel dili çözümlemeyi, matematiksel semboller ile doğal dil arasında çeviri yapabilmeyi ve formüller dahil olmak üzere sembolik ifadeleri kullanabilmeyi kapsamaktadır.

Bu yeterlik, sembollerin anlamları ile ilgilenmesinden dolayı temsil etme yeterliği ile yakından ilişkilidir. Ancak temel farklılıklar bulunmaktadır. Temsil etme yeterliği matematiksel durumların sembolik temsilleri de dahil olmak üzere, çok sayıdaki temsillerinin anlamlarına ve aralarındaki dönüşüme odaklanırken, bu yeterlik semboller ve teknik dil üzerine yoğunlaşır (Niss & Højgaard, 2019).

Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma yeterliğinin işaretçileri şöyle belirlenmiştir (Altun, 2020):

✓ Matematiğin dil ve işaretlerini tanıma ve doğru kullanma

✓ Verilen bir problemi sembol ve işaretlerle ifade etme

✓ Başkaları tarafından yazılmış bir metni anlama ve ifade etme

✓ Bir durumu anlatmak için alışılagelmiş dilden hareket ederek, kolayca anlaşılabilecek bir sembolik anlatım üretebilme

✓ Matematik terimlerini yazarak çizerek gösterebilme

2.3.7. Matematiksel araç-gereçleri kullanma. Matematik ile çalışırken, matematiksel yapıları temsil etmek ve işlemleri gerçekleştirmede kolaylık sağlamak için bazı araç-gereçlerden yararlanılır. Bu yeterlik, matematikte kullanılan çeşitli araç gereçlerin varlığı ve özellikleri ile farklı bağlamlardaki olanakları ve sınırlılıkları hakkında bilgi sahibi olmayı ve bu araç gereçleri yansıtıcı şekilde kullanabilmeyi ifade eder (Niss & Højgaard, 2019).

Matematikte araç gereç kullanımını gösterebilecek birçok örnek bulunmaktadır. Bunlar, pergel, cetvel gibi somut araçlar olabileceği gibi dinamik geometri ve dinamik cebir yazılımları (Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad, GeoGebra vb.) gibi dijital araçlar da olabilir (Niss, 2015; Niss &Højgaard, 2019). Bu araçların yanı sıra, bazı matematiksel kavramlar da matematiğin içinde araç olarak kullanılabilmektedir. Birim çember, sayı doğrusu, dik üçgen bunlara örnek verilebilir (Altun, 2020). Bu matematiksel yardımların her biri farklı bir matematiksel temsili içerdiğinden, bu yeterlik, temsil etme yeterliği ile bağlantılıdır. Ayrıca, bazı yardımların kullanılabilmesi sembolik dili ve matematiksel varsayımları barındırması nedeniyle, sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma yeterliği ile de bağlantılıdır (Niss & Højgaard, 2011).

Matematiksel araç-gereçleri kullanma yeterliğinin işaretçileri şöyle belirlenmiştir (Altun, 2020):

✓ Matematiksel işlemlerde araca olan ihtiyacı hissetme

✓ En uygun aracı belirleme

✓ Araç-gereçleri doğru şekilde kullanma

✓ Aracın matematiksel çalışmaya yaptığı etkiyi açıklama

✓ İnternetten araç ile ilgili destek alma

✓ İhtiyaca yönelik araç üretme

✓ Konu ile ilgili bilgisayar programlarından yararlanma

Altun'a (2020) göre modelleme, problem kurma ve çözme ve akıl yürütme ve kanıtlama yeterlikleri temel yeterliklerdir. Matematik yapmada temel rol oynarlar. Kalan dört yeterlik ise matematik yapmada yardımcı görev üstlenen yeterliklerdir.

2.4. Didaktiğe Dokümantal Yaklaşım

Didaktiğe dokümantal yaklaşım (DDY), öğretmenlerin kaynakları ile etkileşimini inceleyerek, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini anlayabilmeyi sağlayan bir kuramsal çerçevedir (Gueudet & Trouche, 2009).

Öğretmenler, müfredat ve diğer kaynaklar ile sürekli bir etkileşim halindedirler. Bu etkileşimler kaynakları seçme, modifiye etme ve yeni kaynaklar üretme şeklinde olabilir. Didaktiğe dokümantal yaklaşıma göre öğretmenin bu yaratıcı çalışmasına dokümantasyon çalışması ve bu çalışmanın çıktılarına öğretmen dokümantasyonu denir.

DDY, didaktik durum, kurumsal sınırlılık ve şema gibi kavramların merkezi bir yer tuttuğu Fransız didaktik geleneğinden kaynağını almaktadır. Ayrıca, sosyo-kültürel teoriden de etkilenmiştir. Teorinin asıl ortaya çıkışı ise, bilgi ve iletişimin dijitalleşmesi ile ortaya çıkan yeni teorik çerçeve ihtiyacına dayanmıştır.

İnternetin gelişmesiyle birlikte, öncekinden çok daha fazla kaynağa aynı anda kolaylıkla ulaşabiliyor olması, çok önemli sonuçlar doğurmuştur. Bu durum özellikle matematik eğitimi bağlamında düşünmede ve harekete geçmede bir dönüşüme sebep

olmuştur. Durağan veya dinamik kaynak kullanımı, öğretim ile ilgili kaynakları kullanma veya tasarlama ve bireysel veya kolektif çalışma konularında yeni bir denge oluşturma gereksinimi yaratmıştır. Bu bağlamda DDY, öğretmenlerin sınıf içi aktivitelerini geliştirmek amacıyla kullandıkları kaynakları ve bu kaynaklarda yaptıkları yenilikleri gözlemleyerek bir paradigma değişimi önermektedir.

Ball ve diğerleri (2005)'nin çalışmasına göre, matematiksel bilgi ve bunun öğretimi sadece sınıf içindeki çalışmalara indirgenemez. Planlama, değerlendirme, değerlendirme yazma, velilerle görüşme gibi aktiviteleri de içerir. DDY, öğretmenlerin kaynaklarıyla olan etkileşimini inceleyerek, onların sınıf içi aktivitelerinde meydana gelen değişimler ve mesleki bilgi ve inançlarında meydana gelen değişimlerin birbiriyle bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır (Cooney, 1999). Bu yönüyle öğretmenlerin mesleki gelişimlerini görebilmeye olanak tanımaktadır.

2.4.1. Dokümantal Yaklaşıma Özel Kavramlar

Bu kısımda, dokümantal yaklaşıma özel kavramlar tanıtılacak ve tanımları ve açıklamaları yapılacaktır. Dokümantal yaklaşıma ait bu kavramlar: kaynak, doküman, dokümantal oluşum, enstrümantasyon ve enstrümantalizasyondur.

Matematik öğretiminde kullanılabilecek tüm kaynaklar, DDY'nin de tanımladığı "kaynak" kavramına denk gelmektedir. Bu kaynaklar, öğretmenlerin öğretimlerini tasarlarken kullandığı veya geliştirdiği ve matematikle ilişki kurduğu her türden dijital ve interatif kaynaklar olabileceği gibi, dijital olmayan ve geleneksel yazılı kaynaklar da olabilir.

Pepin ve Gueudet (2018) dijital müfredat kaynakları ve eğitim teknolojilerini de birbirinden ayırmıştır. Bununla birlikte kaynakları üç sınıfa ayırmış ve bunları şöyle belirlemişlerdir: (i) Mateyal olan müfredat kaynakları (ders kitapları, dijital müfredat kaynakları, manipülatifler ve hesap makineleri gibi), (ii) sosyal kaynaklar (internetteki

sayfalarda veya forumlardaki görüşmeler gibi) ve (iii) bilişsel kaynaklar (öğretmenlerle çalışmak için kullanılan teorik çerçeveler veya araçlar gibi).

Kaynakların kullanımı ile ilgili süreçler göz önünde bulundurulduğunda, öğretmenlerin kaynaklarını kullanırken, her bir kaynak için belli bir kullanım şeması geliştirdiği görülmektedir. Bu kullanım şemaları, aynı kaynağı kullanan öğretmenler için bile öğretmenden öğretmene değişiklik gösterebilmektedir. Bu durum öğretmenlerin bilgi veya eğilimlerine bağlı olarak değişebilmektedir. Kullanım şemalarının devreye girmesiyle ortaya çıkan yeni ürün, "doküman"dır.

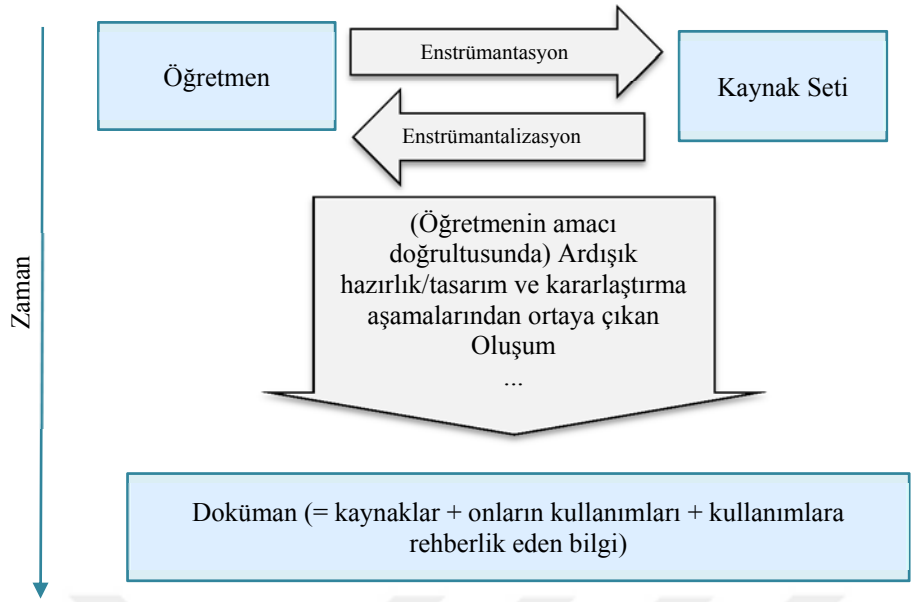
Kaynak+ Kullanım şemaları= Doküman

Dokümanın geliştirilme süreci DDY kapsamında "dokümantal oluşum" süreci olarak tanımlanmaktadır.

Pepin ve diğerleri (2013) öğretmenlerin çalışmaları ve etkileşimleri üzerine, onların kaynakları kullanımlarını inceleyerek, daha önce farklı bir amaçla tanımlanmış olan enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerini DDY teorik çerçevesi için yeni bir bakış açısıyla açıklamışlardır. Bu süreçler iki yönlü işlemekte ve dönüşümlü olarak ilerleyebilmektedir. Enstrümantasyon sürecinde, kaynağın sınırları ve gereklilikleri öğretmenin kullanımını etkilemektedir. Enstrümantalizasyon sürecinde ise, öğretmenin eğilimleri ve bilgi birikimi onun kaynak seçimini ve farklı kaynakları dönüştürme süreçlerini etkilemektedir. DDY, bu iki süreç ile öğretmen ve kaynak arasındaki ilişkiyi birlikte ele almaktadır.

Şekil 3

Dokümantal oluşum süreci



Kaynak: Trouche ve diğerleri (2018)'nin çalışmasından alıntılanmıştır (s.3).

DDY, öğretmenler ve kaynaklar arasındaki etkileşime ilişkin şekildeki gibi bir model önermektedir. Özellikle internette, öğretmenlerin derslerinde kullanımına uygun olabilecek birçok kaynak olmasına rağmen, bu kaynakların diğer kaynaklar ile birlikte kullanımı için bir destek gerekmektedir. Bu kaynaklar adeta "bir yığın tuğla" gibi internet ortamında dağınık halde bulunmaktadır. Bunları, bir "duvar" oluşturacak şekilde, öğrencilerin öğrenmelerine uygun olarak düzenleme ve bir araya getirme işi öğretmenlere düşmektedir. DDY bu düzenleme ve bir araya getirme sürecini inceleyerek, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini anlamayı amaçlar.

Öğretmenlik, genel anlamda tasarım ile ilişkilendirilir (Brown, 2009). Hatta Brown (2009)'a göre öğretmenliğin yorumu tasarımdır ve öğretmenler de tasarımcılar olarak adlandırılabilir. Çünkü, tasarımcı ifadesi öğretmenlerin "bireyler ve araçlar arasında bireylerin kendi amaçları doğrultusunda olan ilişkilerini" vurgulayan ve "sadece bireylerin kapasitesini değil, aynı zamanda kullanılan araçların gerekliliklerini karşılamayı" da ifade eden bir tanımlamadır (Brown, 2009, s.19). Brown (2009) bu ifadesiyle, öğretmen ve araç ilişkisinin çift taraflı bir ilişki olduğunu ve sadece öğretmenin yeterliğine bağlı olmadığını, aynı

zamanda müfredat kaynaklarının da bu ilişkiyi etkilediğini belirtmiştir. Bu düşünce, öğretmeni tasarımcı olarak algılamayı vurgulayan ve öğretmenin kendi öğretimsel amaçları doğrultusunda yeni bir şey üretmesi gerektiğini savunan DDY ile de uyumludur. Bu üretim süreci de kullanım şemaları ile gerçekleşmektedir (Vergnaud, 1998). Öğretmen, belirli bir durumlar sınıfı için, eylemlerinde sabit bir organizasyon yani bir şema geliştirir. Şema'nın sahip olduğu bileşenler şöyledir:

- Eylemin amacı
- Eylem kuralları
- İşlemsel sabitler: eylemdeki kavram ve eylemdeki teorem
- Çıkarım olasılıkları

Eylemlerin sonucunda, öğretmen şemalarını zenginleştirebilir ve yeni eylem kuralları belirleyebilir. Ayrıca yeni şemalar belirleyebilir. Aslında şemalar öğrenmeyi analiz etmek için bir model önermektedir. DDY'de ise şemalar verilen bir kaynağın veya kaynak setinin kullanım şemaları olarak ele alınmaktadır.

Öğretmenin kullandığı tüm kaynakların yer aldığı kaynak seti, öğretmenin kaynak sistemi olarak adlandırılır. Bu kaynaklar, kullanım şemaları ile birleştirilerek, dokümanları oluştururlar. Aynı kaynak birden çok dokümanın içerisinde yer alabilir. Öğretmenin kullandığı ve geliştirdiği dokümanların oluşturduğu sisteme doküman sistemi denir. Doküman sisteminin yapısı, öğretmenin farklı amaçlar doğrultusunda gerçekleştirdiği mesleki aktivitesinden oluşan durumlar sınıfının yapısını izler.

DDY, kaynakların dokümanlara dönüşümünde ortaya çıkan şemaların öğretmenin mesleki gelişimi ile ilgili bir fikir verdiğini savunmaktadır. Öğretmenlerin matematik okuryazarlığına ilişkin mesleki gelişimlerini inceleyen bu araştırmada da bu nedenle, şemalar mercek altına alınmıştır.

2.5. Mesleki Gelişim

Bu kısımda çalışmada ele alınan mesleki gelişim tanımı ve bunun altında yatan sebepler paylaşılmıştır.

Mesleki gelişim, literatürde farklı tanımları olda da en genel anlamda öğretmenin ve öğretimin niteliğini artırmak için yapılan çalışmalardır. Ancak öğretmenin ve öğretimin niteliğini artırmak için yapılan bu çalışmalar, bazı kaynaklarda mesleğe başlanmasından önceki dönemden itibaren ele alınırken, bazı kaynaklarda da mesleğe başlanmasından sonraki süreç itibariyle ele alınmaktadır. Örneğin, Fullan (2007) mesleki gelişimi, kişinin hizmet öncesinden emekliliğine kadar geçen sürede formal ve informal öğrenmelerinin tümünü kapsayacak şekilde ele almıştır. Benzer şekilde OECD (1998) de öğretmenlerin mesleki gelişimini, mesleğe atılmadan önce başlayan ve emekliliğe kadar süren hayat boyu devam edecek bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu çalışmada da mesleki gelişim, öğretmenlerin, lisans öğrenimleri sırasında matematik okuryazarlığına ilişkin almış oldukları eğitimden yola çıkarak, "Öğretmenlik Uygulaması" derslerinde gerçekleştirdikleri uygulamalardan, öğretmen olarak atandıktan sonraki uygulamalarına kadar olan mesleki gelişim sürecini incelemeye odaklanmıştır. Bu çalışma kapsamında mesleki gelişim yalnızca bir mesleki gelişim programı veya eğitimi sürecini değil, öğretmenlerin süreç içerisinde meydana gelen gelişimlerini gözlemlemeyi de içermektedir.

2.6. İlgili Literatür

Bu kısımda, yapılan çalışma ile ilgili olarak öğretmenlerin öğretim süreci ile matematik okuryazarlığını ilişkilendiren çalışmalara yer verilmiştir.

Öğretmenler, matematiğin öğretimi ve öğrenimine ilişkin matematiksel yeterliklere odaklı yaklaşımların yayılması ve uygulanmasında önemli görülmektedir (Niss ve diğ., 2017). Matematik okuryazarlığının kazandırılmasında matematiksel yeterliklerin dikkate alındığı çalışmalarda dikkat çeken konulardan biri öğretmenlerin matematiksel yeterlikleri

yorumlaması ve uygulamasıdır. Bu çalışmalarda öğretmenlerin mesleki gelişimlerine, yeterlikler ile ilgili anlayışlarına ve yeterlikleri belirleyip desteklemelerine dikkat çekilmiştir.

Boesen ve diğerleri (2014) öğretmenlerin matematiksel yeterlikleri anlayışına ilişkin bir araştırma yapmışlardır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin müfredatta yer alan yeterlik mesajlarına ilişkin olumlu görüşleri olduğunu belirlemişlerdir. Ancak öğretmenlerin yeterlik mesajının anlamını tanımlamaları yeterli olmamıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin yeterlik mesajının işlevsel bilgisini edinemediklerini tespit etmişlerdir.

Palmér ve diğerleri (2018) ilköğretim okullarında matematiksel yeterliklerin öğretimdeki potansiyelini ortaya çıkaran bir tasarım araştırması yürütmüşlerdir. Bu araştırmada, girişimcilik ve matematiksel yeterliklerin öğretimde birleştirilmesi halinde öğretmen rolündeki değişiklikleri incelemişlerdir. Öğretmen rolünde meydana gelen değişiklikler daha az söylemek ve kontrolü öğrenciye bırakabilme cesareti göstermedir. Yapılan araştırmada, öğretmenlerin öğretim sürecindeki rollerinde meydana gelen bu iki değişikliğin, öğrencilerin öğrenme olasılığı üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Aydoğdu İskenderoğlu ve Uzuner (2017) yürüttükleri tarama çalışmasında sınıf öğretmenlerinin matematik öğretiminde benimsedikleri yöntem, teknik ve uygulamalar ile öğrencilere kazandırılması hedeflenen matematiksel yeterliklerin öğrenciler tarafından kazanılma durumlarına ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin matematiksel yeterliklere dair farklı düzeylerde bilgi sahibi olduğu ve yeterlik gelişimine yönelik bazı çalışmalar yapıyor olmalarına rağmen kendilerini bu konuda yetkin görmedikleri ortaya konulmuştur.

Demir ve Akar Vural (2017) yaptıkları tarama çalışmasında ortaöğretim matematik programında hedeflenen matematiksel yeterliklerin kazandırılmasına ilişkin öğretmenlerin görüşlerini almışlardır. Öğretmenlerin matematiksel yeterliklerin kazandırılması hususunda karşılaşılan zorluklar olarak, mevcut sınav sistemini, müfredatın belirlediği konuları

belirlenen sürede yetiştirme zorunluluğunu ve öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerini belirttiği görülmüştür.

Højgaard (2012, 2016) araştırmalarında konuya özgü matematiksel yeterliklerden bahsetmiştir. Konunun kendisi ile konuya özgü matematiksel yeterlikler arasındaki ilişkiye dair iki boyutlu bir matris önermiştir. Önerdiği bu yapı ile matematiksel yeterliklerin öğretime entegrasyonunda müfredatın önemli bir unsur olduğunu kanıtlamıştır. Benzer şekilde Eichelmann ve diğerleri (2008) kesirler üzerinde matematiksel yeterliklerin entegrasyonuna, Albaladejo ve diğerleri (2015) de geometri üzerinde matematiksel yeterliklerin entegrasyonuna odaklanmıştır.

Doyle (2007) matematik öğretmeninin ve matematiksel etkinliklerin, öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerine etkilerini incelemiştir. Bu çalışma kapsamında 4.sınıf seviyesinde iki sınıfı alıp, üst düzey yapılandırma olduğunda ve olmadığında matematiksel modelleme yapma yönünden karşılaştırmıştır. Matematiksel modelleme ve üst düzey yapılandırma etkinliklerinin matematik okuryazarlığını geliştirebileceği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca süreç içerisinde, öğrencilerin söylemlerini geliştirmeleri ve pozitif bir öğrenme ortamı oluşturması bakımından öğretmenin rolünün oldukça önemli olduğu görülmüştür.

Bansilal ve diğ. (2015) yaptıkları çalışmada, Güney Afrika'daki matematik öğretmenlerine MO ile ilgili bir eğitim vermiştir. Çalışmanın sonunda, MO eğitimi ile ilgili Güney Afrika için dikkate alınması gereken önemli noktaları ortaya koymuşlardır.

Gellert (2004) matematik okuryazarlığı için derslerde kullanılan didaktik materyalin etkisini ortaya koyduğu çalışmasında öğretmenlerin öğretimsel faaliyetlerinin yanı sıra, öğrencilerin matematiksel faaliyetlerini incelemiştir. Öğretmenlerin yeni didaktik materyal geliştirmede belirttikleri zorluklar ve öğretmenlerin günlük hayat deneyimlerini, ayrıca bilişsel stillerini tanımlamıştır.

Kaiser ve Willander (2005) MO'nun yenilikçi bir öğretim programı ile gelişimini değerlendirmek için deneysel bir çalışma yapmışlardır. MO'nun gelişimini bir yıl boyunca, ürettikleri yenilikçi öğretim programı kapsamında seçilmiş bir grup öğrenci ile yürüttükleri çalışmada gözlemlemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre MO seviyesi daha düşük olan gruptakilerin büyük bir ilerleme kaydettikleri, ancak MO seviyesi daha yüksek olan bireylerin daha küçük bir ilerleme kaydettikleri görülmüştür. Özellikle, günlük yaşam durumlarından matematiksel durumlara dönüşümün öğrenciler arasında çeşitlilik göstermesi de çalışmanın öne çıkan bulgularındandır.

Jailani ve diğ. (2020) lise öğrencilerinin MO düzeylerini karşılaştırmışlar ve böylece sınıf seviyesi arttıkça MO'nun nasıl değiştiğini incelemişlerdir. Bu incelemeyi yaparken PISA tarafından belirlenen içerik, bağlam ve süreç becerileri bileşenlerine göre hareket etmişlerdir. Bu çalışmada, 13-16 yaşları arasında 1001 lise öğrencisi ile çalışmışlardır. Sonuç olarak 8.sınıflar ile 9.sınıflar ve 9.sınıflar ile 10.sınıflar arasında bağlam ve içerik bileşenlerine göre bir gelişim görülmüştür. Süreç becerileri bakımından ise formüle etme tüm sınıf seviyelerinde aynı kalırken, uygulama ve değerlendirme becerileri sınıf seviyesi yükseldikçe artış göstermiştir.

Holenstein ve diğ. (2020) lise öğrencilerinin MO gelişimini boylamsal şekilde inceledikleri bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmada 4001 lise öğrencisini 5.sınıftan 9.sınıfa kadar takip etmiş ve MOnun onların daha sonraki akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Bu kapsamda, bilgi-işlem teknolojileri okuryazarlığı, bilim okuryazarlığı, okuma becerileri ve dinleme becerileri gibi alanlardaki başarıları incelenmiştir. Farklı alanlardaki okullarda MOnun transfer etkisinin farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, sonuçlar, MO'nun okul müfredatı ve kalıcı eğitimsel kararlar için büyük bir öneme sahip olduğunu vurgulamıştır.

Julie (2006) öğretmenlerin MO için tercih ettikleri bağlamların matematiğin harekete geçme için kullanımı bakımından önemini ortaya koyan çalışmasında matematik öğretmenlerinin MO için kullanılan bağlamların öğrenciler için anlamlı olmasına önem verdiğini belirtmiştir. Ancak aynı zamanda matematik öğretmenlerinin öğrenciler için anlamlı olan bu bağlamları MO için kullanmada, kendi pedagojik ideolojilerine de uygun olmasını önemsedikleri görülmüştür. Çalışmada, öğrencilerin yaşantısında karşılaştıkları sorunlar çoğunlukla politik olduğundan, bu sorunların MO kapsamında ele alınmasının bir ölçüye kadar farkındalık yaratmada etkili olacağı öngörülmüştür. Sonuç olarak, öğretmenlerin tercih ettiği bağlamların MOnun, Güney Afrika Matematik Okuryazarlığı Müfredatı tarafından da önerildiği şekilde bir sosyal dönüşüm sağlanması için kullanılabileceği belirtilmiştir.

3. Bölüm

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi ele alınmaktadır. Araştırma deseni, araştırmanın katılımcıları, veri toplama araçları ve geliştirilme süreçleri, verilerin toplanması, araştırmanın geçerlik ve güvenirliği ile verilerin analizi ayrıntılı olarak yer almaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada en genel şekliyle matematik okuryazarlığına ilişkin alınan eğitimin öğretmenlik yaşamına aktarımında meydana gelen değişim ve gelişimi görmek amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda uzun süreli ve derinlemesine inceleme yapmak gerektiğinden gelişimsel araştırma yönteminin kullanılması uygun görülmüştür.

Araştırmada, nitel araştırma yaklaşımına dayanan bir yöntem olan gelişimsel araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Gelişimsel araştırma, farklı yaşlardaki veya farklı kültürlerdeki bireylerin duygu, düşünce veya davranışlarındaki farklılıkları ya da aynı bireylerin yaşamlarının farklı zamanlarındaki duygu, düşünce veya davranışlarındaki değişimleri ve gelişimleri incelemek için kullanılmaktadır (Patton, 2014). Gelişimsel araştırmanın en önemli özelliği konuyla ilgili derinlemesine bilgiye ulaşılabilmesidir. Bu sayede bireyin davranışındaki değişimin hangi değişkenlerden etkilendiği öğrenilebilmektedir (Patton, 2014).

Üç temel gelişimsel araştırma yöntemi vardır: kesitsel-enlemsel araştırma, boylamsal araştırma ve kesitsel-boylamsal araştırma.

Kesitsel-enlemsel araştırma; farklı yaş/kültür gruplarından bireylerin, aynı zaman diliminde gözlenerek karşılaştırılmasını ifade eder. Aynı anda farklı örneklemler ile ilgili anlık inceleme ve karşılaştırma imkanı sunar.

Boylamsal araştırma; aynı bireyler ile geniş zaman dilimlerinde çalışılarak onların farklı yaşlardaki gelişimini ortaya koymayı ifade eder. Veriler aynı bireye veya bireylere ait olduğundan bireysel farklılıklar en aza indirilmiş olur.

Kesitsel-boylamsal (sırasal/ardışık) araştırma; kesitsel ve boylamsal araştırma yöntemlerinin olumsuz yönlerini ortadan kaldırmak için ortaya konulmuştur. Böylece bu iki yöntemin sınırlılıklarını azaltmak ve yararlı yönleri bütünleştirmek amaçlanmıştır. Kesitsel-boylamsal araştırmada, boylamsal araştırmalarda olduğu gibi çok uzun bir süre beklenmesi gerekmez. Böylece bireylerin araştırmadan ayrılmaları ve kayıplar da en aza indirilmiş olur.

Bu araştırma önce öğretmen adaylarının, lisans eğitiminde aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimi sürecini ve bu süreçte geçirdikleri öğretmenlik uygulaması dersini ele alıp, daha sonra da aynı öğretmen adaylarının öğretmen olduktan sonraki derslerini inceleyerek onlarda matematik okuryazarlığı bağlamındaki mesleki gelişimi görmeyi amaçladığından boylamsal araştırma yaklaşımını benimsemektedir. Bunun yanı sıra boylamsal araştırmanın stratejisi durum çalışması olarak belirlenmiştir.

Durum çalışması stratejisi bir analiz sürecini ifade ettiği için, verilerin toplanması, düzenlenmesi ve analiziyle ilgili kendi içinde özel bir yöntem ortaya koyar (Patton, 2014). Benzer şekilde Stake (2008) de durum çalışmasının yöntemsel bir seçim olmanın ötesinde "neyin inceleneceğine dair bir seçim" olduğunu ifade etmektedir.

Durum çalışması derinlemesine analiz yapanilmek için verilerin durumlara göre düzenlenmesini gerektirir. Durumlar analiz birimleri olarak görev yapar. Neyin analiz birimi olduğu ise genellikle araştırmanın tasarımı sırasında belirlenir ve amaçlı örneklemin amaçlarını oluşturur (Patton, 2014). Bu araştırmada da matematik okuryazarlığı ile ilgili alınmış olan lisans eğitimi sonrasında, öğretmenlerin matematik okuryazarlığı bakımından mesleki gelişimlerini incelemek amaçlanmaktadır. Bu nedenle, durum çalışmasına konu olan durumlar, doğrudan araştırmanın katılımcıları olarak belirlenmiştir. Katılımcılar tek tek analiz birimleri olarak ele alınıp, her bir katılımcı için veriler analiz edilmiştir. Son olarak çapraz-durum karşılaştırmaları yapılmış ve çakışan yönler belirlenmiştir.

3.2. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmanın katılımcı seçiminde, nitel araştırmalarda önerildiği gibi amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden de ölçüt örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın katılımcıları 2016-2017 akademik döneminde lisans öğreniminin son yılında olup, "Matematik Eğitiminde Alan Yazıları" ve "Öğretmenlik Uygulaması" derslerini almış olan ve 2018 yılında MEB'e bağlı devlet okullarına öğretmen olarak atanmış olan dört matematik öğretmenidir. Katılımcıların içeriği matematik okuryazarlığını geliştirmek üzere tasarlanmış olan "Matematik Eğitiminde Alan Yazıları" dersini almış olması, bu dersin matematik okuryazarlığı ile ilgili verilen eğitimi içeren ders olması itibariyle önemsenmiştir. Araştırmanın başında, belirlenen dönemde "Matematik Eğitiminde Alan Yazıları" ile "Öğretmenlik Uygulaması" derslerini alan tüm öğretmen adaylarının bilgileri ve dosyaları çalışma için toplanmış olsa da öğretmen olduktan sonraki takip sürecinin kolay olması bakımından, birbirleriyle aynı şehre atanmış olan öğretmenler ile çalışmaya devam edilmiştir. Bu süreçte öğretmenlerin çalışmaya katılmak için gönüllü olması özellikle dikkate alınmıştır. Araştırmaya başlanmadan önce de katılımcı öğretmenler, öğrencilik yıllarında matematik öğretimi ile ilgili derslerde genel anlamda gözlemlenmiştir. Başka bir deyişle, çalışmaya dahil edilen öğretmenler, öğrencilik yıllarında tıpkı aynı sınıf seviyesinde bulunan diğer öğrenciler gibi, araştırmacı tarafından, henüz araştırma başlamadan önce de tanınan ve gözlemlenen kişilerdir. Araştırma başlamadan önce sınıfın genel yapısının anlaşılması adına araştırmacı sınıfın öğrencileri ile birlikte birçok dersi takip etmiştir.

Araştırmanın raporlanması sürecinde katılımcılara takma isimler verilmiştir. Katılımcılarla ilgili daha detaylı bilgilere her bir katılımcıya ait takma isim altında yer verilmiştir.

3.2.1. Mina. Mina, araştırmanın öncesinde de araştırmacıların dikkatini çalışmaları ile çekmiş bir öğretmendir. Öğrencilik yıllarında gerek matematik öğretimi ile ilgili derslerin sınavlarından aldığı puanlar, gerekse de ders esnasında tuttuğu notlarda yaptığı vurgular açısından öne çıkmıştır. Mina ile ilgili dikkat çeken başka bir nokta da derslere bir öğretmen edasıyla katılmasıdır. Adeta dersten çıktıktan sonra öğrendiklerini öğrencilerine anlatacakmış hissi uyandıran bir öğrenci olmuştur. Mina bölümü derece ile bitirmemiş olsa da özellikle öğretim ile ilgili derslerde üstün başarı sağlamıştır.

Mina özellikle örnek ders anlatımı gerektiren öğretim derslerinde öğretim elemanlarının dikkatini çekmiş bir öğrenci olmuştur. Örnek ders anlatımı sırasında sınıfın kontrolünü sağlamada ve yöneltilen sorulara yerinde yanıtlar vermede hiçbir sorun yaşamamıştır. Ayrıca öğretmenlik uygulamasında da akıllı tahtada Cabri Geometri uygulaması gibi uygulamaları gerektiği gibi kullanabilmiş ve danışman öğretmenlerinin takdirini kazanmıştır.

Kaynak kullanımı konusunda, öğretmenlik uygulaması dosyasında büyük bir çeşitlilik olması dikkat çekicidir. Mina, genellikle öğretmenleri kaynak olarak kabul etmiş, hatta internet sitelerinde paylaşılan kaynakların sahibi olan öğretmenler ile iletişim kurup, onların bu kaynakları nasıl kullandıklarını öğrenmeye çalışmış, farklı dersler için alternatif öğretim yöntemleri arayışına girmiştir. Farklı öğretmenlerin fikirlerini alarak derslerini şekillendirmeyi hedeflediğini belirtmiştir. Genellikle, öğretmenlik uygulaması sırasında danışman öğretmeninin kullandığı ve tavsiye ettiği kaynakları kullanmış olsa da danışman öğretmeninin kullandıklarından farklı kaynakları da KSŞG sisteminde görülmüştür.

Mina öğretmenlik hayatına öğrencilik yıllarında verdiği özel derslerle başlamış, mezun olduktan sonra MEB'e bağlı bir köy okulunda devam etmiştir. Çalıştığı köy okulu, imkanları kısıtlı olsa da veli ve öğrenci ilgisi bakımından potansiyeli yüksek bir okuldur.

3.2.2. Karen. Karen öğrencilik yıllarındaki öğretim derslerinde genellikle farklı materyaller kullanma isteği ile öne çıkmış bir öğretmendir. Karen de Mina gibi öğretim derslerinde üstün başarılar göstermiş, özellikle derslerde kullanılabilecek öğretim materyalleri tasarlama ve kullanma konusunda dikkat çekmiştir. Karen'in tasarladığı öğretim materyalleri sınıfta kullanılacak gibi öğrenci kullanımına uygun ve dayanıklı olmasıyla dikkat çekmiştir ve kendisi de bu materyalleri öğretmen olduğunda kullanmak istediğini belirtmiştir.

Karen, lisans öğrenimini birincilikle tamamlamıştır. Hem öğretim derslerinde hem de pür matematik derslerinde üstün başarılar göstermiştir. Öğretmenlik uygulaması dersinde akıllı tahta uygulamalarını başarıyla kullanabilmiştir.

Karen'in araştırma için katılımcı olarak belirlenme sebebi bu üstün başarısı değil, derslerine ilişkin yansıtıcı olarak paylaşım yapabilme konusunda açık olmasıdır. Ayrıca Karen'in kaynak sistemi oldukça geniş olup, genellikle farklı öğretim materyallerine ilişkin kaynakları barındırmaktadır. Ayrıca Karen de yine öğretmenlik uygulamasında danışman öğretmeninin kullanıp tavsiye ettiği kaynakları kullanmış, kaynak sistemine eklemiştir.

Karen'in öğretmenlik hayatı öğrencilik yıllarında verdiği özel derslerle başlamış, mezun olduktan sonra MEB'e bağlı ilçe merkezindeki bir okulda devam etmiştir. Çalıştığı okul, bölgede veli ve öğrenci ilgisi bakımından potansiyeli yüksek bir okuldur.

3.2.3. Hale. Hale araştırma öncesinde de matematik öğretimi derslerine katılımı ile dikkati çeken bir öğretmen olmuştur. Hale öğretim derslerine genellikle düzenli olarak devam eden ve ön sıralara oturarak dersi yakından takip eden bir öğrenci olması ile öğrencilik yıllarında dikkat çeken bir öğrenci olmuştur.

Hale, lisans öğrenimini derece ile tamamlamıştır. Hem öğretim derslerinde hem de pür matematik derslerinde üstün başarı göstermiştir.

Hale de derslerindeki deneyimlerini ve kullandıkları kaynakları paylaşma konusunda oldukça açıktır. Ayrıca, derslerinde materyal kullanımına önem vermektedir. Öğretim

derslerinde, yaptığı ders anlatımı deneyimlerinde farklı materyaller kullanmayı denemekten çekinmemiştir. Hale öğretmenlik uygulamasında, danışman öğretmeninin kullandığı kaynakları tamamen dersine yansıtmış, kaynak sistemine eklemekle kalmayıp, uygulaması sırasında tamamen o kaynakları benimsemiştir.

Hale öğretmenlik hayatına öğrenimi devam ederken verdiği özel dersler ile başlamış, mezun olduktan sonra MEB'e bağlı bir köy okulunda devam etmiştir. Çalıştığı okul fiziksel imkanlar açısından kısıtlı bir okuldur. Öğrenci başarısı bakımından düşük seviyede bir okuldur.

3.2.4. Anıl. Anıl, araştırma öncesinde öğrencilik yıllarında sosyal anlamdaki yetenekleriyle dikkat çekmiş bir öğretmendir. Lisans öğreniminin ilk yılından sonra bir yıl ara vermiş, daha sonra tekrar öğrenimine devam etmiştir. Öğretim derslerinde öğrenci seviyesine uygun alternatif yollar üretebilmesi ve öğrenciye kolay uyum sağlayabilmesi ile dikkat çekmiştir.

Lisans öğrenimi sırasında öğretim derslerinde eğlenceli sunumları ile dikkat çekmiştir. Öğretim derslerinde hazırladığı derslerde kendisine yöneltilen sorulara yeterli ve hızlı cevaplar verebilmiştir. Anıl, öğretmenlik uygulaması sırasında danışman öğretmeninin kaynaklarını tamamen benimsemiş ve kaynak sistemine eklemiştir.

Anıl öğretmenlik hayatına lisans öğrenimi sırasında verdiği özel dersler ile başlamış, mezun olduktan sonra MEB'e bağlı, şehir merkezindeki bir okulda devam etmiştir. Çalıştığı okul bölgede veli ve öğrenci ilgisi bakımından orta seviyeli bir okuldur. Öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları düşüktür, ancak velilerin okula olan ilgisi dikkat çekicidir.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Geliştirilmesi

Araştırmada veri toplama aracı olarak, öğretmen adaylarının "Öğretmenlik Uygulaması" dersi kapsamında doldurmuş oldukları dosyaları, o dönemde kullandıkları kaynakları içeren KSŞG diyagramları, öğretmen olduktan sonraki süreçte yapılan matematik

okuryazarlığı ile ilgili ön görüşme ve ders hazırlığı ile ilgili görüşmeler, ders gözlemleri ve kullandıkları kaynakları gösteren KSŞG diyagramları kullanılmıştır.

3.3.1. Öğretmenlik uygulaması dosyaları. Öğretmenlik uygulaması dosyaları, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sırasında yaşadıklarını, kullandıkları kaynakları, danışman öğretmenlerinin kullandığı kaynakları, bu kaynaklar ile ilgili düşüncelerini, bu süreç ile ilgili danışman öğretmenlerinde model almaya niyetli oldukları öğretmen davranışlarını, varsa süreç içerisinde uygun olmadığını düşündükleri öğretmen davranışlarını, matematik okuryazarlığının okul yansımalarına ilişkin görüşlerini içeren bir veri toplama aracıdır.

Bu veri toplama aracı, genel olarak öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sürecine dahil olmak amacıyla, günlük formatında sunulmuştur. Öğretmen adaylarına doğrudan bir matematik okuryazarlığı vurgusu yapılmamış, okuldaki danışman öğretmenlerine matematik okuryazarlığı uygulayıcılığı bağlamında ne kadar bağlı kalacaklarının incelenmesi hedeflenmiştir. Ek 3'te öğretmenlik uygulaması dosyalarında yer alan günlük formu verilmiştir.

Veri toplama aracının formatının oluşturulmasında, dokümantal yaklaşımın kullanıldığı diğer çalışmalar etkili olmuş, önceki çalışmalarda rapor edilmiş olan günlük şeklinden uzak ve sürece yönelik en fazla bilgi edinilecek şekilde bir düzenleme yapılmıştır (Baştürk-Şahin, 2015). Bununla birlikte veri toplama aracının formatının belirlenmesinde uzman görüşüne de başvurulmuştur.

3.3.2. Kaynak sisteminin şematik gösterimi (KSŞG diyagramı). KSŞG diyagramı, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sürecinde ve öğretmen olduktan sonra da ders anlatımı yapacaklarında kullandıkları kaynaklar, bu kaynakların birbirleriyle ilişkileri ve kullanım amaçlarını içeren bir diyagramdır.

Bu diyagramın doğru veya yanlış gibi herhangi bir şekli yoktur. Diyagramı oluşturan katılımcı tarafından şekli belirlenmiştir, araştırmacılar tarafından yönlendirme yapılmamıştır. Yapılan tek yönlendirme, diyagramın içermesi beklenenlere ilişkindir: (i)kullanılan kaynaklar, (ii)bunlar arasındaki ilişkiler ve (iii)kullanım amaçları.

3.3.3. Matematik okuryazarlığına ilişkin ön görüşme. Bu görüşmede, öğretmenlerle matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşleri, lisans eğitimi sırasında öğrendikleri matematik okuryazarlığı bilgileri ile okuldaki uygulamaları arasındaki ilişki, okuldaki uygulamalar hakkındaki görüşleri alınmıştır. Yarı-yapılandırılmış bir görüşme olarak planlanmıştır. Görüşme soruları ile ilgili iki akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Ek 1'de matematik okuryazarlığına ilişkin ön görüşme formu verilmiştir.

3.3.4. Ders hazırlığına ilişkin görüşmeler. Bu görüşmelerde öğretmenlerin ders hazırlık süreçleri hem gözlemlenmiş hem de öğretmenlerin kaynak seçimleri ve ders planları ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Yapılandırılmamış görüşmeler olarak planlanmıştır. Çünkü, bu görüşmelerin, öğretmenin yönlendirmesiyle ilerlemesi ve onların ders planlaması sürecine etki etmemesi hedeflenmiştir.

3.3.5. Ders gözlemleri. Gözlemler, öğretmenlerin ders anlatım süreçleri, bu süreçte meydana gelen olaylarda öğretmenin yaptığı manevraları, bu manevraların matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilebilecek yönleri olup olmadığı ile ilgilidir.

Ders gözlemleri, gözlem sırasında araştırmacının düzenli şekilde not alması ve dikkat edilmesi gereken noktaların belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış olarak planlanmıştır. Bu planlamada yer alan dikkat edilmesi gerektiği düşünülen noktalar öncelikle alandaki

araştırmalar incelenerek daha sonra da uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Ek 2'de derslerin gözlemlenmesinde kullanılan yarı yapılandırılmış gözlem formu verilmiştir.

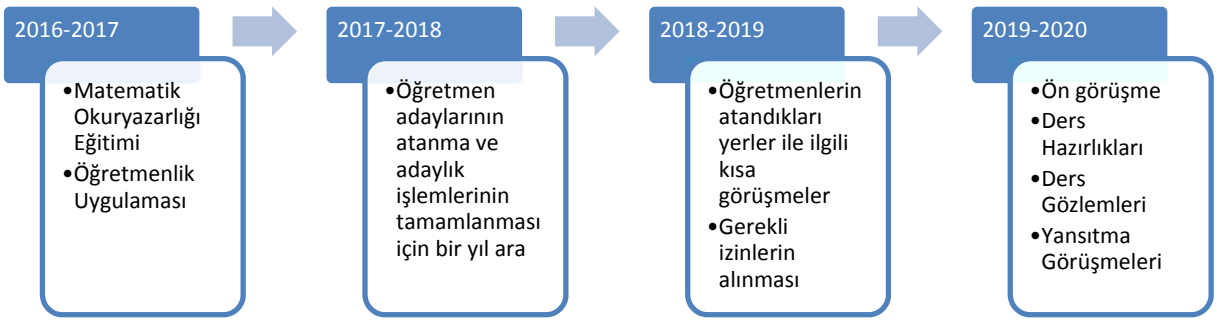
3.3.6. Yansıtma görüşmeleri. Bu görüşmeler her bir katılımcı için ayrı ayrı hazırlanmış olup, katılımcının matematik okuryazarlığı sürecine ilişkin araştırmacının yaptığı çıkarımların doğruluğunu teyit etmek amacıyla yapılmıştır. Her bir katılımcı için ayrı ayrı yarı-yapılandırılmış görüşmeler şeklinde planlanmıştır. Katılımcı öğretmenlere, derslerini gözlemlerken, onların ders hazırlıklarını incelerken ve görüşmeleri yaparken onlarla ilgili yapılan çıkarımlar, katılımcıları tedirgin etmeden sunulmuştur. Onların, araştırmacının dikkatini çeken bu noktalar ile ilgili kendi açıklamalarını yapmalarına imkan verilmiştir. Böylece, katılımcılar ile ilgili en doğru çıkarımların yapılması amaçlanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması süreci, üç yıla yayılmış bir süreçtir. Şekil 1'de bu süreç gösterilmiştir.

Şekil 4

Verilerin toplanma süreci



Şekil 1'de gösterildiği gibi katılımcıların lisans eğitimlerinin son yılı olan 2016-2017 dönemi bahar yarıyılında başlamıştır. Öncelikle lisans eğitimi sırasında verilen matematik okuryazarlığı eğitimi takip edilmiştir. Araştırma sonuçlarına etki edebilecek yönleri

olabileceğinden, araştırmacı notları alınarak hafta hafta her bir ders takip edilmiştir. Dersin hedeflerine ilişkin alınan notlar dersi veren akademisyen ile paylaşılmıştır.

Sonrasında, dersi alan öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dosyaları toplanmış ve analiz edilmiştir. Bu aşamada, dersi alan tüm öğretmen adaylarının dosyaları incelenmiştir. Ancak, katılımcılar belirlendikten sonra, seçilen katılımcıların dosyaları araştırmaya dahil edilmiştir.

Öğretmen adaylarının, atama döneminin ve ilk adaylık eğitimi dönemlerinin geçmesi için veri toplama sürecine bir yıl ara verilmiştir. Bu süreçte, matematik okuryazarlığı eğitimi, önceki yıldan farklılaşan yönleri olup olmadığının görülmesi adına tekrar takip edilmiştir.

2018-2019 döneminde, daha önceden araştırmaya katılmış olup, atanmış olan öğretmenler ile her birinin hangi şehirlere atandığı ve araştırmaya devam etme ile ilgili ne düşündükleri konusunda kısa görüşmeler yapılmıştır. Bu süreçte araştırmaya birlikte devam edilecek olan katılımcılar belirlenmiştir. Bu katılımcılar ile onların uygun oldukları ve kendilerini rahat hissedecekleri zaman dilimleri konuşulmuş, her bir katılımcının okullarındaki idari amirleri ile görüşüp, böyle bir araştırmaya katılmaları ile ilgili onaylarını almaları istenmiştir. Ayrıca, araştırmaya katılmaya gönüllü olan bu öğretmenlerin, çalıştıkları okullarda araştırma yapabilmeye ilişkin izinlerin alınması süreci başlatılmıştır. Araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğretmenlerden, idari amirleri ile görüştükten sonra katılamayacağını bildiren öğretmenler araştırmadan çıkarılmıştır. Böylece dört öğretmen ile çalışmaya devam edilmesine karar verilmiştir.

2019-2020 döneminde çalıştıkları ortamların yaklaşık olarak birbirine eşit olanaklara sahip olup olmadığı, öğrenci seviyeleri gibi değişkenlerin de yakından görülebilmesi için araştırmaya katılmaya gönüllü olan dört öğretmenin çalıştıkları şehre gidilerek araştırmaya devam edilmiştir. Öğretmenlerin her biri ile önce matematik okuryazarlığı ile ilgili bir ön görüşme daha sonra ders hazırlığı görüşmeleri ve arkasından ders gözlemleri yapılmıştır. Her

bir ders gözleminin ardından, öğretmenler ile dersteki durumlara ilişkin kısa görüşmeler yapılmıştır. Son olarak her bir öğretmen ile araştırmacının analizlerine dayanarak vardığı sonuçlar görüşülmüş ve bu sonuçların doğruluğuna ilişkin onay alınmıştır. Her bir katılımcı öğretmenin 25 saat dersi gözlemlenmiş, ders gözlemi sırasında araştırmacı arka sıralarda öğrenci gibi oturarak not almış, sürece müdahale etmemiştir. Bunun yanı sıra, veri kaybını önlemek ve analiz sırasında tekrar inceleyebilmek adına dersler kayıt altına alınmıştır.

Görüşmelerin, ders hazırlıklarının ve gözlemlerin ardından, katılımcıların matematik okuryazarlığına ilişkin bakış açıları, derslerine yansıttıkları ve yansıtmadıkları matematiksel yeterlikler bakımından katılımcılar ile ilgili yapılan çıkarımların teyiti için yansıtma görüşmeleri yapılmıştır. Bu görüşmeler katılımcılara özgü hazırlanmış ve raporlamada veri kaybını önlemek için kayıt altına alınmıştır.

3.4.1. Matematik Okuryazarlığı Eğitimi Lisans eğitimi sırasında verilen matematik okuryazarlığı eğitimi "Matematik Eğitiminde Alan Yazıları" dersinin içeriğini oluşturmaktadır.

Ders kapsamında öncelikle temel kavramların öğretimi hedeflenmiş, sonrasında matematik okuryazarlığına uygun bir öğretim yapabilmek için nasıl bir ders planı hazırlanabileceği, matematik okuryazarlığına uygun olarak nasıl soru hazırlanabileceği ile ilgili alıştırmalar yapılmıştır.

Tablo 2

Matematik okuryazarlığına yönelik ders planı hazırlama eğitimi haftalık ilerlemesi

Zaman	İş
20 Şubat 2017	Matematiksel Etkinlik nedir? Matematiksel etkinliklerin ders planı içindeki yerlerine nasıl karar verilir? 5E modeli ile ders planı nasıl hazırlanır? Çift odaklı öğretim nedir?
22 Şubat 2017	Matematik okuryazarlığı nedir? Matematiksel süreç becerileri ve matematiksel yeterlikler arasındaki ilişki nedir?
27 Şubat 2017	Matematiksel süreç becerileri ve matematiksel yeterlikler arasındaki ilişki nedir? Bu matematiksel süreç becerileri ve matematiksel yeterlikler soru üzerinde nasıl ayırt edilmektedir?

1 Mart 2017	Verilen örnek Matematik Okuryazarlığı sorularını matematiksel süreç becerileri ve matematiksel yeterlikler bakımından sınıflandırma çalışması.
6 Mart 2017	Çift Odaklı Öğretim kullanılarak ders planı hazırlama çalışması yapılması ve Ondalık Gösterimler ile ilgili öğretmen adaylarının ödevlendirilmesi.
8 Mart 2017	Matematik Okuryazarlığı sorularının bağlamsal olarak sınıflandırılması çalışması.
13 Mart 2017	Ondalık gösterimlerin öğretimi ile ilgili örnek ders planlarının gösterilmesi ve sınıfça uygunluğunun tartışılması.
15 Mart 2017	Matematik Okuryazarlığı sorularının oluşturulması için gerekli yaklaşımların sınıfça tartışılması. Ders kitaplarındaki soruların matematik okuryazarlığı açısından incelenmesi.
20 Mart 2017	Çift odaklı öğretim ile Yüzde hesabının yapılmasına yönelik ders planı hazırlama konusunda öğretmen adaylarının ödevlendirilmesi ve taslak planların çıkarılması.
22 Mart 2017	Yüzde hesabı ile ilgili ders kitaplarındaki soruların incelenmesi ve bu soruların matematik okuryazarlığı sorularına dönüştürülmesi ile ilgili çalışma yapılması. (Neden hesaplayalım? Stratejisi) Soru dönüşümü yapılması ile ödevlendirilmesi.
27 Mart 2017	Yüzde hesabı ile ilgili öğretmen adaylarının hazırladığı ders planlarının tartışılması ve değerlendirilmesi. Ortaya çıkan yanılgıların tartışılması. (Örneğin, MO soruları sadece derinleştirmede kullanılır yanılgısı.)
29 Mart 2017	Hazırlanan MO sorularının sınıfça tartışılması ve toplanması. Öğretmen adaylarına Cebirsel ifadeler ile ilgili ders planı hazırlama ödevi verilmesi.
3 Nisan 2017	Cebirsel ifadeler ile ilgili hazırlanan ders planlarının incelenmesi ve geri dönütlerin paylaşılması.
5 Nisan 2017	Genel Tekrar
10-12 Nisan 2017	Ara Sınav

Tablo 2'de gün gün matematik okuryazarlığı eğitiminin içeriği ile ilgili bilgi verilmiştir.

Temel kavramların öğretimi kapsamında, önce matematiksel etkinliğin ne olduğu, ders planındaki yerine nasıl karar verilebileceği, 5E modelinin, çift odaklı öğretim modeli[1]nin ve matematik okuryazarlığının ne olduğu ile ilgili bilgi verilmiştir.

[1] 'Çift odaklı öğretim modeli' adı araştırmanın eğitim süreci esnasında verilmemişti, ancak modelin temelini oluşturan 5E modelinin keşfetme ve derinleştirme basamaklarını kullanarak ders planı hazırlama yaklaşımı esas alınarak eğitim verilmiş olduğundan, ifade kolaylığı açısından bu isim kullanılmıştır.

Eğitim kapsamında matematiksel etkinlik farklı tanımlarla ele alınmış, Kendle ve Northcote (2001) yaptığı tanımın bu derste etkinlik tanımı olarak kabul edileceği belirtilmiştir: "Öğrencilerin anlam oluşturmalarına yol açan, içeriği farklı yollarla sunan, öğrencilerin öğrenmeye sahiplik ettiği, öğrenmenin farkındalığının oluştuğu öğretim durumları". Matematiksel etkinliklerin ders içerisinde kavram ve genelleme öğretiminde veya öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesinde, başka bir deyişle kırılganlıklarının giderilmesinde kullanılması önerilmiştir. Böylece etkinliğin "bilinenleri kullanarak yeni bir bilgi üretmeye, üretme sırasında doğal olarak, esnek düşünmeye, özgün yol, yöntem kullanmaya ve savlar sunmaya, kanıtlar göstermeye, düşüncesinde ısrar etmeye fırsat veren bir çalışma" olarak görüldüğü belirtilmiştir (Altun, 2020).

Yapılandırmacı yaklaşım ve gerçekçi matematik eğitimi (RME) tanımları yapılmış ve bu yaklaşımları benimseyen bir öğretimin nasıl yapılabileceği üzerinde durulmuştur. Daha sonra 5E modelinden daha pratik olabileceği düşünülen "Çift Odaklı Öğretim Modeli" tanıtılmış ve etkinliklerin bu model üzerindeki yeri de derste tartışılmıştır.

Çift odaklı öğretim modeli, yapılandırmacı yaklaşım ve RME'yi temel alan 5E modelindeki E'lerden ikisinin ele alınması ile oluşmuş, diğer E'lerin süreç içerisinde kendiliğinden sağlanacağını savunan bir öğretim modelidir (Altun, 2020b). Ders planlamayı kolaylaştırması ve matematik okuryazarlığını geliştirecek bir öğretim yapmayı teşvik etmesi bakımından bu eğitim kapsamında önemsenmiştir. 5E modelinde yer alan süreçler; ilgi çekme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) şeklindedir. Çift odaklı öğretim bu süreçlerden keşfetme ve derinleştirmeyi ele almakta ve bu süreçlerin başarıyla tamamlandığı bir öğretimde modeldeki diğer süreçlerin de otomatik olarak sağlanacağını savunmaktadır (Altun, 2020). Çift odaklı öğretim (i) kavram veya genellemenin kazandırılması ve (ii) kavram veya genellemenin pekiştirilmesi ve uygulanması ile ilgil noktaları kritik nokta olarak belirlemektedir. Bu iki kritik nokta odak

kabul edilip, öğretim bu odaklardan yola çıkılarak yapıldığında bilimsel temellere oturtulmuş ve kısmen yapılandırılmış olur.

Çift odaklı öğretimin birinci odağı, öğrencilerin öğrenmeye sahiplik ettiği, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldığı etkinlikler ile kavram veya genellemeleri kazandığı safhadır. Bu odak süresince kavram ve genellemelerin kazandırılabilmesi için öğrencilerin (i) matematikleştirmeye, (ii) düşüncesini açıklamaya, savunmaya ve tartışmaya yer veren etkinlikler kullanılması önemlidir. Bu bakımdan bu odakta kullanılan etkinliklerin, matematiksel yeterlikleri doğal olarak ortaya çıkarmaya uygun bir ortam yaratması beklenir. Bu nedenle etkinliklerin özenli ve nitelikli hazırlanması ve alternatif etkinliklerin planlanması önemlidir.

Altun (2020) öğretmenlerin birinci odak çalışmaları ile ilgili olarak şu hususlara dikkat etmesini önermiştir:

- ✓ Yaratıcılığın ve eleştirel düşünmenin gelişebilmesi için etkinlikleri daha az yapılandırın. Etkinliklerin zihinsel bir karmaşa içermesine önem verin. Öğrencilerin tartışmalarını sağlayın. Etkinlikler üzerinde çalışırlarken kendi deneylerini yapmaları için imkân verin.
- ✓ Öğrencilerin yeterlikleri sergilemeleri için imkân ve zaman yaratın. Özellikle iyi öğrencilerin çalışmaya devam edebilmelerini sağlayacak uzatma etkinlikleri planlayın.
- ✓ Öğretmenin anlattığı ve öğrencilerin sessizce dinlediği sınıf ortamını değiştirin. Örneğin, öğrenciler 2-3 kişilik gruplar halinde sahiplik etmekten keyif alacakları etkinlikler yapabilsinler.
- ✓ Etkinliklerin öğrencinin kendi dünyasından, alıştığı konularda olmasına dikkat edin.
- ✓ Kavramsal anlamayı sağlayacak sorular yöneltin.

- ✓ Öğrencilerin nasıl öğrendiklerinden haberdar olun. Biliş üstü davranışlarının (öz düzenleme becerileri) nasıl olduğunu anlayın ve ona göre davranın. Öğrencinin bilinçli davranmasını sağlamaya çalışın.
- ✓ Biliş üstü davranışları desteklemek için öğrencilerin sınıf içi etkileşimini artıracak etkinlikler tasarlayın. Örneğin, problemlerin sadece "doğru" veya "yanlış" olduğunu belirtmek yerine, öğrencilerden çözümleri için açıklamalar yapmalarını, kendi çözümlerindeki ya da arkadaşların çözümlerindeki hataları belirlemelerini, hata kaynaklarının neler olabileceğini ve bunları nasıl düzeltebileceklerini ortaya çıkarmak için arkadaşlarıyla çalışmalarını sağlayın.
- ✓ İnanç, ilgi ve kendine güven derecelerini anlayın. Kendine güvenmeyen öğrenciler daha çok ezbere yönelirler ve siz bunu takip edin.

Çift odaklı öğretimin ikinci odağı, kavram ve genellemelerin derinleştirildiği aşamadır. Bu odakta geleneksel öğretimde alıştırmaların çözümü yapılırken, yapılandırmacı öğretimde, öğrenilen kavram ve genellemeleri "*yaşamsal kararları almada kullanma veya alınacak karar için öneri sunma"*yı gerektirecek problem ve uygulamalara yer verilir. Başka bir deyişle bu odakta, alıştırmalar, MO problemleri ve yaşamsal uygulamalar yer alır. Daha yoğun bir hazırlık gerektiren bu aşamada (iii) problem çözme ve uygun strateji üretmenin yanı sıra, (iv) temsil etme, (v) sembolik ve formal dili kullanma, (vi) iletişim ve (vii) mateamtiksel araç ve gereçleri kullanma gibi yeterliklerin süreç içinde kazanılacağı ön görülür. Ayrıca bu çalışmalar, öğrencilerin zaman zaman aklına gelen "Neden öğreniyoruz?" sorusuna doğal bir cevap oluşturarak matematiğe yönelik değer verme duygusunu geliştirir.

Altun (2020) ikinci odak çalışmaları ile ilgili olarak şu hususlara dikkat çekmiştir:

- ✓ Derste başlanıp ders dışında tamamlanan proje ödevlerine yer verin.

- ✓ Yeterliklerin ortaya çıkmasına imkan tanımak diğer odakta olduğu gibi burada da önemlidir. Yeterliklerin her alandaki faaliyetler için gerekli olduğunu unutmayın.
- ✓ Soruları çeşitlendirerek yeterliklerin sergilenmesine fırsat verin.
- ✓ Öğrencilerin etkinlikleri özetlemesini, sorgulamasını, tahmin etmesini sağlayarak bilişsel aktivasyonu canlı tutun.
- ✓ Öğrencilerin birlikte çalışmasına veya teknoloji ve oyunlar gibi yeni araçları kullanmasına imkan tanıyan ödev etkinlikleri tasarlayın.
- ✓ Öğrencilerin performanslarını değerlendirirken kavramsal anlamalarını ortaya çıkaracak ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanın.

Çift odaklı öğretimde, öğretimin yaşamsallığını garanti altına alacak etkinlikler ve MO soruları kullanılması matematiksel yeterliklerin ilk üçü olan matematikleştirme (modelleme), muhakeme ve argüman üretme ve problem çözme için strateji geliştirmeyi sağlamaya yöneliktir. Bu matematiksel yeterliklerin sağlanması durumunda, temsil etme, sembolik ve formal dili kullanma, iletişim ve mateamtiksel araç ve gereçleri kullanma gibi diğer matematiksel yeterliklerin süreç içinde kendiliğinden ortaya çıkacağı öngörülür.

Çift odaklı öğretim ile ilgili açıklamaların ardından matematiksel süreç becerileri ve matematiksel yeterlikler arasındaki ilişkiden bahsedilmiş, MO sorularının hangi matematiksel süreç becerilerini ve matematiksel yeterlikleri gerektirdiği ile ilgili alıştırmalar yapılmıştır. Ayrıca verilen bir MO sorusunun farklı matematiksel süreç becerisi gerektiren başka sorulara nasıl dönüştürülebileceği ile ilgili uygulamalar yapılmıştır. Ders kitaplarındaki sorular incelenmiş ve öğretmen adayları ile ders kitabı sorularını MO sorusuna dönüştürme çalışmaları yapılmıştır. Bu dönüşüm için "Neden hesaplayalım?" stratejisinin kullanılması önerilmiştir. Bu strateji, soruyu ele alıp, bu soruyu neden çözelim, neden hesaplayalım sorularını kendimize yönelttiğimizde, çözüm için uygun bir sebep yaratıp bunu soruya entegre etmeyi ifade eder. Böylece sorunun MO sorusu olması yolunda ilk ve en önemli adım atılmış

olur. Sonrasında problemin hangi matematiksel süreç becerisini gerektirmesi hedefleniyorsa, ona uygun bir yapılandırma yapılır ve soru tamamlanır.

Yeni oluşturulan MO sorularının matematiksel süreç becerileri bağlamında nasıl dönüştürülebileceği ile ilgili çalışmalar da yapılmıştır. Böylece farklı süreç becerileri gerektiren problemlerin ayrımının daha net anlaşılması sağlanmıştır. Bir MO sorusunun formüle etme becerisini gerektiren bir soru olması halinde hangi özelliklere sahip olduğu, uygulama veya yorumlama-değerlendirme becerisini gerektiren bir soru olması halinde hangi özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sorularda ne gibi değişiklikler yapıldığında bir sorunun bir süreç becerisinden diğerine geçeceğine yönelik tartışmalar yapılmıştır.

Bir ders planında MO sorularının yeri belirlenmiş ve matematik okuryazarlığını geliştirebilecek, matematiksel yeterlikleri ortaya çıkarabilecek örnek ders planları sunulmuştur. Buna göre, MO sorularının çift odaklı öğretimin ikinci odağında kullanılmaya daha uygun olduğu, keşfetmenin ardından kavram veya genellemeleri derinleştirmede işe koşulabileceği belirtilmiştir. Ardından öğretmen adayları ile her hafta konu bazında ders planı hazırlama çalışması yapılmıştır. Öğretmen adayları, evlerinde ödev olarak yaptıkları ders planlarını okulda hep birlikte değerlendirip, akranlarından eleştiri alabilmiştir. Her hafta bir konu belirlenerek öğretmen adaylarının her bir konu için nasıl ders planı hazırlanabileceğini deneyimlemesi sağlanmıştır. Hazırlanan ders planları sınıfça tartışılarak her birinde hangi matematiksel yeterliklerin vurgulandığı belirlenmiştir. Böylece, ders planları üzerinden matematiksel yeterliklerin dersin içerisine yedirilerek nasıl kazandırılabileceği tartışılmıştır.

3.4.2. Araştırmacının rolü. Nitel araştırmalarda araştırmacının rolü önemli olduğundan bu bölüme yer verilmesi gerekli görülmüştür.

Nitel araştırmalarda, araştırmacının kendisi de "veri toplama aracı" olarak görülmektedir (Mertens, 2005). Nitel araştırmayı yürüten araştırmacı doğrudan alanda zaman geçiren, çalışmanın katılımcıları ile doğrudan iletişime geçen, katılımcıların tecrübelerini

paylaşan, alanda kazandığı bakış açısını ve deneyimlerini verilerin analizinde de kullanan kişidir (Yıldırım ve Şimşek, 2000). Araştırmacının bu şekilde, katılımcılara yakın olmasının araştırmanın nesnelliği konusunda tartışmalar yarattığı görülse de "tam nesnellik uğruna araştırmacının veri kaynaklarına yakın olarak elde edebileceği daha geçerli bilgileri kaybetmemenin" önemine literatürde değinilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2000:23).

Durum çalışması yapacak olan nitel araştırmacının bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Görüşmelerini gerçekleştirirken, sorması gereken soruları, durum çalışmasının prosedüründe belirttiği şekilde toplamasının yanı sıra, bu soruları konuşma arasına yedirebilmelidir. Gerektiğinde, sorması gereken sorunun katılımcıyı ürkütebilecek bir soru olması durumunda, bu soruyu farklı şekillerde sorabilmelidir. Bunu yaparken de kendi önyargılarını ve fikirlerini yansıtmaktan kaçınmalıdır. Aktif bir dinleyici olmalı ve verilen yanıtları yorumlayabilmelidir. Çalışılan konuya hakim olmalı ve görüşme sırasında araştırma için önemli olabilecek noktaları derinlemesine irdeleyebilmelidir. Durum çalışması yapacak olan nitel araştırmacı gözlem yaparken de yine çalışma alanını tam olarak yansıtabilmelidir, bunun için fotoğraf ya da video kullanabilmelidir. Gerekli izinleri alarak, katılımcıların gözlem sırasındaki fotoğraflarını alabilmelidir. Yapılacak gözlemin türüne göre, bazen gözlem yapılan ortamı bozmadan veya varlığını belli etmeden, bazen de gözlem yapılan ortamda diğer elemanlar ile etkileşime geçerek (katılımcı-gözlem) detaylı bir şekilde inceleme yapabilmelidir (Yin, 2018).

Bu araştırmada, araştırmacı, katılımcı öğretmenlerin düşüncelerini etkilemeyecek kadar uzak, elde edilebilecek önemli verileri kaybetmeyecek kadar yakın bir role sahiptir. Araştırmacı, öğretmenlerin matematik okuryazarlığı ile ilgili gerçek uygulamalarını ortaya çıkarmak amacıyla tarafsız bir rol üstlenmiştir.

Araştırma başlamadan önce sınıfın genel yapısının anlaşılması adına araştırmacı sınıfın öğrencileri ile birlikte birçok dersi takip etmiştir. Bu dersler sırasında araştırmacı, dersi

veren öğretim elemanına yardımcı olan bir rol üstlenmiş, spesifik bir veri toplama amacı gütmemiştir. Bu durum araştırmacının sınıfın genel havasına hakim olabilmesini mümkün kılmıştır.

Araştırma başladığında gerekli nitelikleri sağlayabilmek adına, yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve gözlemler yapılması tercih edilmiştir. Görüşmeler sırasında sorular olabildiğince konuşmaya yedirilmiş, gerekli oldukça da görüşmeyi derinleştirecek ek sorulara yer verilmiştir. Katılımcıyı tedirgin edecek tekrarlı sorulardan kaçınılmıştır. Öğretmenlerin rahatça fikirlerini yansıtabileceği bir ortam oluşturmaya özen gösterilmiştir. Görüşmeler veri kaybını önlemek ve yeniden dinleyebilmek amacıyla kayıt altına alınmıştır.

Gözlemler sınıf ortamında yapılmış olsa da en arka sırada oturup not alınarak, olabildiğince dikkat çekmeden yapılmıştır. Gözlemler de ayrıca kayıt altına alınmıştır. Gözlemler sırasında ve sonrasında da sonraki görüşmeleri şekillendirmek üzere araştırmacı notları tutulmuştur.

Yansıtma görüşmesinde araştırmacı tarafından önce katılımcılar ile yapılan görüşme ve gözlemlerin analizi yapılmış, daha sonra bu analizlerde yapılan çıkarımların teyit edilmesi amaçlanmıştır. Yansıtma görüşmesi sırasında, katılımcılar hakkında yapılan çıkarımlar, onları tedirgin etmeden, dolaylı olarak sunulmuş ve dikkat çeken durumlar ile ilgili katılımcıdan tekrar detaylı bilgi istenmiştir. Yansıtma görüşmeleri sırasında özellikle katılımcıları rahatsız etmemek ve onların bunun sonucunda kendilerini gerçekten farklı olarak yansıtmalarının önüne geçmek önemsenmiştir. Bu görüşmeler de raporlama sırasında veri kaybu yaşanmaması için kayıt altına alınmıştır ancak görüşme sırasında araştırmacı gerçek yanıtlara ulaşabilmek için küçük notlar almış ve ek sorular sormuştur.

3.5. Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Bu bölüm araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının ve araştırma raporunun geçerlik ve güvenirliği olmak üzere iki alt başlık olarak ele alınmaktadır.

3.5.1. Veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve geçerlik ve güvenirlik analizi.

Araştırmada veri toplama aracı olarak öğretmenlik uygulaması dosyaları, KSŞG diyagramları, görüşmeler ve gözlemler kullanılmıştır.

Her bir veri toplama aracına ilişkin geliştigeçerlik güvenirlik bilgisi alt başlıklarda verilmektedir.

3.5.1.1. Öğretmenlik uygulaması dosyalarının geliştirilmesi ve geçerlik ve güvenirliği. Öğretmenlik uygulaması dosyalarının formuna karar verilirken, önceki araştırmalar göz önünde bulundurulmuştur. Baştürk-Şahin (2015) tarafından daha önce yapılan araştırmada belirtilen ve veri kaybına yol açtığı ifade edilen formun kullanımından kaçınılmış, onun yerine öğretmenlik uygulaması dosyaları katılımcıların kendilerini daha rahat şekilde ifade edebilmelerini sağlayacak bir düzende oluşturulmuştur. Belirtilen önceki form, yurt dışındaki araştırmalarda kullanılmış olan, ancak Türkiye'de yapılan araştırmada istenilen düzeyde veri toplanmasını engelleyen ve Türkiye'deki ders defteri formatına benzeyen bir formdur. Dolayısıyla yapılan araştırmada Türkiye'deki öğretmenlerin formu doldururken ders defteri formatına benzetmelerinden ötürü, kısa cümleler yazmayı tercih ettikleri ve detaylı açıklamalardan ve kendilerine ilham veren noktaları yazmaktan kaçındıkları görülmüştür. Bu nedenle öğretmenlik uygulaması dosyalarının formunu oluştururken, en üstte küçük bir not şeklinde, onlardan beklentilerin ne olduğunun açıklandığı bir bölüme yer verilmiş ve formun devamı onların doldurması için boş bırakılmıştır. Bu beklentiler, öğretmen adaylarının o gün içinde neler düşündüğü, neler yaptığı, bu düşünceler olduğunda nerede ve kimlerle oldukları, hangi kaynakları kullandıkları, bunları nasıl organize ettikleri, nasıl arşivledikleri ve bu bilgilerin matematikle ilgili akıllarında uyandırdıklarının neler olduğunun paylaşılmasıdır. (Ekler bölümünde bu forma yer verilmiştir.)

Bu düzen ile ilgili olarak ayrıca iki akademisyenin uzman görüşü de alınmıştır. Uzmanlar da formun düzeni ile ilgili olarak önceki araştırmayı da göz önünde bulundurarak,

yeni şeklin daha uygun olduğuna ve öğrencilerin rahatça paylaşım yapmasına izin veren bir tarzda olduğuna karar vermişlerdir.

3.5.1.2. KSŞG diyagramının geliştirilmesi ve geçerlik ve güvenirliği. Bu diyagram, daha önce de ifade edildiği gibi "şekli araştırmacı için belli olmayan, katılımcı tarafından şekillendirilen" bir veri toplama aracıdır (Gueudet ve Trouche, 2009).

Araştırmada katılımcıya bu diyagramı oluşturması için boş beyaz bir kağıt sunulmaktadır. Bu sunum da yine daha önce bu veri toplama aracını kullanmış olan araştırmalardan yola çıkılarak yapılmıştır. Katılımcıya diyagram ile ilgili bilgi verilirken, doğru veya yanlış bir şekli olmadığı, kendisinin şekillendirmesiyle oluşacağı belirtilmiştir. Diyagramın oluşturulması ile ilgili olarak katılımcılardan sadece kullandıkları kaynaklara, bu kaynaklar arasındaki ilişkilere ve bu kaynakları kullanma sebeplerine yer vermeleri istenmiştir. Bu veri toplama aracının kullanımında geçerlik ve güvenirliğin artırılması için araştırmacı tarafından diyagramın oluşturulması gözlemlenmiş ve diyagram ile ilgili açıklamalar yapılması istenmiştir.

3.5.1.3. Yarı-yapılandırılmış görüşme ve gözlem formlarının geliştirilmesi ve geçerlik ve güvenirliği. Araştırmada kullanılan yarı-yapılandırılmış görüşme ve gözlem formlarının geçerlik ve güvenirliğini sağlamak için uzman görüşü alınmıştır. Daha sonra iki öğretmen ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, dokümantal yaklaşımı kullanmış olan çalışmalarda dikkate alınan noktalar, bu araştırmada da yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem formlarının oluşturulmasında göz önünde bulundurulmuştur.

3.5.2. Araştırma raporunun geçerlik ve güvenirliği. Araştırmanın rapor edilmesinde geçerlik ve güvenirlik ile ilgili kaygıları ortadan kaldırmak için yapılan çalışmalar bu kısımda ele alınmıştır.

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik terimleri yerine, nitel araştırmalara özgü terimlerin kullanılması araştırmanın okunurluğunu kolaylaştırmaktadır. Guba ve Lincoln

(1994) iç geçerlik yerine “inanılırlık” (credibility), dış geçerlik yerine “aktarılabilirlik” (transferability), güvenirlik yerine “tutarlılık” (dependability) ve tarafsızlık yerine “onaylanabilirlik” (confirmability) ifadelerini önermektedir. Bu araştırmanın raporlandırılmasında da bu terimler kullanılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2000).

Araştırmada ele alınan bu ölçütler ve bu ölçütleri sağlamak için kullanılan stratejiler Tablo 2’de sunulmaktadır.

Tablo 3

Araştırmada kullanılan geçerlik ve güvenirlik ölçütleri

Ölçütler	**Kullanılan Stratejiler**
İnanılırlık	Uzman Görüşü
	Üçgenleme
	Uzun Süreli Katılım
	Yansıtma Görüşmeleri
Aktarılabilirlik	Detaylı Açıklama
	Çoklu Durum Deseni
Tutarlılık	Durum Çalışması Protokolü
	Durum Çalışması Veritabanı
Onaylanabilirlik	Delil zinciri
	Yansıtma Görüşmeleri

İnanılırlık, nitel araştırmalarda sonuçların inandırıcı olup olmadığını kontrol eden mekanizmadır. Bu çalışmanın inanılırlığını sağlayabilmek için bulguların yorumlanmasında uzman görüşünden yararlanılmış, verilerin toplanması sırasında üçgenleme tekniği kullanılmış, çalışmanın katılımcılarıyla uzun süre geçirilmiş ve son olarak yansıtma

görüşmeleri yapılmıştır. Böylece, çalışmanın sonuçlarının inandırıcı olmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Aktarılabilirlik, çalışmanın sonuçlarının diğer kişi ve durumlara aktarılabilir olup olmadığını kontrol eden mekanizmadır. Bu çalışmanın sonuçlarının aktarılabilir olduğunun kanıtı için, araştırmanın tüm aşamaları detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, araştırmada çoklu durum deseni kullanılmıştır, böylece farklı kişilerde çalışmanın sonuçlarının nasıl oluştuğu görülebilmektedir.

Tutarlılık, çalışmanın benzer şartlarda ve benzer katılımcılarla tekrarlanması halinde benzer sonuçların alınmasını kontrol eden mekanizmadır. Araştırma ile benzer koşulların oluşturulabilmesi için şeffaflık sağlamak adına durum çalışması protokolü hazırlanmıştır. Durum çalışması veritabanı ile de hazırlanan protokole uygun hareket edildiğinde elde edilen veriler sunulmuştur. Böylece araştırmanın hangi koşullarda yapıldığı ve hangi sonuçlara sahip olduğu açıkça ortaya konulmuştur.

Onaylanabilirlik, çalışmada ön yargıların azaltılarak, objektifliğin olabildiğince sağlanmasını kontrol eden mekanizmadır. Araştırmada elde edilen sonuçlar ile ilgili yeterli ham veriyi kullanarak bir delil zinciri oluşturulmuştur. Ayrıca elde edilen sonuçlar ile ilgili katılımcılarla yansıtma görüşmeleri yapılmış, varılan sonuçların doğru olup olmadığı ile ilgili görüşleri alınmıştır. Böylece çalışmanın onaylanabilirliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde Gueudet ve Trouche tarafından (2009) yayınlanan ‘Didaktiğe Dokümantal Yaklaşım’dan (Buradan itibaren DDY olarak anılacaktır.) yararlanılmıştır.

DDY, matematik öğretmenlerinin kaynakları ile ilişkisini inceleyen bir teorik yaklaşımdır. Öğretmenlerin derslerini hazırlarken kullandıkları kaynaklarını, bu kaynakları kullanma şekillerini ve buna ilişkin oluşturdukları dokümanlarını inceleyerek, öğretmenlerin

mesleki gelişimleri hakkında bilgi sahibi olunabileceğini savunur. Bu teorik yaklaşımdan hareketle verilerin analizinde DDY'nin öğretmenlerin mesleki gelişimlerini açıklarken kullandığı şema kavramından yararlanılmıştır.

Şema kavramı ilk olarak Piaget tarafından ortaya çıkmış olsa da çalışmanın analizinde temel alınan şekliyle şema kavramı Vergnaud (1998) tarafından ortaya atılmıştır. Şema tanımını da yeniden yapan Vergnaud, şemayı, belirli bir durumlar sınıfı için sergilenen sabit bir davranış örüntüsü olarak yeniden tanımlamıştır. Şema kavramı, algoritma kavramı ile benzer olsa da bazı farklılıkları bulunmaktadır. Algoritmalarda belirli bir durumlar sınıfı için sabit bir davranış örüntüsü takip edildiğinde eğer bir çözüm varsa o çözüme ulaşılır. Ancak şemalarda bu durum görülmez, hatta şemalar kimi zaman hatalı olabilir.

Şemalar şu dört bileşenden oluşur:

- Eylemin amacı
- Eylem kuralları
- İşlemsel sabitler (Eylemdeki kavram ve eylemdeki teorem)
- Çıkarım olasılıkları

Bu çalışma kapsamında şemaların belirlenmesinde işlemsel sabitler esas alınmıştır. Çünkü şemaların asıl belirleyici unsuru, onların sabit organizasyon olmalarının kanıtı olan işlemsel sabitlerdir. Bu nedenle çalışmada içerik analizi ile işlemsel sabitlerin ortaya konularak şemaların belirlenmesi sağlanmıştır.

Öncelikle tekrar eden ve sabit olabileceği düşünülen her bir durum için işlemsel sabit ifadeleri girilmiş, daha sonra bu ifadeler devam eden görüşme ve gözlemlerde de tekrar ediyorsa şema olarak belirlenmiştir.

Öğretmenler ile yapılan görüşmelerin her biri en az 65 dk sürmüştür. Bu görüşmeler yapılan ses kayıtlarından dinlenerek analiz edilmiştir. Ayrıca KSŞG diyagramının doldurulması esnasında yapılan görüşme diğerlerinden farklı olarak her bir kişi için yaklaşık

90 dk sürmüştür. KSŞG diyagramındaki anlaşılmayan noktaların açıklanması için yapılan bu görüşmede öğretmenlerin açıklamaları dikkate alınarak diyagram değerlendirilmiştir.

Her bir öğretmenin, öğretmen adayı oldukları dönemde, öğretmenlik uygulaması kapsamında birer konuyu anlattıkları dersleri gözlemlenmiştir. Bu da yaklaşık her bir öğretmen adayı için iki ders saatine yani 80'er dk ya karşılık gelmektedir. Öğretmen olduktan sonraki süreçte her bir öğretmenin 25'er ders saati gözlemlenmiştir. Bu da her bir öğretmen için yaklaşık 1000'er dk lık gözlem yapıldığı anlamına gelmektedir. Bu gözlemler, aynı zamanda video kamera ile kaydedilmiş olup, analizleri sırasında video kayıtlardan yararlanılmıştır. Bunun yanı sıra, gözlem sırasında alınan araştırmacı notları da analizlerde önemli rol oynamıştır. Araştırmacı notları ve video kamera kayıtları incelenerek, içerik analizine tabi tutulmuş ve öğretmenlerin kaynaklarına ilişkin sabit organizasyonları belirlenmiştir. Daha sonra bu sabit organizasyonlardan farklı veri toplama araçlarının kullanımında da ortaya çıkanları belirlenmiş ve şema olarak ele alınmıştır.

4. Bölüm

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümün ilk alt bölümünde, öğretmenlerin lisans eğitimleri sırasında aldıkları öğretmenlik uygulaması dersi sırasında yapılan veri toplama sürecinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Aldıkları öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında doldurdukları KSŞG diyagramları, öğretmenlik uygulaması dosyalarındaki ders hazırlıkları ve derslere ilişkin bulgulara ve yorumlara katılmcılar özelinde yer verilmiştir. Daha sonraki alt bölümde, öğretmenlerin, lisans eğitimlerinden sonraki dönemde yapılan veri toplama sürecinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öğretmenlerin, öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramları, öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri, ders hazırlıkları ve derslerine ilişkin bulgulara ve yorumlara katılımcılar özelinde yer verilmiştir.

4.1. Öğretmenlerin Öğretmenlik Uygulaması Sırasında Yapılan Veri Toplama Sürecinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde öğretmenlerin lisans eğitimleri sırasında aldıkları öğretmenlik uygulaması dersi sırasında yapılan veri toplama sürecinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Aldıkları öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında doldurdukları KSŞG diyagramlarına, öğretmenlik uygulaması dosyalarındaki ders hazırlıklarına ve derslerine ilişkin bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara katılmcılar özelinde yer verilmiştir.

4.1.1.Mina. Bu bölümde Mina'nın öğretmenlik uygulaması sırasındaki veri toplama sürecinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

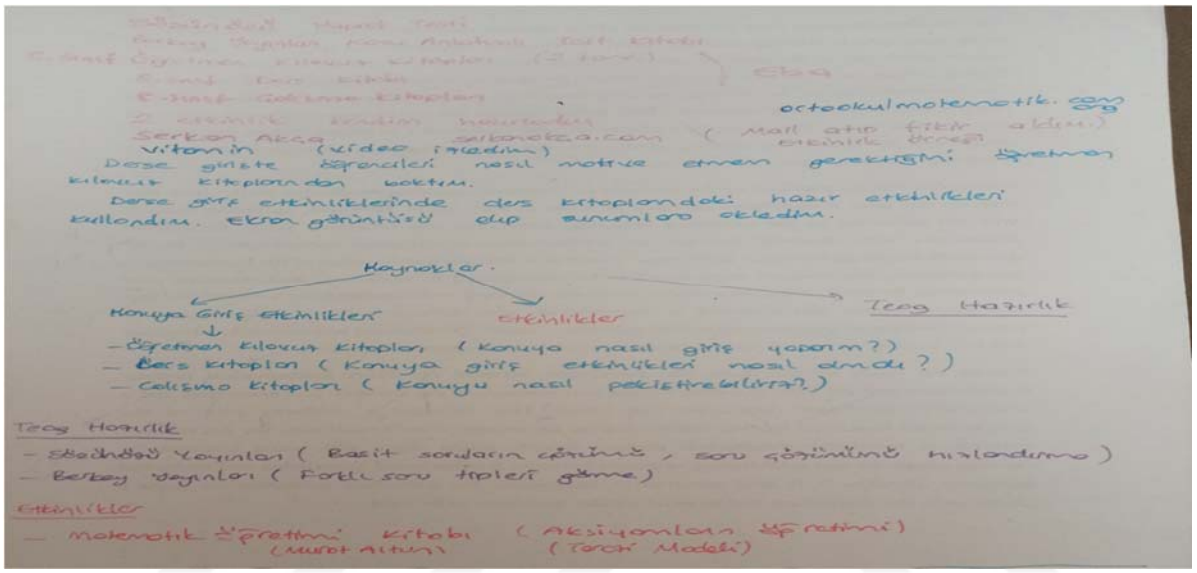
Öğretmenlik uygulaması dersi sırasında oluşturduğu KSŞG diyagramına, öğretmenlik uygulaması dosyasında yer alan ders hazırlıklarına ve derslerinden elde edilen bulgulara ve bunlara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

4.1.1.1. Mina'nın KSŞG diyagramı. Mina'nın KSŞG diyagramı onun öğretmenlik uygulaması sırasında kullandığı kaynakları ve kaynakları arasındaki ilişkileri içermektedir.

KSŞG diyagramının orijinal ve düzenlenmiş hali Resim 1 ve Şekil 5'te sunulmuştur.

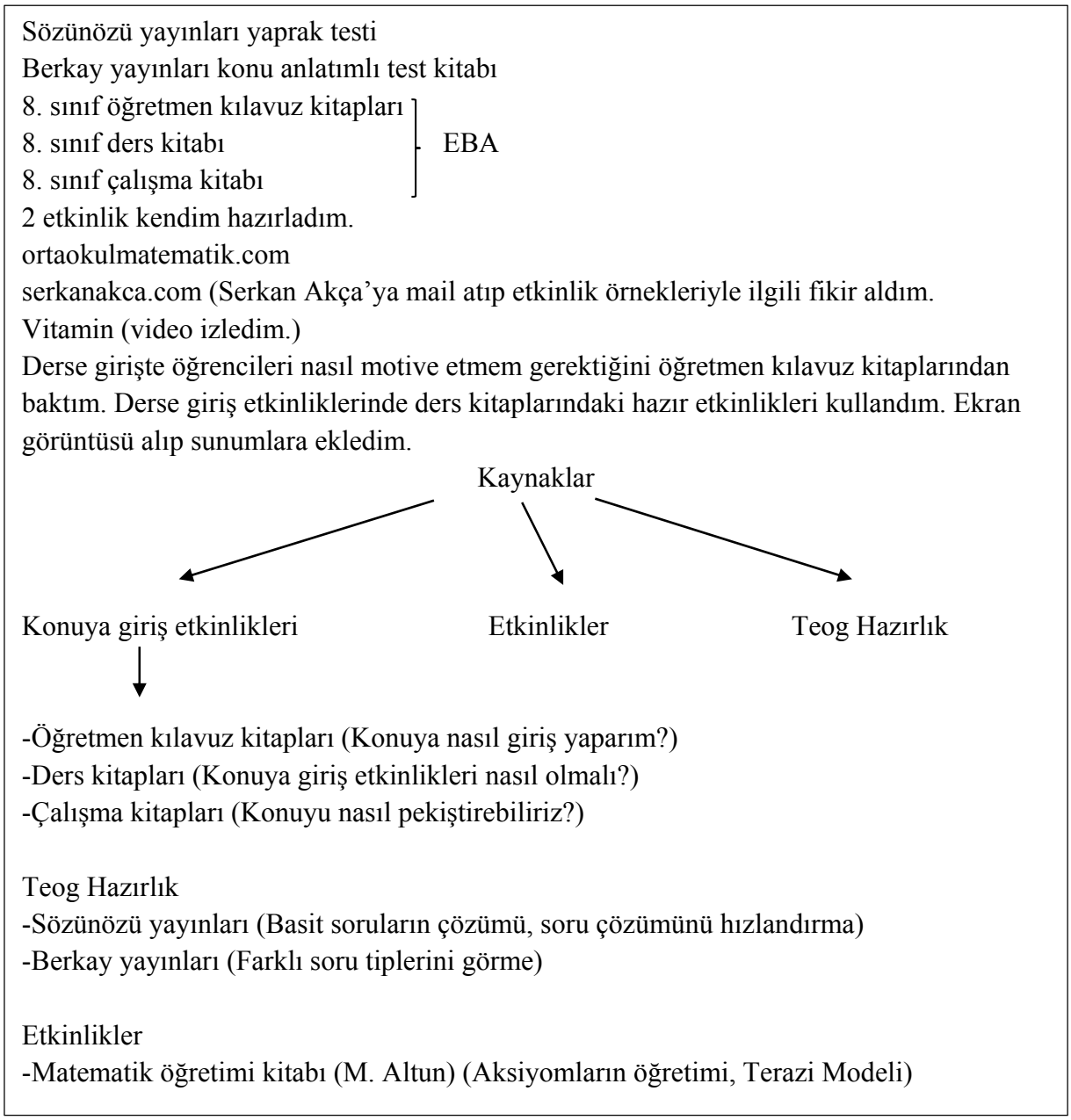
Resim 1

Mina'nın öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)



Şekil 5

Mina'nın öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından çizilmiş versiyonu)



KSŞG diyagramı incelendiğinde Mina'nın öğretmenlik uygulaması derslerinde kullandığı kaynakların ders içerisinde Mina'nın yer vermek istediği amaçlar bakımından üçe ayrıldığı görülmektedir. Mina konuya giriş etkinlikleri için, dersteki kavram ve genellemelerin kavranmasına hizmet eden etkinlikler için ve Teog sınavına hazırlık için üç farklı kategoride kaynak kullanmaktadır. Konuya giriş etkinlikler için öğretmen kılavuz kitapları, ders kitapları ve çalışma kitapları gibi EBA tarafından sağlanan kaynakları kullanmayı tercih etmektedir. Kavram ve genellemelerin öğretimi için etkinlik tasarlamada matematik öğretimi ile ilgili derslerde kullandıkları "Matematik Öğretimi" kitabını kullanmayı tercih etmektedir. Bu noktada üniversitede verilen eğitimin Mina'yı etkilediğinden söz edilebilir. Kendi planladığı dersinde, matematik okuryazarlığı eğitimi sırasında da yararlanılmış olan kitabı kullanması, verilen eğitime değer verdiği yönünde yorumlanabilir. Teog hazırlığı için de Mina öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında okuldaki danışman öğretmeninin önerdiği iki kaynaktan yararlanmaktadır. Bu noktada Mina'nın danışman öğretmeninden de etkilendiği düşünülebilir. KSŞG diyagramının oluşturulması sırasında yapılan görüşmede de bu iki kitabın danışman öğretmeninin kendisine önerdiği kitaplar olduğunu vurgulamıştır. Teog hazırlık amacıyla üretilmiş birçok kitap bulunurken, Mina'nın bu iki kitabı tercih etmesinin danışman öğretmeni ile paralel bir ders anlatmak istemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrıca Mina'nın internet kaynaklarına da KSŞG diyagramında yer verdiği görülmektedir. Kendisi de bu kaynakları dersi genel olarak şekillendirmede kullandığını belirtmiştir. Kaynak olarak belirlediği internet sitesinin sahibi Serkan Akça'ya mail atarak dersi ile ilgili tavsiye istediği görülmektedir. Ayrıca Vitamin adlı eğitim sitesinde yer alan konu anlatımı videolarını izlediği görülmektedir. KSŞG diyagramını oluşturması sırasında yapılan görüşmede, Mina internet kaynaklarını, aynı konunun farklı kişilerce nasıl anlatıldığını görebilmek için kullandığını belirtmiştir.

4.1.1.2.Mina'nın ders hazırlık senaryosu. Mina'nın senaryosunda detaylı şekilde dersini nasıl işlemeyi planladığı görülmektedir.

Akıllı tahta üzerinden ders anlatmayı tercih ettiğini belirtmiştir:

"Öğrenciler otururlar, defter ve kitaplarını açarlar. Öğretmen masasına yerleşir ve yoklama almaya başlar. Yoklamayı aldıktan sonra akıllı tahtayı açar ve sözlü olarak konuya giriş yapar."

Mina'nın ders hazırlık senaryosunda akıllı tahta kullanacağını ifade etmiştir. Dersinde kullanmayı planladığı akıllı tahta programları da dikkate alındığında Mina'nın teknoloji kullanımını önemsediği söylenebilir. Mina'nın şeması olabilecek bu davranışı ile ilişkili eylemdeki kavram, 'teknoloji kullanımı' olabilir. Eylemdeki teorem ise, 'Sınıfta akıllı tahta ve teknoloji kullanımına önem verilmelidir', şeklindedir. Mina'nın akıllı tahta kullanmaya önem verdiği, tüm dersini buna göre planlaması ve senaryosunda da akıllı tahtadan bahsetmesidir.

Mina ders hazırlık senaryosunda eşitsizlikler konusunun öğretimi için farklı görseller kullanacağını belirtmiştir.

"Öğretmen: Evet çocuklar, resimde ne görüyoruz?

Öğrenciler: Park, tahterevalli, halat çekme oyunu oynayan çocuklar...

Öğretmen: İlk resimden incelemeye başlayalım. Tahterevallide iki çocuk görüyoruz. Biri yukarıda, diğeri ise aşağıda. Peki, tahterevalli neden dengede değildir?

Öğrenciler: Biri daha kilolu, diğeri daha zayıf öğretmenim."

Önce dengede olmayan bir tahterevalli resmi verip neden dengede olmadığı sorusunu yöneltmeyi düşünmüştür. Öğrencilerin de birinin daha kilolu, diğerinin daha zayıf olmasına dayanarak cevap vereceğini öngörmüştür. Bu şekilde denge durumunun eşitliğin bozulmasına bağlı olduğunu fark ettirmeye çalıştığı söylenebilir. Mina'nın doğrudan öğrencilere bunu söylemeyip kendilerinin fark etmesi ve söylemesi için uğraşması, yapılandırmacı yaklaşımı benimsediğini gösteren bir işarettir. Mina'nın bu şemasıyla ilişkili eylemdeki kavram,

‘öğrenci keşfi’ ve eylemdeki teorem de ‘Sınıfta kazanılacak bilgileri öğrencinin keşfetmesi sağlanmalıdır’, şeklinde belirlenebilir. Bununla birlikte, Mina’nın öğrencilere sorular yönelterek yorum yapmalarını istemesi bu konuda bir şeması olabileceğini düşündürmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, ‘yorum yapma’ ve eylemdeki teorem, ‘Öğrencilerin yorum yapmasına izin verilmelidir’ şeklinde olabilir.

Daha sonra halat çekme oyununa dikkat çekmeyi planlamıştır.

“Öğretmen: Peki ikinci resme bakalım. Halat çekme oyununu kazanmak için grupları nasıl ayarlamalıyız?

Öğrenciler: Bir grubun daha güçlü olması lazım öğretmenim.”

Halat çekme oyununun hangi durumda kazanılmış olacağı sorusunu yöneltmeyi planlamıştır. Yine burada da Mina’nın eşitsizlik durumunun nasıl oluştuğunu fark ettirmeye çalıştığı söylenebilir. Bu şekilde öğrencilere düşüncelerini ifade etmek için fırsat yaratması ve her adımda neden-sonuç ilişkisini sorgulaması öğrencilerin eleştirel düşünmelerini ve düşüncelerini savunabilmelerini önemsediğini işaret edebilir. Bu durumda eylemdeki kavram, ‘neden-sonuç ilişkisi’, eylemdeki teorem ise ‘Öğrencilerin neden-sonuç ilişkisini sorgulaması sağlanmalıdır’ şeklinde olabilir.

Daha sonra bir eşit kollu teraziyi sınıfa getirmeyi planlamıştır. Eşitsizlik kavramını şekillendirecek etkinliği bu eşit kollu terazi ile gerçekleştirmeyi düşünmüştür.

“Öğretmen: Peki şimdi sizinle beraber bir terazi etkinliği yapalım.

Öğretmen laboratuvardan getirdiği teraziyi masanın üstüne koyar.

Öğretmen: Derse gelirken laboratuvardan size eşit kollu terazi getirdim. Birlikte etkinliğin adımlarını yapalım. Birinizin bana yardımcı olmasını istiyorum.

Öğrencilerden biri gelir.

Öğretmen: Teraziyi kontrol et bakalım, kefelerde bir şey yokken terazi dengede midir?

Öğrenci terazinin üstündeki gramları alır ve dengeye gelmesini bekler.

Öğrenci: Evet öğretmenim, dengededir.

Öğretmen: İkinci adıma geçelim. Bir kefeye 200 gram, diğer kefeye 2 tane 100 gram koyalım.

Öğrenci gramları kefelere koyar ve teraziyi gözlemler.

Öğrenci: Terazi yine dengededir öğretmenim.

Öğretmen: Şimdi sol kefeye 100 gram daha koy bakalım.

Öğrenci 100 gram daha koyar ve terazinin durmasını bekler. Öğretmen sınıftaki öğrencilerden terazinin ilk durumdan farklı bir konumda durduğunu gözlemlemesini bekler.

Öğrenci: Denge bozuldu öğretmenim.

Öğretmen sınıfa döner.

Öğretmen: Terazinin dengesi neden bozuldu? Bu durumda terazinin durumunu nasıl ifade edeceğiz?

Öğrenciler: Bir tarafta daha fazla ağırlık vardır öğretmenim."

Öncelikle terazinin ağırlıklar olmadan önce dengede olup olmadığını kontrol ettirmeyi planlamıştır. Daha sonra bir öğrenciyi terazinin yanına davet edip, terazi üzerine ağırlıkları yerleştirmeyi planlamıştır. Önce bir kefeye 1 tane 200 gr lık ağırlık, diğer kefeye ise 2 tane 100 gr lık ağırlık koymayı ve tekrar terazinin denge durumu ile ile ilgili soru yöneltmeyi planlamıştır. Bu durumda terazinin yine dengede olduğunu fark etmelerini beklemektedir. Daha sonra kefelerden birine 100 gr lık bir ağırlık daha koymayı ve yeni durumu değerlendirmeyi planlamıştır. Öğrencilere yeni durumda terazinin durumunun nasıl değiştiğini sormayı ve bunun nedenini sormayı planlamıştır. Önceki diyalogta olduğu gibi burada da Mina'nın neden-sonuç ilişkisi üzerinde durduğu ve öğrencilerin bu durumun nedenine ilişkin açıklama yapabilmesini beklediği görülmektedir. Bu durum daha önce de fark edilen neden-sonuç ilişkisi ile ilgili şemasının varlığını gösteren bir başka örnek olarak yorumlanabilir. Son

olarak, oluşan bu eşitsizlik durumunun matematiksel olarak nasıl ifade edilebileceğini sormayı planlamıştır.

"Öğretmen: Peki bu ifadeyi matematiksel olarak yazmak istesek hangi sembolü kullanacağız?

Öğrenciler aralarında tartışmaya başlar. Öğretmen bir sonraki slayta geçer ve yapılan etkinliği özetlemeye çalışır.

Öğretmen: Terazi ne zaman dengede oluyordu çocuklar?

Öğrenciler: İki tarafta eşit ağırlıklar olduğunda öğretmenim.

Öğretmen: Peki ne zaman denge bozuluyordu?

Öğrenciler: Eşit ağırlıklar olmadığında öğretmenim.

Öğretmen: O zaman terazinin dengede olma durumunu eşitlik ile ifade ederiz. Terazinin dengede olmama durumunu ne ile ifade edeceğiz? Eşitsizlik ile ifade edeceğiz. Öyleyse bugün eşitsizlik konusuna başlayacağız. Şimdi defterlerimizi açalım ve başlığımızı atıp eşitsizliğin tanımını yazalım."

Böylece Mina'nın, bir durumun matematiksel olarak ifade edilmesine yani modelleme yeterliğine dikkat çektiği söylenebilir. Çünkü bir durumun matematiksel olarak nasıl ifade edilebileceğini sormayı planlamıştır. Bu planlamasında modelleme yapmaları için bir çaba olduğu düşünülebilir. Mina'nın modelleme ile ilişkili olabilecek şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'matematiksel modelleme', eylemdeki teorem ise, 'günlük yaşam durumlarını matematiksel olarak ifade etmeye önem verilmelidir' şeklindedir. Ayrıca eşitlik ve eşitsizlik işaretlerinin doğru kullanımına da dikkat çektiğinden sembolik ve formal dili kullanma yeterliğine de ulaştırmayı hedeflediği söylenebilir. Bu konuda da bir şeması olduğu düşünülebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'matematiksel sembolleri vurgulama' ve eylemdeki teorem, 'Matematiksel sembollerin doğru kullanımı için öğrencilerin sembolleri kullanması gereken durumlar vurgulanmalıdır' şeklinde olabilir.

"Öğretmen: Eşitsizlikte kullandığımız sembolleri de öğrendiğimize göre, şimdi matematiksel ifadeleri nasıl yazdığımıza geçebiliriz. 7. sınıfta denklemleri işlerken eşitlik olduğunda problemleri nasıl matematiksel olarak yazdığımızı öğrenmiştik. Şimdi örneğe bakalım. 2 katının 3 fazlası 7 ye eşit olan sayıları yazalım.

Öğretmen tahtaya yazar.

Öğretmen: Şimdi 2 katının 3 fazlası 7 den büyük olan sayıları yazmak için araya eşittir koyamayacağımıza göre hangi sembolü koymalıyız?

Öğrenciler: Büyüktür işaretini öğretmenim."

Mina verdiği örnek soru üzerinden önce eşit olması durumunu modellemeyi, daha sonra eşitsizliğe uygun modelleme yapmayı planlamıştır. Öğrencilerin önceki bilgilerini hatırlatarak yeni bilgileri inşa etmeyi planlamıştır. Bu şekilde modelleme yeterliğini kazandırmayı hedeflediği söylenebilir. Bu planlamada bir şemadan söz edilebilir. Buna ilişkin eylemdeki kavram, 'önceki bilgilerin üzerine yapılandırma', eylemdeki teorem de 'Yeni öğrenilen bilgiler, önceki bilgilerin üzerine yapılandırılır' şeklinde olabilir. Daha sonra, Mina verilen bir matematiksel ifadeye uygun problem yazma çalışması yaptırmayı planlamıştır.

"Öğretmen: Şimdi de matematiksel olarak verilen ifadelere uygun problemleri biz söyleyelim.

Öğretmen bir tane örnek yapar ve sınıftan rastgele kaldırdığı öğrencilerden sözel olarak uygun problemler kurmalarını ister. Aynı ifadeleri farklı öğrencilere tekrar yönelterek herkesin problem kurmasını sağlar."

Problem kurma çalışmalarının problem çözmeye katkı sağladığı göz önünde bulundurulduğunda, Mina'nın sahip olabileceği yeni bir şemadan söz edilebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'problem kurma', eylemdeki teorem ise, 'problem kurarak, problem çözmeye katkı sağlanır' şeklinde olabilir. Mina'nın yaptığı bu çalışma ile

öğrencilerin eşitsizlik ile ilgili karşılaşabilecekleri problemlere ilişkin farkındalığını artırmayı hedeflediği söylenebilir.

"Öğretmen: Hep beraber yeni örneğimizi inceleyelim. A ve B sınıfları varmış. A sınıfında x tane, B sınıfında 17 tane sıra vardır. A sınıfındaki sıra sayısının B sınıfındaki sıra sayısından az olduğu biliniyor. Bu durumun matematiksel ifadesi nasıl yazılabilir?

Öğrenciler: x<17

Öğretmen tahtaya yazarak ilerler.

Öğretmen: Peki her iki sınıfa da dörder sıra eklenirse ne olur?

Öğretmen öğrencilerin cevaplarını dinler ve tahtaya söylenenleri yazar.

Öğretmen: Şimdi de her iki sınıftan ikişer sıra alalım. Bu durumda sınıflardaki sıra sayıları ile ilgili ne söyleyebiliriz?

Öğretmen yine söylenenleri tahtaya yazar.

Öğretmen: İlk duruma dönelim. A sınıfında x, B sınıfında 17 sıra vardı. Şimdi bu sıralara ikişer öğrenci oturduğunu düşünelim. Bu durumda sınıflardaki öğrenci sayılarını karşılaştıralım.

Öğretmen yine sonuçları tahtaya yazar ve 'Eşitsizliğin her iki yanına sayı eklenir veya çıkartılırsa eşitsizliğin durumu değişmez.' Ve 'Bir eşitsizliğin her iki yanı pozitif sayı ile çarpılır veya bölünürse, eşitsizlik yön değiştirmez.' aksiyomlarını benimsetmeye çalışır."

Mina'nın ders hazırlık senaryosunda aksiyomları bile açıklamadan önce, öğrencilere söyletmeye çalıştığı görülmektedir. Burada öğrenci keşfi ve yorum yapma ile ilgili şemasının varlığını bir kez daha görmek mümkün olmuştur. Öğrencilerin yaşamından bir sınıf, sıra ve öğrenci sayısı bağlamından yararlanarak, aksiyomların ifade ettiği durumları örneklemeyi planlamıştır. Negatif bir sayı ile çarpım veya bölüm durumunu ise farklı bir örnek üzerinden anlatmayı tercih etmiştir.

"Öğretmen: 4<5 eşitsizliğini ele alalım. Örnekteki adımları takip edelim. Her iki tarafı (-3) ile çarpalım. 4.(-3)= -12 ve 5.(-3)= -15 tir. Bu sonuçları karşılaştırdığımızda -12>-15 olduğunu ve eşitsizliğin yön değiştirdiğini görürüz.

Öğretmen adımları tahtaya yazarak ilerler ve 6<8 eşitsizliğinin (-2) ile bölümünü de sınıfta benzer şekilde açıklar. Sonucu defterlerine yazmalarını ister.

Öğretmen: Sonuç: Bir eşitsizliğin her iki tarafı negatif bir sayı ile çarpılır veya bölünürse, eşitsizlik yön değiştirir. Defterlerimize yazalım."

Negatif sayılarla çarpım veya bölüm durumunda eşitsizliğin yön değiştirdiğini, Mina öğrencilerine duruma uygun bir örnek üzerinden açıklamayı tercih etmiştir. Önce kuralı vermeyip, örnek üzerinden öğrencilerine negatif tam sayılarla çarpım/bölüm durumunu yaşatıp sonuçları karşılaştırarak kendilerinin doğru yolu bulmasını tercih etmesi, yapılandırmacılığa uygun şekilde hareket ettiğini göstermektedir. Öğrencinin keşfetmesine uygun örnekler kullanmasının ve karşılaştırma yaparak kuralı bulmalarına izin vermesinin öğrencilerin muhakeme etme yeterliğine de katkı sağlayacağı söylenebilir. Bu noktada Mina'nın karşılaştırma yapma ile ilgili bir şemaya sahip olduğu düşünülebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram 'karşılaştırma' ve eylemdeki teorem, 'Kuralları, verilen durumları birbiri ile karşılaştırarak muhakeme etme' olarak belirlenebilir.

Mina daha sonra, eşitsizliklerin çözüm kümesini bulma ve sayı doğrusunda göstermeyi içeren örneklere geçmeyi planlamıştır. Çözdüğü örneklerin öğrencilerin ilgisini çekecek resimli ve etkileşimli sorulardan oluşmasına önem vermiştir. Akıllı tahtada öğrencilerin çözümlerine uygun olarak hareket eden uygulamalar kullanmayı planlamıştır. Mina'nın bu noktada sahip olabileceği şema için eylemdeki kavram, 'görsellik', eylemdeki teorem ise 'öğrencilerin ilgisini çekmek için görsellikten yararlanılabilir' şeklinde olabilir. Ayrıca öğrencilerin istekli şekilde derse katılımını sağlayacak alıştırmalar yapmayı planlamıştır.

"Öğretmen: Şimdiki etkinliğimizde bir şifre bulacağız. Şifreyi bakalım ilk kim bulacak?

Öğrenciler hızla eşitsizlikleri çözmeye başlarlar. Eğer öğrenciler motive olamazlarsa ilk bulana ödül verilebilir. Etkinliğin tamamlanması için öğrencilere zamana tanınır. Öğrenciler şifreyi bulduktan sonra teker teker tahtada çözdürülür."

Mina'nın bu ders hazırlık senaryosundan, öğrencilerin derse aktif olarak katılımını önemsediği söylenebilir. Öğrencilerin motivasyonu için ödül vermeyi düşünmesi de öğrencilerin katılımını önemsediğini göstermektedir. Bu şeması ile ilişkili eylemdeki kavram, 'aktif katılım', eylemdeki teorem ise, 'derse katılım için pekiştireç kullanılmalıdır' şeklindedir. Ayrıca Mina'nın dersinde aktif katılımı sağlamak için, MO eğitiminde vurgulandığı gibi 'Neden hesaplayalım' stratejisine cevap olabilecek bir yaklaşım izlediği söylenebilir. Çünkü öğrencilerin eşitsizlikleri çözmeleri halinde bulabilecekleri bir şifre ortaya koymuştur.

Mina daha sonra senaryosunda, eşitsizlik grafiklerinin çizimine yönelik alıştırmalara geçmeyi planlamıştır. Alıştırmalar, MO soruları gibi yapılandırmacı bir dokuya sahip olmasa da Mina öğrencilerin matematiksel yeterliklerden eleştirel düşünmeyi kazandırmak için öğrencilerin serbestçe seçim yapıp bu seçimin sonuçlarını paylaşıp tartışabilecekleri bir ortam yaratmayı planlamıştır.

"Öğretmen: $x+y \leq 5$ ve $3y-1>x$ eşitsizliklerini ele alalım. Etkinliğe bakalım. Önce $x+y=5$ ve $3y-1=x$ doğrularının grafiklerini çizelim.

Öğrenciler kareli kağıtlarda, öğretmen tahtada çizimi yapar.

Öğretmen: Diğer adıma bakalım. Koordinat düzleminin her bir bölgesinde doğru grafiklerinin farklı taraflarında birer (x,y) noktası belirleyiniz diyor. Herkes önündeki kareli kağıtlarda belirlesin.

Öğretmen arada gezinerek öğrencilerin seçimlerini kontrol eder.

Öğretmen: Herkesin seçimleri tamamsa, diğer adıma geçelim. Belirlediğiniz noktaları eşitsizlikte yerine yazalım.

Öğretmen tahtada, öğrenciler önlerindeki kağıtlarda işlemleri yapar. Öğretmen işlemleri tamamlamalarını bekler.

Öğretmen: Başka noktalar da seçelim ve sağlayıp sağlamadıklarını kontrol edelim.

Öğretmen öğrencilerin seçimlerini denemelerini bekler.

Öğretmen: Hangi bölgedeki noktalar sağladı bakalım? Buradan hangi sonucu çıkarmalıyız?

Öğretmen öğrencilerin tartışmasını bekler."

Mina benzer bir örnek soru daha çözerek, öğrenci tartışmalarını tekrarlamayı ve daha sonra tartışmaların ortak sonucunu açıklamayı planlamıştır. Böylece tartışma sonucunda sınıfta çıkarılan sonuçların matematik dersi için değerli olduğunu göstermeyi hedeflediği söylenebilir. Bu davranışı ile eleştirel düşünmeyi, düşüncelerini ifade etmeyi desteklediği söylenebilir. Mina'nın bu davranışı altında yatan şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'serbest tartışma', eylemdeki teorem ise 'öğrencilerin seçimlerini özgürce tartışabilmesi sağlanmalıdır' olabilir.

4.1.1.3. Mina'nın ders gözlemi. Mina'nın gözlemlenen dersi "Eşitsizlikler" konusuna yöneliktir.

Mina, öğretmenlik uygulamasında "Eşitsizlikler" konusuna yönelik bir ders senaryosu hazırlamış ve hazırladığı senaryoya uygun bir öğretim yapmayı planlamıştır. Mina'nın işlediği dersi incelendiğinde, senaryosuna uygun bir öğretim yaptığı söylenebilir.

Mina'nın dersinde daha önce de belirttiği şekilde akıllı tahtayı etkin olarak kullandığı görülmektedir. Tüm dersini akıllı tahta üzerinden işlemiş olması da bunu göstermektedir. Daha önce ders hazırlık senaryosunda da Mina'nın akıllı tahta kullanımı ile ilgili sahip olduğu düşünülen şemanın varlığına, dersinin gözlenmesi sırasında bir kez daha rastlanmıştır. Akıllı

tahtada zaten var olan programları değil, Smart adındaki akıllı tahtalar için hazırlanmış olan programı kullanmayı tercih etmiştir. Bu durum da öğretmenin teknoloji kullanımını oldukça önemsediği şeklinde yorumlanmıştır.

Mina ders senaryosunda, öğrencilere iki resim göstermeyi planlamıştı, dersinde de planladığı gibi iki resim göstermiştir. Bu resimlerin birinde parkta tahterevalliye binen çocuklar, diğerinde ise halat oyunu oynayan çocuklar görülmektedir. Bu iki resim ile Mina eşitsizlik kavramını öğrencilerin zihninde uyandırmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere sorular yönelterek eşitsizliği onların keşfetmesini sağlamaya çalışmıştır. Mina'nın sahip olduğu düşünülen öğrenci keşfi ve yorum yapma ile ilgili şemanın da ders gözlemi sırasında görüldüğü söylenebilir.

Resim 2

Mina'nın dersinde eşitsizlik kavramı ile ilgili yansıttığı resimler



Mina'nın dersinde yansıttığı resimler şekildeki gibidir. Önce, öğrencilerin ilk resimdeki durumu yorumlamasını istemiş, eşitsizlik kavramını sezdirmeye çalışmıştır. Daha

sonra ikinci resimde kazanan bir taraf oluşması için nasıl bir yol izlenmesi gerektiğini öğrencilerine sormuştur. Burada öğrencileri, bir tarafın daha güçlü olması gerektiği cevabını vermiş olsa da onlara eşitsizlik ile ilgili bir bilgi vermemiştir.

Öğrencilerin eşitsizlik kavramını kazanabilmeleri için bir etkinlik hazırlamıştır. Etkinliği öğrencilerine doğrudan yansıtmış, onların etkinlikte yer alan soruları doğrudan görebilmelerini sağlamıştır. Etkinliğin yansıttığı kısmı şekildeki gibidir.

Resim 3

Mina'nın eşitsizlik konusu ile ilgili uyguladığı etkinlik



Mina dersinde etkinliğin adımlarını birebir takip etmiştir. Takip ederken öğrencileri de etkinliğe dahil etmiştir.

"Mina: Peki şimdi sizinle beraber bir terazi etkinliği yapalım.

Laboratuvardan getirdiği teraziyi masanın üstüne koyar.

Mina: Derse gelirken laboratuvardan size eşit kollu terazi getirdim. Birlikte etkinliğin adımlarını yapalım. Birinizin bana yardımcı olmasını istiyorum.

Öğrencilerden biri gelir."

Burada Mina'nın öğrencilerin ilgisini etkinliğe verebilmeleri için aralarından birini etkinliği yapmada kendisine yardımcı olması için tahtaya davet ettiği görülmektedir. Bu davranışından yola çıkarak Mina'nın öğrencilerin derse katılımını önemsediği söylenebilir.

"Mina: Teraziyi kontrol et bakalım, kefelerde bir şey yokken terazi dengede midir?

Öğrenci terazinin üstündeki gramları alır ve dengeye gelmesini bekler.

Öğrenci: Evet öğretmenim, dengededir.

Mina: İkinci adıma geçelim. Bir kefeye 200 gram, diğer kefeye 2 tane 100 gram koyalım.

Öğrenci gramları kefelere koyar ve teraziyi gözlemler.

Öğrenci: Terazi yine dengededir öğretmenim.

Mina: Şimdi sol kefeye 100 gram daha koy bakalım.

Öğrenci 100 gram daha koyar ve terazinin durmasını bekler. Öğretmen sınıftaki öğrencilerden terazinin ilk durumdan farklı bir konumda durduğunu gözlemlemesini bekler.

Öğrenci: Denge bozuldu öğretmenim.

Mina sınıfa döner. Terazinin dengesi neden bozuldu? Bu durumda terazinin durumunu nasıl ifade edeceğiz? Diye sorar.

Öğrenciler: Bir tarafta daha fazla ağırlık vardır öğretmenim."

Mina etkinliğini uygularken, önce bir öğrenciyi yanına çağırmış olsa da etkinliğin sonucuna yaklaşınca tüm sınıfı dahil etmeye çalışmıştır. Sınıftaki farklı öğrencilerin terazinin denge durumu ile ilgili yorum yapmasını istemiştir. Buradan da öğrencilerin derse katılımını önemsediğini söylemek mümkündür. Bu şeması ile ilişkili eylemdeki kavram, aktif katılım, eylemdeki teorem de 'öğrencilerin derse katılımı sağlanmalıdır' şeklinde olabilir.

Ayrıca, terazinin denge durumunun neden bozulduğunu sormuştur. Bu sorusu ile de ders senaryosunda fark edilen neden-sonuç ilişkisi kurma ile ilgili şemasını burada da görmek mümkündür.

Mina'nın dersi incelendiğinde öğrencilerin eşitsizlik kavramına ulaşabilmesi için etkinliği yeniden hatırlattığı ve onları yönlendirmeye çalıştığı görülmektedir.

"Mina: Terazi ne zaman dengede oluyordu çocuklar?

Öğrenciler: İki tarafta eşit ağırlıklar olduğunda öğretmenim.

Mina: Peki ne zaman denge bozuluyordu?

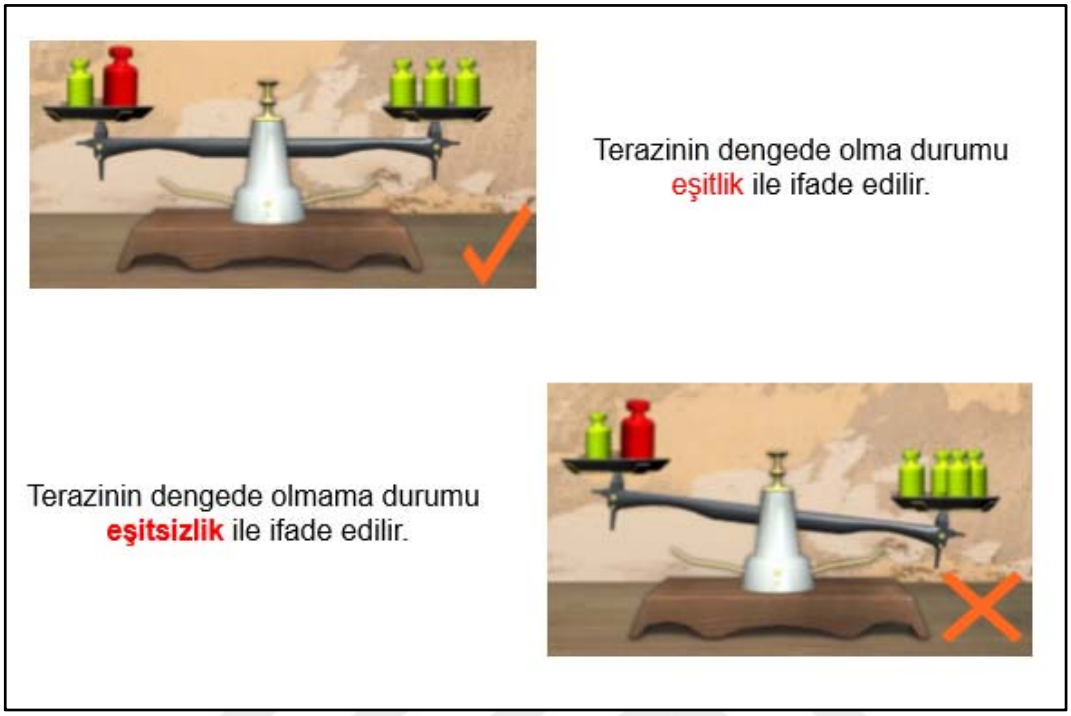
Öğrenciler: Eşit ağırlıklar olmadığında öğretmenim.

Mina: O zaman terazinin dengede olma durumunu eşitlik ile ifade ediyorduk. Terazinin dengede olmama durumunu matematiksel olarak ne ile ifade edeceğiz? Eşitsizlik ile ifade edeceğiz. Öyleyse bugün eşitsizlik konusuna başlayacağız. Şimdi defterlerimizi açalım ve başlığımızı atıp eşitsizliğin tanımını yazalım."

Mina'nın burada öğrencilerine eşitsizlik kavramını sezdirmek için uğraştığı görülmektedir. Eşitsizlik kavramı ile ilgili olarak önce eşitlik durumunu hatırlatmış, daha sonra eşitsizlik durumunu sezdirmeye çalışmıştır. Bunu yaparken de terazinin dengesinin bozulması gibi bir durumu matematiksel olarak ifade etmeye vurgu yapmıştır. Mina'nın burada matematiksel modelleme ile ilgili şemasının bir yansıması görülmektedir.

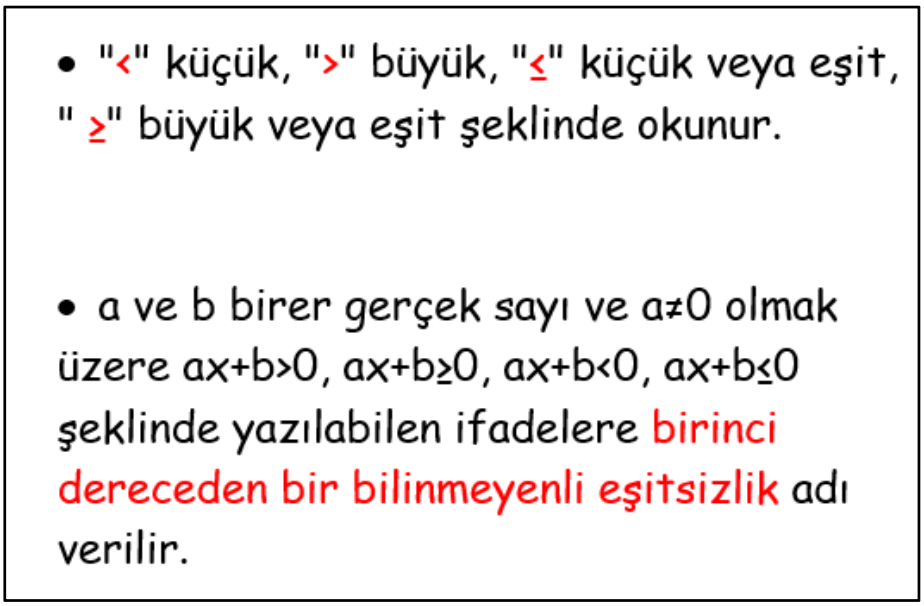
Resim 4

Mina'nın terazinin denge durumu ile eşitsizlik kavramını ilişkilendirmesi



Resim 5

Mina'nın eşitsizlik tanımı



Mina'nın dersinde önce eşitlik kavramını hatırlattığı ve daha sonra eşitsizlik kavramına geçtiği görülmektedir.

"Mina: 7.sınıfta denklemleri işlerken, eşitlik olduğunda problemleri matematiksel olarak nasıl yazdığımızı öğrenmiştik. Şimdi örneğe bakalım. 2 katının 3 fazlası 7'ye eşit olan sayıları yazalım.

Öğretmen tahtaya yazar.

Mina: Şimdi 2 katının 3 fazlası 7'den büyük olan sayıları yazmak için araya eşitlik koyamayacağımıza göre hangi sembolü koymalıyız?

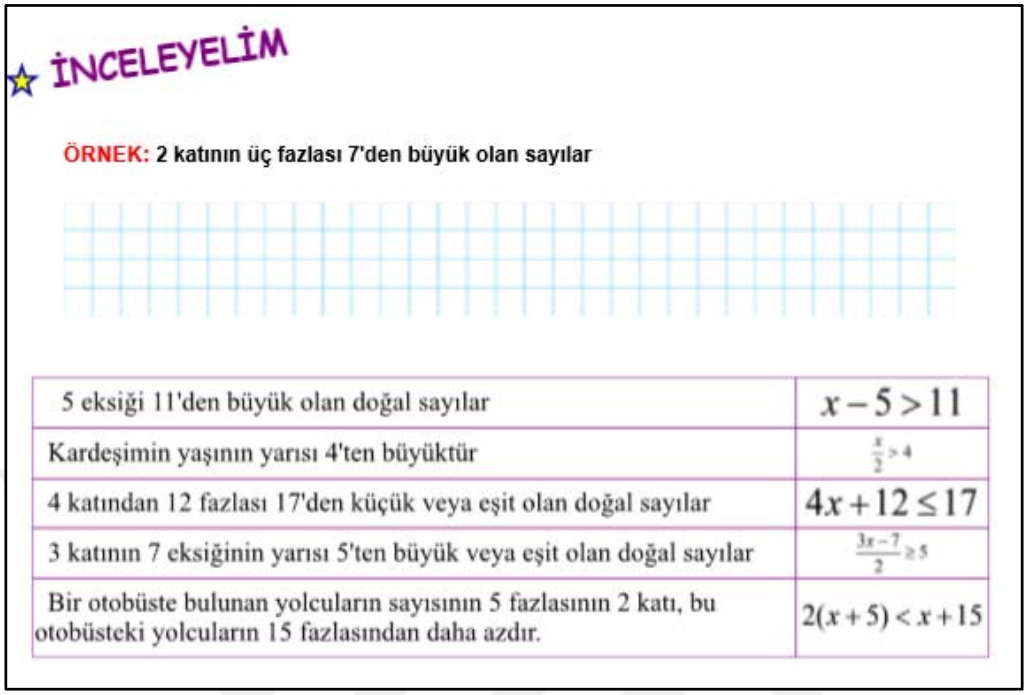
Öğrenciler: Büyüktür işareti."

Mina dersinde verdiği örnek sorunun çözümünü açıklarken önce eşitlik olması durumunda nasıl hareket edildiğinden yola çıkmış, daha sonra eşitsizlik durumuna geçmiştir. Bu durumda Mina'nın yeni bilgileri önceki bilgilerin üzerine yapılandırmayla ilgili şeması görülmektedir.

Mina'nın bu örnek için akıllı tahtaya yansıttığı görüntü şekildeki gibidir. Önce $2x+3>7$ ifadesini oluşturma ile ilgili çalışma yapmış, devamında da alt alta sıraladığı alıştırma sorularını incelemiştir.

Resim 6

Mina'nın eşitsizlikler ile ilgili sunduğu alıştırma örnekleri

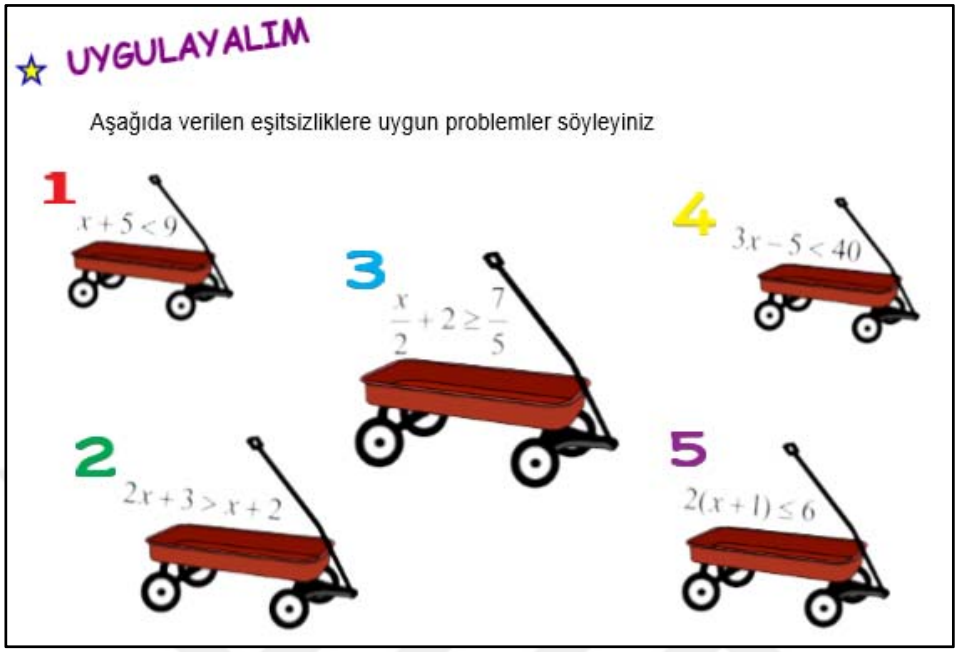


5 eksiği 11'den büyük olan doğal sayılar	$x-5>11$
Kardeşimin yaşının yarısı 4'ten büyüktür	$\frac{x}{2}>4$
4 katından 12 fazlası 17'den küçük veya eşit olan doğal sayılar	$4x+12\leq 17$
3 katının 7 eksiğinin yarısı 5'ten büyük veya eşit olan doğal sayılar	$\frac{3x-7}{2}\geq 5$
Bir otobüste bulunan yolcuların sayısının 5 fazlasının 2 katı, bu otobüsteki yolcuların 15 fazlasından daha azdır.	$2(x+5)<x+15$

Mina bu çalışmaları yaptıktan sonra, öğrencilerle problem kurma çalışması yapmak üzere, eşitsizlik ifadeleri vermiştir. Mina'nın öğrencilere problem kurma çalışması yaptırması esnasında kullandığı eşitsizlik ifadeleri şekildeki gibidir.

Resim 7

Mina'nın verilen bir ifadeye uygun problem kurma çalışması

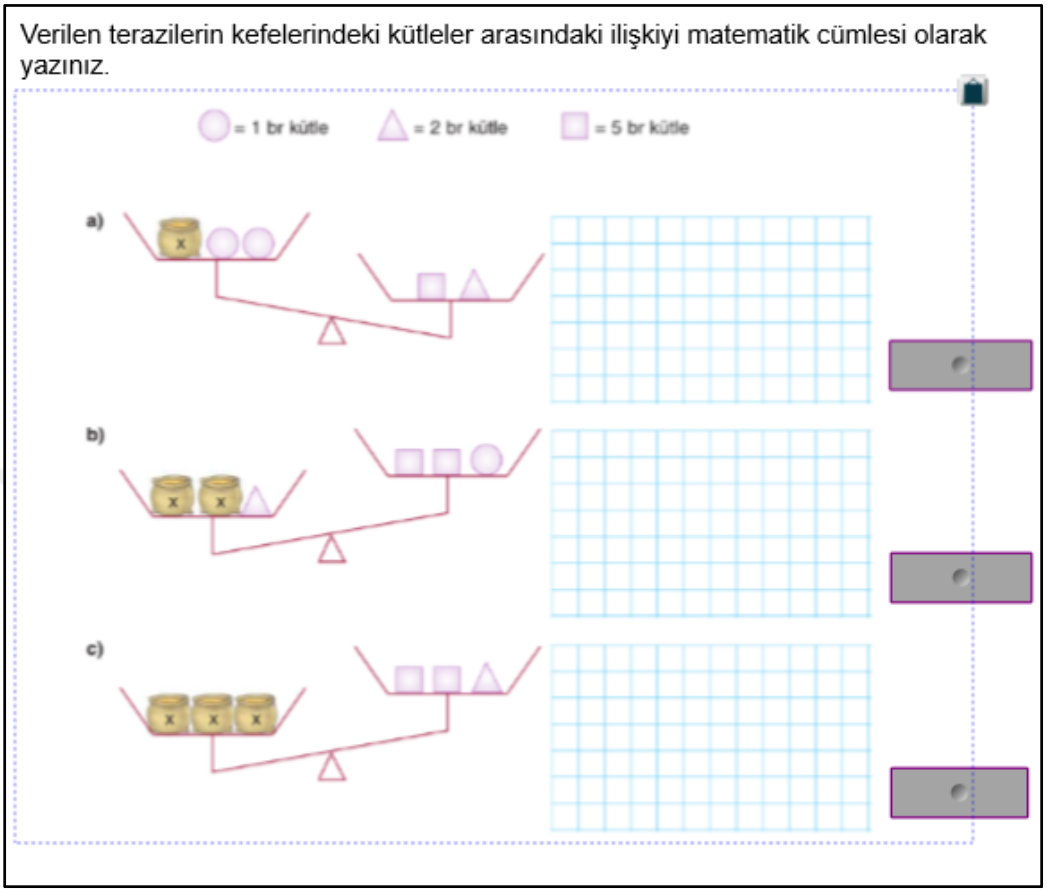


Mina’nın kullandığı eşitsizlik ifadeleri sıradan ifadeler olsa da bu ifadelere uygun birer problem kurmalarını istemesi yönüyle dersini zenginleştirdiği görülmektedir. Bu çalışma esnasında herkese söz hakkı vermiş ve herkesin kurduğu problemleri dinlemiştir. Problem kurma çalışması yaptırması ve bu çalışmaya tüm sınıfı dahil etmeye çalışması, problem kurmayı önemsediğini ve problem kurma ile ilgili bir şemasının olduğunu düşündürmektedir.

Mina daha sonra, tekrar modelleme yeterliğine de hizmet eden ve görselin matematiksel olarak ifade edilmesini gerektiren sorular yöneltmiştir.

Resim 8

Mina'nın şekillerde gösterilen durumları cebirsel ifade etme çalışmaları

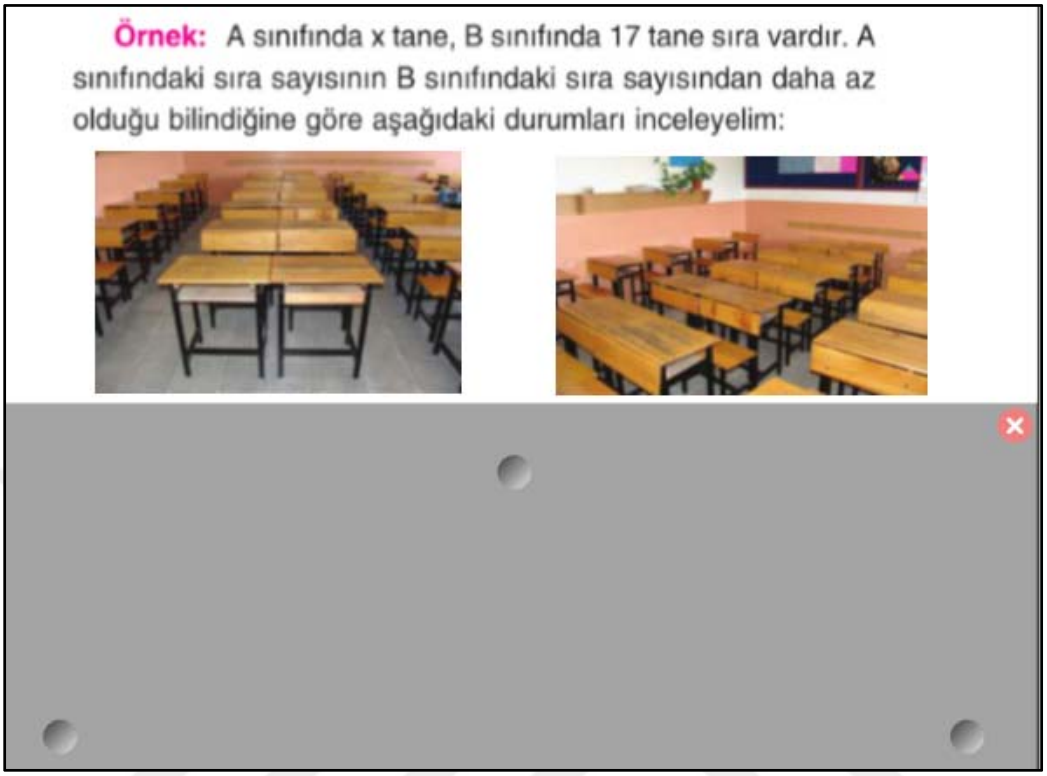


Mina ilk olarak görsellerin yanındaki cevap kutucuklarını, cevaplar görünmeyecek şekilde tutmuş, öğrenciler ile soruları cevapladıktan sonra açarak doğru cevapları göstermiştir.

Sonrasında yine öğrencilerin yaşamından bir örnek ile derse devam etmiştir. MO sorusu olmasa da öğrencilerin yabancılık çekmeyecekleri bir soru ile eşitsizlikler konusunda geçerli olan aksiyomları vermiştir. Mina'nın öğrencilerine verdiği örnek problem şekildeki gibidir.

Resim 9

Mina'nın eşitsizlikler ile ilgili verdiği örnek soru



Mina öğrencilerine anlatmak istediği aksiyomlar için örnek soruyu önce bu şekilde açmıştır. Daha sonra ekranda göstermediği ancak kendisinin gördüğü soruları öğrencilere yöneltip, onların cevaplarını almıştır. Burada cevapları doğrudan söylemeyip, öğrencilerin cevaplarını dinleyerek not alması öğrencilerin keşfetmesine önem verdiğini göstermektedir.

"Mina: Hep beraber yeni örneğimizi inceleyelim. A ve B sınıfları varmış. A sınıfında x tane, B sınıfında 17 tane sıra vardır. A sınıfındaki sıra sayısının B sınıfındaki sıra sayısından az olduğu biliniyor. Bu durumun matematiksel ifadesi nasıl yazılabilir?

Öğrenciler: $x<17$

Tahtaya yazarak ilerler.

Mina: Peki her iki sınıfa da dörder sıra eklenirse ne olur?

Öğrencilerin cevaplarını dinler ve tahtaya söylenenleri yazar.

Mina: Şimdi de her iki sınıftan ikişer sıra alalım. Bu durumda sınıflardaki sıra sayıları ile ilgili ne söyleyebiliriz?

Yine söylenenleri tahtaya yazar.

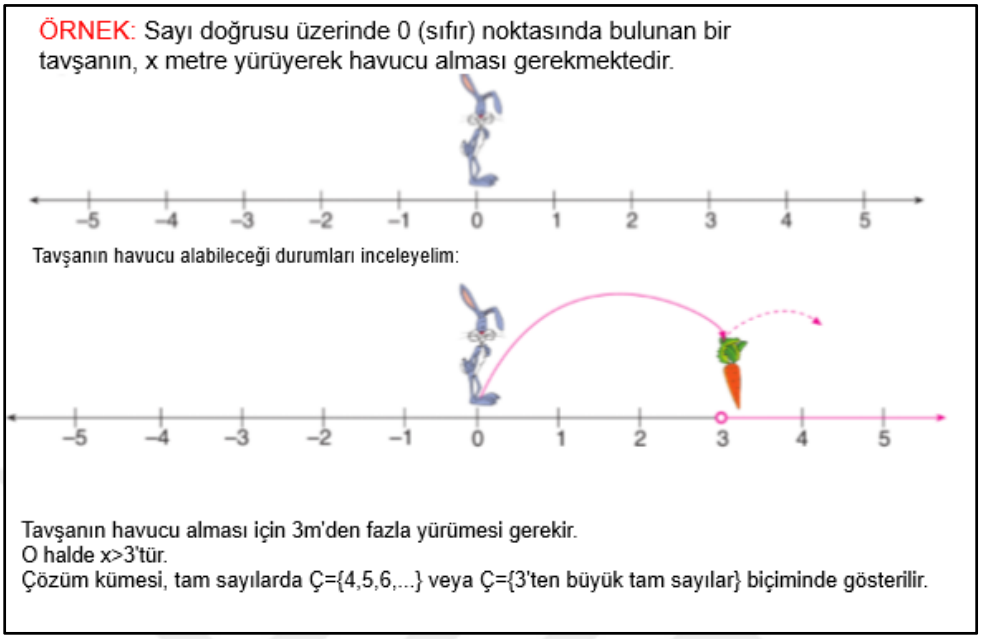
Mina: İlk duruma dönelim. A sınıfında x, B sınıfında 17 sıra vardı. Şimdi bu sıralara ikişer öğrenci oturduğunu düşünelim. Bu durumda sınıflardaki öğrenci sayılarını karşılaştıralım."

Verilen diyaloglarda, Mina'nın eşitsizlikler ile ilgili aksiyomları kazandırmada bile verdiği örnek üzerinden, öğrencilerin sonuçlara ulaşmasını sağladığı görülmektedir. Mina burada öğrencilerin cevaplarına müdahale etmeden, rehber konumunda kalabilmiştir. Öğrencilerin cevaplarını tahtaya not almış ve onların tartışmalarını öne çıkarmıştır. Öğrencilerin yorumlarına önem vermiştir. Sonuç olarak, sınıfın ortak olarak vardığı sonuçları yazmış ve aksiyomları belirtmiştir. Bu davranışından da öğrenci keşfini ve yorumlarını önemsediği belli olmaktadır.

Mina dersinde eşitsizliklerin sayı doğrusunda gösterimi konusuna değinmek için görsellik içeren örnekler kullanmıştır. Kullandığı örnekler şekildeki gibidir.

Resim 10

Mina'nın eşitsizlik konusuna ilişkin sunduğu görseller

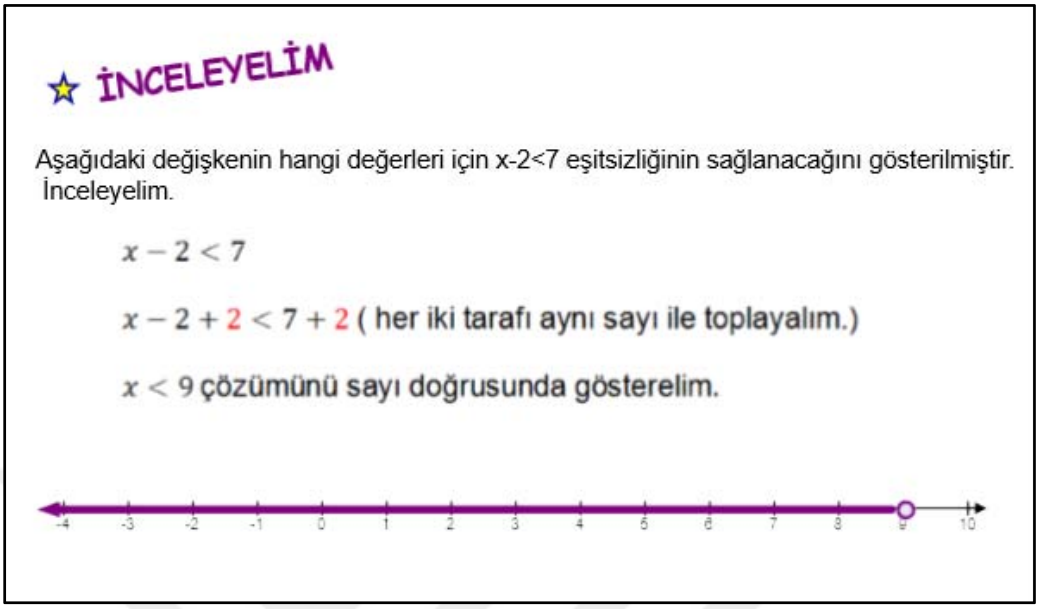


Kullandığı örneklerin görselliği kuvvetli ve ilgi çekici olsa da aslında konuyu tam olarak karşılayan ve eşitsizlik konusu için uygun olan örnekler değildir. Ancak, Mina'nın bu kullanımı, ilgi çekmek için görsellik kullanılması ile ilgili bir şeması olduğunu düşündürmektedir.

Mina, tam sayılar kümesinde verilen eşitsizlikler için görselliği güçlü olan örnekler kullanmış olsa da reel sayılar kümesinde verilen eşitsizlikler için görselliği güçlü olmayan sıradan alıştırmalar kullanmıştır. Bunlardan biri şekildeki gibidir.

Resim 11

Mina'nın kullandığı alıştırma örneği



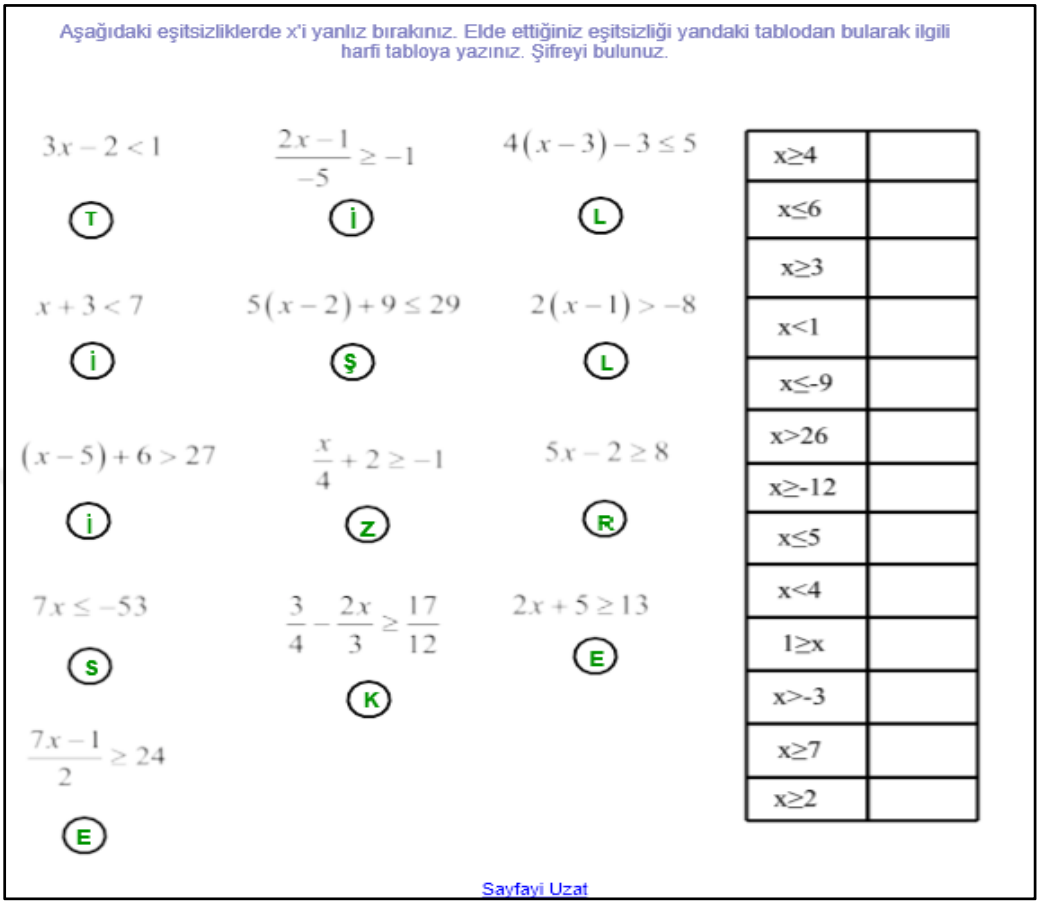
Mina bu ve benzeri alıştırmalar ile görselliği güçlü olmasa da eşitsizliklerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili temel kavramları sırasıyla vermiştir.

Sonrasında öğrencilerin eşitsizlik çözümü konusunda alıştırma yapmaları ve derse de aktif olarak katılmalarını sağlamak için, şifre bulmayı gerektiren bir çalışma yapmıştır.

Tamamen alıştırma niteliğinde olan bu çalışmada, öğrenciler de şifreyi bulabilmek için eşitsizlikleri hızla çözmüşlerdir. Matematik okuryazarlığı ile ilgili bir çalışma olmasa da öğrencilerin ilgisini çekmiş ve onların alıştırmaları yanıtlamasını sağlamıştır. Öğrencilere 'Neden hesaplayalım?' sorusuna şifreyi çözmek gibi bir cevap niteliğinde yapısının olması bu ilgi çekiciliğin bir sebebi olarak görülebilir.

Resim 12

Mina'nın şifre bulma etkinliği



Mina daha sonra eşitsizliklerin grafiklerinin çizimi ile ilgili alıştırmalara geçer. Burada da MO ile ilgisi olmayan alıştırma niteliğinde örnek sorulara yer verdiği görülmektedir. Ancak bu çalışmalar sırasında Mina'nın öğrencilerin serbestçe nokta seçimi yapabileceği ve buldukları sonuçları birbirleriyle tartışabilecekleri şekilde bir ders ortamı hazırlamış olması değerli bulunmuştur. Mina çalışma sırasında, öğrencilerin arasında gezinerek onların çalışmalarını kontrol etmiş, her birinin işlemlerini tamamlamalarını beklemiştir. Daha sonra istenen özellikleri sağlayan noktalar konusunda öğrencilerin birbirleriyle tartışmasını ve her birinin seçtikleri noktaları birbiriyle karşılaştırmasını istemiştir. Bu tartışmaları tamamladıktan sonra kendisi, tahtada öğrencilerin bulduğu sonuçları paylaşmıştır. Bu noktada Mina'nın MO eğitiminde de vurgulanmış olan serbest

tartışma ortamı yaratmaya önem verdiği ve bu yönde bir şema oluşturmuş olabileceği düşünülmektedir.

4.1.1.4.Mina'nın öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğü. Bu bölümde, öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğünde yer alan bulgulara yer verilmiştir.

Mina'nın öğretmenlik uygulaması sırasında tuttuğu bu günlükte danışman öğretmenini gözlemlemesi esnasında özellikle dikkatini çeken noktaları belirttiği göz önünde bulundurularak, onun yorumlarına yer verilmiştir. Günlük içerisinde, özellikle Mina'nın öznel yorumlarını ve çıkarımlarını içeren kısımlar ele alınmıştır.

Mina'nın öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğünde, danışman öğretmeninin derse giriş sırasında yaptıklarını şöyle aktarmıştır:

"A. Öğretmen sınıfa girdiğinde önce herkesin ders hazırlıklarını kontrol etti. Herkes hazır olduktan sonra selamlaşıp yerlerine oturdular. Geçen ders hakkında konuşup öğrenci katılımı ile dersi başlattı. Ödevlerin yapılıp yapılmadığını kontrol etti. Ödev sorularını öğrencileri tahtaya kaldırıp çözdürdü."

Mina, danışman öğretmeninin derse girişte yaptıklarını art arda farklı derslerde de benzer şekilde öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğüne aktarmıştır.

"A. Öğretmen ödev kontrolü ile derse başladı. Üslü sayılar konusu işleniyordu. Konunun anlaşılıp anlaşılmadığının kontrolü için öğretmen tahtaya sorular yazdı ve öğrencileri tahtaya kaldırıp, anlatarak çözmelerini istedi."

Mina'nın günlüğüne aldığı bu notlar incelendiğinde, dersin girişinde onun dikkatini çeken noktanın, öğretmenin ödev kontrolü yapması olduğu söylenebilir. Ayrıca, Mina, danışman öğretmeninin ödev kontrolünü yaptıktan sonra, ödev olarak verdiği soruları sınıf ortamında cevapladığının da üzerinde durmuştur. Bunun yanı sıra, ödev kontrolü yaptıktan sonra, ödevlerini yapmayan öğrencilerin velileriyle de iletişime geçtiğini belirtmiştir.

"A.Öğretmen, öğrencilerin ödevlerini kontrol etti. Sınıfta ödevlerini yapmayan çok sayıda öğrenci vardı. Onlara eksi verdi. Daha sonra da ödevlerini yapmayan öğrencilerin velileri ile görüşeceğini söyledi."

Mina, günlüğündeki notlarında, danışman öğretmeninin derslerinde soru-cevap tekniğini sıklıkla kullandığını belirtmiştir:

"...İkinci derste soru-cevap etkinliği yaptılar. Öğretmen tahtaya, öğrenciler defterlerine, soruları yazdı. Öğrencilere soruları defterlerinde çözmeleri için süre tanıdı. Daha sonra tahtaya kaldırıp açıklayarak soruları çözdürdü."

Mina'nın günlüğündeki notlar incelendiğinde, danışman öğretmeninin uyguladığı soru-cevap tekniğini uygulama detaylarını da günlüğüne yazdığı görülmektedir. Özellikle, soruları "*tahtada açıklayarak"* çözdüğünü belirtmesi, bu durumun Mina'nın ilgisini çektiğini göstermektedir.

Mina'nın günlüğünde yer alan şu ifade özellikle dikkat çekicidir:

"Konunun anlaşılıp anlaşılmadığının kontrolü için A.Öğretmen tahtaya sorular yazdı ve sırayla öğrencileri tahtaya çıkarıp arkadaşlarına anlatarak çözmelerini istedi."

Mina, öğrencilere yöneltilen soruların, konunun anlaşılıp anlaşılmadığını görmede, ders girişinde kullanıldığını açıklamıştır. Mina'nın dikkatini çeken bir durum olması yönüyle bu not dikkat çekicidir. Ayrıca danışman öğretmeninin tahtaya kaldırdığı öğrencinin arkadaşlarına açıklayarak çözüm yapmasını istemesi, yorum yapma şeması olabileceğine işaret etmektedir.

Mina ayrıca, danışman öğretmeninin etkinlik yapıp, bazı öğrenci cevaplarını sınıf panosuna astığı ile ilgili notlar da almıştır:

"İkinci derste A. Öğretmen boyama etkinliğini sınıfa dağıttı. Üslü ifadelerle verilen soruların cevaplarını bulup, yönergede hangi renge denk geliyorsa, boyama yapmaları

gerekiyordu. Sınıfın motivasyonunun artması için ilk bitiren öğrencilerin çalışma kağıtlarını sınıf panosuna asacağını söyledi."

Mina, öğretmeninin yaptırdığı etkinlikte en hızlı olanın çalışma kağıdını sınıf panosuna asma durumuna günlüğünde yer vermiştir. Bu durumun onun dikkatini çektiği anlaşılmaktadır.

Mina ayrıca danışman öğretmeninin anlattığı derslerde materyal ve kaynak kullanımı eksiklikleri olduğuna dikkat çekmiştir:

"Derslerde en büyük eksiklik, materyal kullanımındaydı. Öğretmen, ders boyunca takip ettiği kaynak dışında farklı bir kaynak kullanmadı. Görsel etkinliklere gereken zamanı tanımadı. Genel olarak derslerde sunuş yolunu ve soru-cevap yöntemini kullandı."

Mina'nın günlüğünde belirttiği noktalar incelendiğinde, materyal kullanımının ve kaynak kullanımında çeşitlilik olmayışının onun dikkatini çektiği görülmektedir. Ayrıca görselliğe, öğretmeninin gereken zamanı tanımadığını belirtmiştir. Bu nedenle onun materyal kullanımına, kaynak çeşitliliğine ve görselliğe önem verdiği düşünülebilir. Ayrıca, Mina, öğretmeninin sunuş yoluyla öğrenme yaklaşımını benimsediğini ve genellikle soru-cevap yöntemini kullanmayı tercih ettiğini belirtmiştir.

Mina, danışman öğretmeninin sınıfta ses tonunu kullanımına, göz teması kurmasına ve öğrencilerin motivasyonunu sağlamak için artı-eksi vermek gibi yöntemleri kullanmasına da dikkat çekmiştir. Ayrıca, öğretmenin soru çözümü yaparken, sorularda yapılabilecek olası hataları paylaşmasına dikkat çekmiştir:

"Öğretmen, yönerge ve açıklamaları sunarken, sesini vurgulayarak kullandı. Soruları çözerken öğrencilerin yapabilecekleri olası hataları öğrencilerle paylaştı. Etkinliklere geçtiğinde, soruları öğrencileri sırasıyla tahtaya kaldırarak çözdürdü. Güdüleme için, artı ve eksileri kullandı. Soruları çözerken öğrencilerle göz teması kurdu."

Mina'nın açıklamaları dikkate alındığında, onun dikkatini çeken noktaların, öğretmenin ses tonu ile vurguladığı yerler, öğrencilerin olası hatalarının belirlenmesi, öğrencilerin tahtaya kaldırılmasıyla soru çözümü yapılması, artı-eksi kullanımı ve göz teması kurma olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra, Mina danışman öğretmeninin öğrencilere isimleriyle hitap ettiğini belirtmiştir.

"Öğretmen, öğrencilere mümkün olduğunca isimleriyle hitap etti. Konuşurken onların yüzlerine baktı, göz teması kurmaya çalıştı... Parmak kaldıran herkese söz hakkı verneye dikkat etti."

Mina, danışman öğretmeninin öğrencilere yönelttiği soruları da gözden geçirmiş ve günlüğünde bu konu ile ilgili yorumuna yer vermiştir.

"Öğretmenimiz, sınıfa girdiğinde, önceki derslerde işlediği konuları pekiştirici nitelikte sorular sordu. Soruların bazıları zor, bazıları kolaydı. Bol bol soru sorarak her öğrencinin derse katılımını sağladı. Konu işlenirken sorduğu sorular ise, açık uçlu ve öğrencileri düşünmeye, oluşturmaya, birleştirmeye yönlendiren sorulardı."

Mina'nın dikkatini çeken noktalardan biri, öğretmenin özellikle derse girişte önceki konuları pekiştirici nitelikte sorular yöneltmesi olmuştur. Ayrıca bu soruların hem kolay hem zor seviyelere uygun olmasına vurgu yapmıştır. Bu şekilde ve bol soru ile tüm sınıfın derse aktif katılımının sağlanabileceğine dikkat çekmiştir. Bunun yanı sıra, öğretmenin yönelttiği soruların onları düşünmeye, oluşturmaya ve birleştirmeye yönlendiren nitelikte olduğuna dikkat etmiş olduğu görülmektedir. Bu durum da danışman öğretmenin soru sorma yoluyla muhakeme etme yeterliğini aktive etmeye çalıştığını düşündürmektedir.

4.1.2.Karen. Bu bölümde Karen'in öğretmenlik uygulaması sırasındaki veri toplama sürecinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

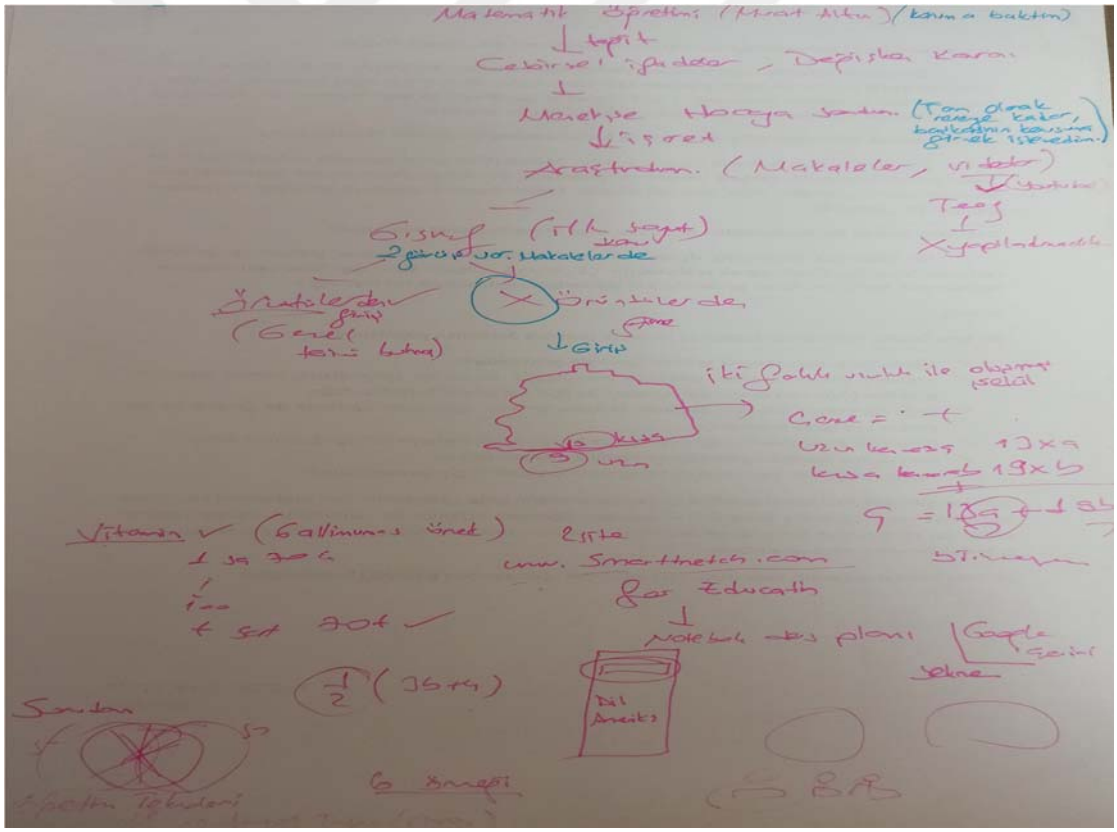
Öğretmenlik uygulaması dersi sırasında oluşturduğu KSŞG diyagramına, öğretmenlik uygulaması dosyasında yer alan ders hazırlıklarından ve derslerinden elde edilen bulgulara, uygulama dosyasında yer alan günlüğüne ve bunlara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

4.1.2.1.Karen'in KSŞG diyagramı. KSŞG diyagramı onun öğretmenlik uygulaması sırasında kullandığı kaynakları ve kaynakları arasındaki ilişkileri içermektedir.

KSŞG diyagramının orijinal ve düzenlenmiş hali Resim 13 ve şekil 7'de sunulmuştur.

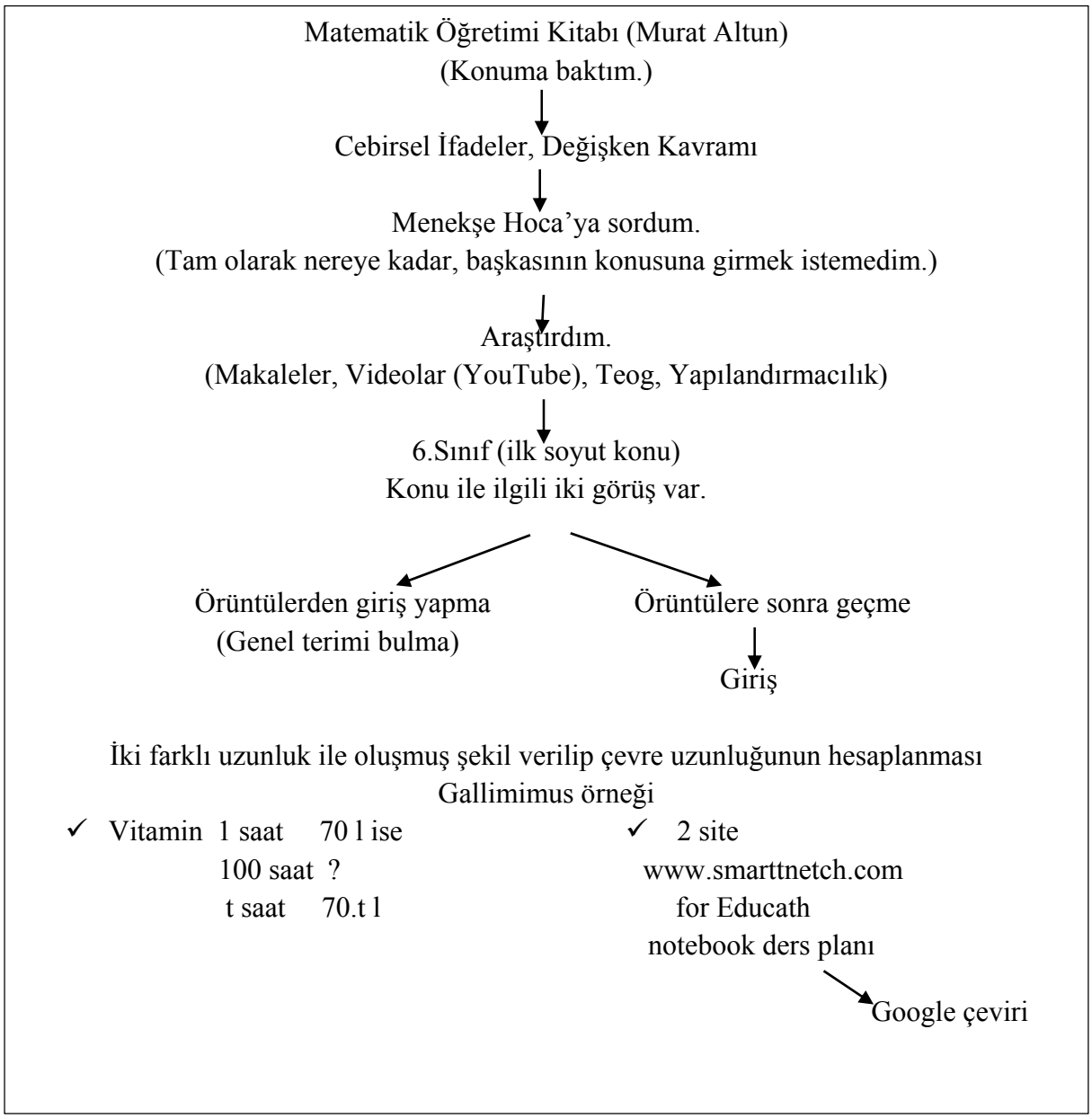
Resim 13

Karen'in öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)



Şekil 6

Karen'in KSŞG diyagramının araştırmacı tarafından düzenlenmiş hali



KSŞG diyagramı incelendiğinde Karen'in diyagramı oluştururken anlatmış olduğu bir ders üzerinden oluşturduğu görülmektedir. Öncelikle konunun hangi alt kavramları ve hangi kazanımları içerdiğini belirlemek için Karen'in önce matematik öğretimi derslerinde kullanılan kitabı kullanmayı, sonrasında da konunun sınırlarını belirlemek için matematik öğretimi dersini veren öğretim elemanından yardım istemeyi tercih ettiği görülmektedir. Sonrasında Karen'in anlatacağı konu ile ilgili yazılmış olan makaleleri okuduğu, videoları izlediği ve Teog'a yönelik ve yapılandırmacılığa yönelik farklı kaynaklardan araştırma

yaptığını beyan ettiği görülmektedir. Karen yaptığı araştırma sonucunda konunun öğretimi ile ilgili olan görüşleri belirlemiştir. Bu yollardan kendisine uygun olanı belirlemiş ve sonrasında bu belirlediği görüşe uygun kaynaklardan yararlanmıştır. Vitamin öğretim sitesinden konu öğretimi ile ilgili videoları izlemiş, iki internet sitesinden de öğretim ile ilgili çalışma yapraklarına ulaşmıştır. Yabancı dilde olan sayfaları anlayabilmek için Google Çeviri hizmetinden yararlandığını belirtmiştir.

4.1.2.2. Karen'in ders hazırlık senaryosu. Karen'in ders hazırlık senaryosunda detaylı şekilde dersini nasıl planladığı görülmektedir.

Karen hazırlık yaptığı dersinde 6. Sınıf seviyesinde olan "Cebirsel İfadeler" konusunu anlatmayı planlamıştır. Bunun için Mina gibi o da akıllı tahtayı kullanacağı bir ders planlamış, ders hazırlığında da bunu belirtmiştir: *"...Öğretmen bu arada akıllı tahtayı açar ve derse hazırdır..."*

Karen'in ders hazırlığında akıllı tahtanın kullanılacağını belirtmesi ve tüm dersini akıllı tahta yardımıyla anlatmayı planlaması onun sınıfta teknoloji kullanımına ilişkin bir şeması olabileceğini düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'akıllı tahta ve teknoloji kullanımı', eylemdeki teorem ise, 'sınıfta akıllı tahta ve teknoloji kullanımına önem verilmelidir, şeklinde olabilir.

Sonrasında Karen, öğrencilere dersin konusu ile ilgili hiçbir bilgi vermeden, küçük bir soruyla derse giriş yapmayı planlamıştır. Burada da MO eğitimi sırasında vurgulanmış olan öğrenci keşfi ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'öğrenci keşfi', eylemdeki teorem ise, 'Sınıftaki kazanımları öğrencinin keşfetmesi sağlanmalıdır' şeklinde olabilir.

"Öğretmen: Çocuklar, size bir önerim var. Bir dedemiz var. Adı da Emin dede. Elimde gördüğünüz bu şekil, Emin dedenin bahçesi. Dedemiz bahçeye sebze ekecekmiş. Bu

nedenle bahçenin çevresini hesaplamak istiyor. Ama bu konuda bir türlü başarılı olamıyor. Ona yardım edelim mi, ne dersiniz?"

Karen'in bu soruyu yöneltmede, MO eğitimi sırasında vurgulanan 'Neden hesaplayalım?' sorusu için sebep üretmeye çalıştığı görülmektedir.

"Öğrenci 1: Öğretmenim, uzunluk ölçme araçlarını kullanabiliriz.

Öğretmen: Evet, güzel fikir. Aferin sana.

Öğrenci 2: Öğretmenim bu şekil iki farklı boyda uzunluk ile yapılmış. Burada uzun ve kısa parçalardan kaç tane olduğunu sayabiliriz bence.

Öğretmen: Evet, haklısın. Aferin sana."

Karen'in dersini planlarken dersin girişinde böyle bir etkinlikten faydalanmak istediği görülmektedir, buradan MO eğitimindeki etkinlik kavramından etkilendiği ve yapılandırmacılığa uygun ders yapma isteğinde olduğu çıkarılabilir. Karen'in dersinde oluşturduğu durum incelendiğinde, öğrencilerin de hayatlarında karşılarına çıkabilecek gerçekçi bir karakter oluşturduğu ve yaşlı bir dede kimliği vererek öğrencilerin yardım etmeye istekli olmasını amaçladığı görülmektedir. Ancak, Emin dede hikayesinde bazı noktalarda daha mantıklı temellere ihtiyaç vardır. Örneğin, bahçeye sebze ekmek isteyen birinin, bahçenin çevresini hesaplamasına neden ihtiyaç vardır? Hikayede örneğin, bahçenin miras sonucu kaldığı ve sınırlarının belli olması için çit çekileceği, gerekli çit miktarını bulmak için çevresini hesaplamak gerektiği şeklinde bir temel oluşturulabilirdi. Böylece matematik okuryazarlığına uygun olarak öğrencilerin 'Neden hesaplayalım?' düşüncesini karşılayacak bir soru olurdu. Ancak yine de Karen'in oluşturduğu bu problem durumuna bakılarak, onun etkinlik temelli bir öğretim yapmak istediği ve yapılandırmacı yaklaşımı benimsediği söylenebilir.

Senaryosunda farklı öğrencilerin doğrudan hikayedeki soruna çözüm bulacağını ve hatta matematiği sevmeyen öğrencilerin bile derse katılmak isteyeceğini öngörmüştür.

"Öğretmen: Şimdi tahtaya kalkmak isteyen birine ihtiyacım var. Birlikte tahtada yapalım. Kim ister? (Sınıfa bakarak, parmak kaldıranlardan matematiği sevmeyen öğrenciyi kaldırmak ister.)

Öğrenci 3: Ben, ben, ben. (Matematiği sevmeyen öğrenci)

Öğretmen: Gel bakalım, tahtada birlikte yapalım.

Öğretmen şekli tutar ve öğrenci önce uzun parçaları, daha sonra kısa parçaları saymaya başlar.

Öğrenci 3: 13 tane uzun kenar, 18 tane kısa kenar var öğretmenim.

Öğretmen: Aferin sana, doğru söyledin. Şimdi yerine geçebilirsin.

Öğretmen tahtaya, öğrencinin söylediği ifadeyi yazar.

Öğretmen: Peki çocuklar, bu ifadeyi daha kolay hale getirmek için ne yapabiliriz?"

Karen'in ders hazırlık senaryosunda matematiği sevmeyen öğrencilerin bile hikayeleştirerek yaptığı bu derste derse katılacağını öngören ifadelerine göre, onun yapılandırmacı yaklaşıma yönelik olumlu bir yaklaşımı olduğu söylenebilir. Öyle ki bu derste matematiği sevmeyen öğrencilerin bile aktive olacağını düşünmektedir.

Ayrıca bu ifadelerinde Karen'in öğrencilerin matematiksel modelleme yapmasını sağlamayı amaçladığı söylenebilir. Çünkü öğrencilerin sözel olarak oluşturduğu ifadeleri, matematiksel olarak ifade etmeleri konusunda onlara yönlendirmede bulunmayı planlamıştır. Bu konuda bir şemaya sahip olduğu düşünülebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'matematikleştirme' ve eylemdeki teorem 'günlük yaşam durumlarını matematiksel olarak ifade etmek gerekir' şeklinde olabilir.

Karen daha sonra, öğrencilere cebirsel bir ifade oluşturmayı gerektiren bir soru yöneltmiştir.

"Öğretmen: Çocuklar, sizi geçmişe götüreceğim biraz. Bugün Asya olarak adlandırdığımız topraklarda tam 74 milyon yıl önce, Gallimimus denilen bir dinazor türü yaşıyordu.

Sınıf meraklı gözlerle akıllı tahtaya bakar. Öğretmen anlatmaya devam eder.

Öğretmen: Arka ayakları üstünde oldukça hızlı hareket eden bu dev canlılar saatte 70 km koşabiliyorlardı. Peki sizce, bu dinazorun 70 km sabit hızla koşmaya başladıktan herhangi bir süre sonra ne kadar yol aldığını nasıl ifade edebiliriz? Herkesin kendi defterinde biraz uğraşmasını istiyorum.

Sınıftaki öğrenciler, biraz uğraştıktan sonra, birbirleriyle yardımlaşarak cevabı bulmaya çalışırlar."

Karen senaryosunda, öğrencilere Gallimimus adı verilen bir dinazor türünden bahsederek ilginç bir başlangıç noktası vermiştir. Ancak sonrasında buldurmayı amaçladığı cebirsel ifadeyi buldurmak için etkinlikte eklemesi gereken adımları eklemediği görülmektedir. Karen'in senaryosundaki bu örnekten, onun yapılandırmacı yaklaşımda yer alan, 'kavramların öğrenci tarafından yeniden keşfi' ifadesini yanlış anladığını söylemek yanlış olmayacaktır. Etkinliklerde kavram veya genellemeleri öğrencinin keşfetmesi beklense de öğrencilerin keşfetmesinin sağlanması için öğretmen tarafından doğru bir yönlendirmeye ihtiyaç vardır. Örneğin, bu etkinlik için dinazorun saatte 70 km yol alabildiğine değinildiğinde, önce 2 saatte ne kadar gideceği, 3 saatte ne kadar gideceği, 10 saatte ne kadar gideceği tartışılıp, dinazorun gidebildiği yolun ne kadar olduğunu bulmak için bir kural bulmaya çalışmak, öğrencilerin 70.t cevabına ulaşmasını kolaylaştırıcı bir yol gösterme olabilirdi. Ancak Karen, etkinliği MO eğitiminde belirtildiği gibi yaşamsal ve dikkat çekici bir durum ile başlatsa da doğru bir yönlendirme ile sürdürememiştir. Senaryosunda da öğrencilerin bu cebirsel ifadeye kendiliğinden ulaşıp ulaşamayacağına değinmeksizin doğrudan tanımı vermeye geçmesi bunu göstermektedir.

"Öğretmen tahtaya oldukça büyük bir şekilde 3a+2 yazar.

Öğretmen: Herkes tahtaya bakabilir mi lütfen? Gelin bu ifadeyi inceleyelim. Bana sayıları ve harfleri söyleyebilir misiniz?

Öğrenci 5: 3 ve 2 sayı, a ise harftir öğretmenim.

Öğretmen: Aferin. Peki defterimize yazdığımız nottan yararlanarak biz bu ifadeye ne deriz?

Öğrenci 5: Cebirsel ifade.

Ardından öğretmen, terim, katsayı, cebirsel ifade, değişken, sabit terim kavramlarının tanımını yapar.

Karen, senaryosunda etkinliği yaptırdıktan sonra cebirsel ifade tanımını vermeyi planlamıştır. Cebirsel ifade tanımından sonra da terim, katsayı ve sabit terim kavramlarının tanımlarını vermiştir. Daha sonra da tanımdan yola çıkarak bu kavramların neler olduğunun belirlenmesini planlamıştır.

"Öğretmen, matematiği sevmeyen öğrencisini tahtaya kaldırır.

Öğretmen: Ben sana yardım ederim, gel korkulacak bir şey yok.

Öğretmen, öğrenciye yardım eder ve tüm sınıf hep birlikte 3a'nın bir terim, 2 sayısının bir başka terim olduğuna, a'nın değişken olduğuna ve 2'nin sabit terim olduğuna karar verirler."

Karen'in senaryosunda matematiği sevmeyen öğrenciye özellikle yer vermek istemesi, hazırladığı dersin matematiği sevmeyen öğrencilere de matematiği sevdirecek özellikte olmasını istemesine işaret etmektedir. Öğrencilerin matematiğe karşı değer verme duygusuna sahip olmasını amaçladığı söylenebilir. Bu konuda sahip olabileceği şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'değer duygusu oluşturma', eylemdeki teorem ise 'matematiği sevmeyen öğrenci de derse dahil edilmelidir' şeklinde olabilir.

"Öğretmen: Tahtaya bakar mısınız çocuklar? Şimdi biraz eğlenelim. Uzaydan iki ufo aracıyla Dünya'ya gelen canlılar var. Buraya alışamamışlar ve geri dönmek istiyorlar. Fakat, aracın kapıları ellerinde bulunan soruların cevaplanmasına bağlıymış. Ne dersiniz, onlara yardım edelim mi?

Öğrenciler: Evet.

Öğretmen parmak kaldıran öğrencileri tahtaya kaldırır ve hızlıca sorular cevaplandırılır."

Karen'in senaryosunda alıştırmalar yapmadan önce, alıştırmaları çözmek için bir gerekçe oluşturmaya çalıştığı görülmektedir. Bu çabasından da yine MO eğitiminin izlerini taşıdığı anlaşılmaktadır. Öğrencilerin motivasyonunu sağlamak için onların yaşamından olmasa da onların ilgisini çekecek bir hikaye sunmaya çalışması ve alıştırmaları çözmek için sebep oluşturmaya çalışması buna işaret etmektedir.

"Öğretmen: Selamlaşmak için kullandığımız 'Merhaba' farklı dillerde farklı şekilde söylenir. Tahtada İngilizcesi var. Almanca olarak farklı. İtalyanca olarak ise yine farklı. Biz bu dilleri bilmeden, sadece Türkçe dilini biliyorsak karşı tarafın ne dediğini anlayamayız. Bu yüzden iletişim sıkıntısı yaşarız. Matematik de sayılardan ve sembollerden oluşan bir dildir, çocuklar. Bu yüzden matematiksel bir işlem yapmak istediğimizde de sözel olarak ifade ettiğimiz cümleleri matematik diline doğru bir şekilde çevirmemiz gerekir. Yoksa anlamak güçleşir."

Karen senaryosundaki bu sözüyle, iletişim kurmak için matematiğe ihtiyaç duyduğunu söylese de sözel olarak ifade edilen cümleleri matematik diline çevirmekten bahsederek, sembolik ve formal dili kullanmayı vurgularken, aynı zamanda modellemeye dikkat çekmektedir. Karen'in bu konuda daha önce de belirtilen modelleme ile ilgili şemaya sahip olabileceği düşünülmektedir.

"Öğretmen: O zaman hep birlikte matematik dili çalışalım. Tahtada verilen sözel durumları, cebirsel olarak yazalım.

Öğretmen ilk örneği kendisi yapar, diğer iki örneği sınıfın katılımıyla cevaplandırırlar.

Öğretmen: Şimdi verilen cebirsel ifadeye uygun durumu sözel olarak ifade edelim. Bir tane örneği ben yapacağım sizler için. Lütfen beni dikkatlice takip edin."

Karen, öğrencilerine sözel olarak verilmiş bir durumu cebirsel olarak ifade etmeyi ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel ifade yazmayı, matematik diline çevirmek olarak ifade etmeyi planlamıştır. Böylece öğrencilerin verilen bir durumu modelleyebilmelerini sağlamaya çalışmıştır. Aynı zamanda 'matematik dilini kullanma' konusunda bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemasına ilişkin eylemdeki teorem, 'Matematik dilini doğru şekilde kullanmak önemlidir' şeklinde olabilir.

4.1.2.3. Karen'in ders gözlemi. Ders gözlemi, Karen'in anlatmadan önce senaryolaştırdığı dersin gözlem verilerine ilişkin bulguları içermektedir.

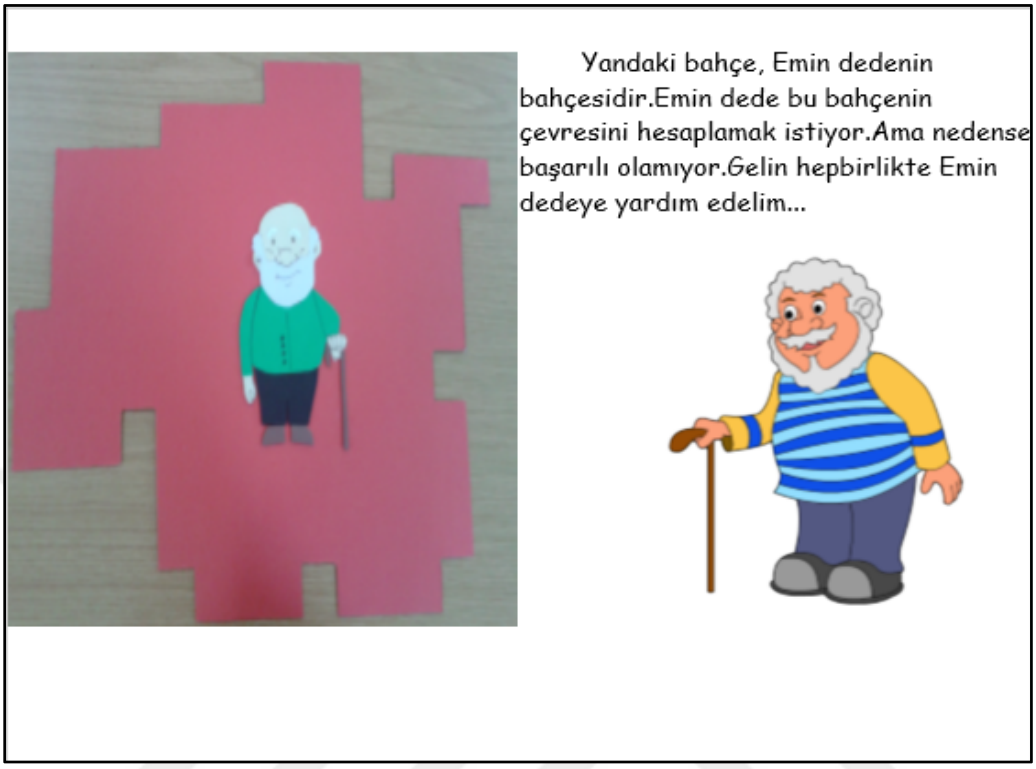
Karen'in dersini, senaryosuna uygun şekilde işlediği görülmüştür. Senaryosunda belirttiği gibi tüm dersini akıllı tahta üzerinden anlatmış, akıllı tahtanın sahip olduğu programları kullanmayıp, Smart isimli yeni bir akıllı tahta programı kullanarak sunumunu hazırlamıştır. Bu yaptığı hazırlık onun teknoloji kullanımına önem verdiğini düşündürmüş ve bu yönde bir şeması olabileceği yönündeki düşünceyi kuvvetlendirmiştir.

Karen'in dersin başında konuyu söylemeden bir günlük yaşam durumu ortaya koyarak derse başladığı görülmüştür. Bu durum onun öğrenci keşfine önem verdiğini göstermektedir. Yine benzer şekilde, verdiği örnek soruda, MO eğitiminde vurgulanan 'Neden hesaplayalım?' sorusu için, sebep üretmeye çalıştığı görülmektedir. Ancak, Karen'in etkinliğini yapılandırmada yine de sorunlar olduğu görülmektedir.

Karen'in etkinliği öğrencilerine sunarken kullandığı görsel şekildeki gibidir.

Resim 14

Karen'in etkinlik görseli



Ayrıca, dersinin uygulamasında şekilde görülen kartonu da yanında getirmiş öğrencilerini bir kez de elinde tutarak bu görseli göstermiştir. Bu bakımdan Karen'in somut materyal kullanma ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'somut materyal', eylemdeki teorem ise, 'Etkinliklerde somut materyal kullanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Etkinliğin uygulanması sırasında senaryosunda belirttiği gibi matematik başarısı düşük bir öğrenciyi tahtaya davet etmiştir.

"Karen: Şimdi tahtaya kalkmak isteyen birine ihtiyacım var. Birlikte tahtada yapalım. Kim ister? (Senaryoda planladığı gibi parmak kaldıranlardan matematiği sevmeyen öğrenciyi kaldırmak ister.)

Öğrenci 3: Ben, ben, ben. (Matematik başarısı düşük olan öğrenci)

Karen: Gel bakalım, tahtada birlikte yapalım.

Karen şekli tutar ve öğrenci önce uzun parçaları, daha sonra kısa parçaları saymaya başlar.

Öğrenci 3: 13 tane uzun kenar, 18 tane kısa kenar var öğretmenim.

Karen: Aferin sana, doğru söyledin. Şimdi yerine geçebilirsin.

Tahtaya, öğrencinin söylediği ifadeyi yazar.

Karen: Peki çocuklar, bu ifadeyi daha kolay hale getirmek için ne yapabiliriz?

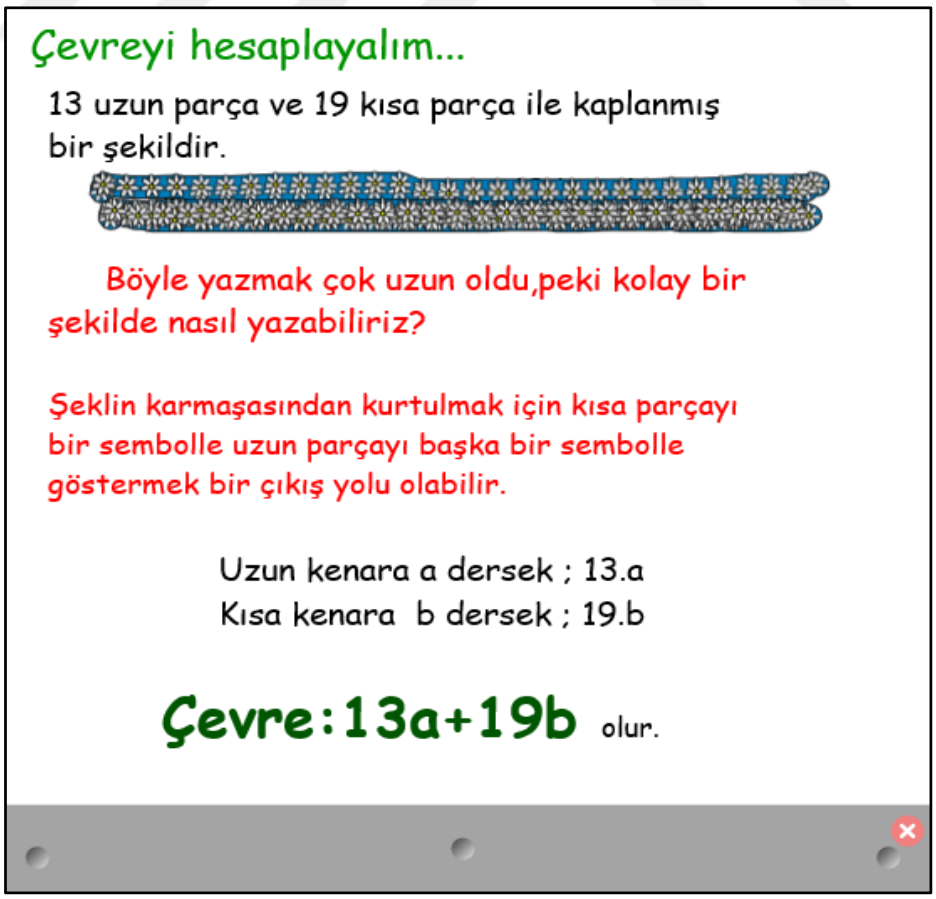
Öğrenciler: Başka ifade edilemez ki öğretmenim.

Karen: Sayıların yanındaki sözel ifadelerin yerine farklı semboller kullansam daha kolay olmaz mı? (Tahtaya yazmaya başlar.) Uzun kenara a diyelim, kısa kenara b diyelim. Şimdi çevreyi hesaplayalım. Bakın daha kısa ve daha kolay söyleyebiliriz artık."

Karen'in öğrenci cevaplarından sonra tahtadaki sunumu şekildeki gibidir.

Resim 15

Karen'in etkinliğe yönelik çözüm sunumu



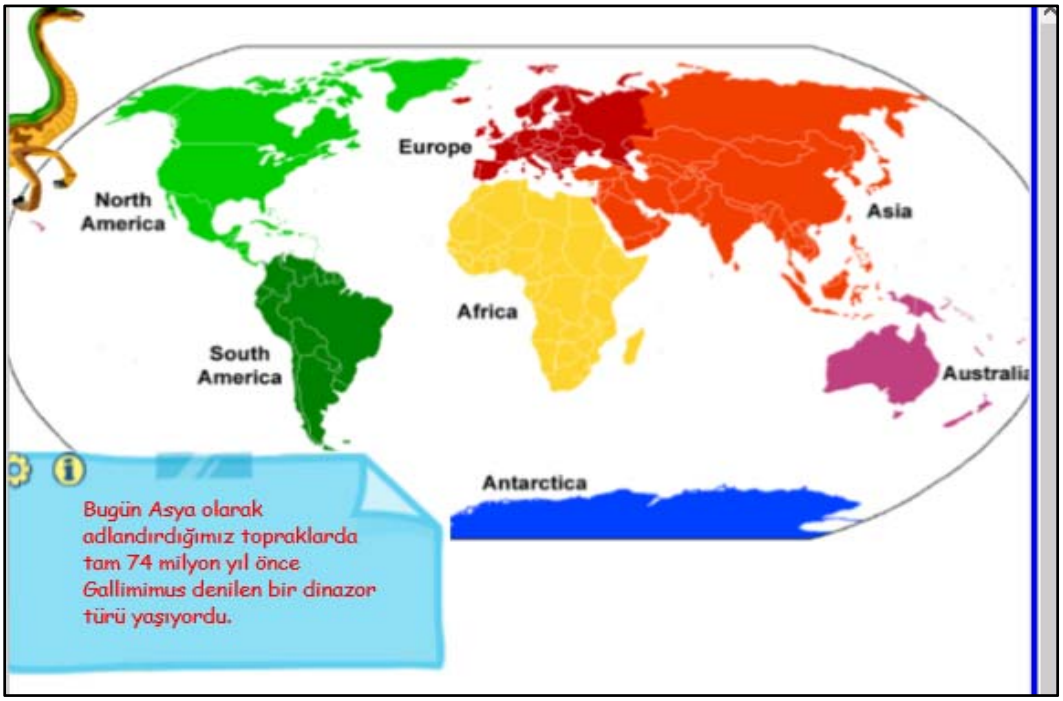
Karen matematik başarısı düşük olan öğrenciyi tahtaya kaldırmış ve onun söylediği şekilde çevre hesabını yapmıştır. Daha sonra ise sınıfa dönüp daha kolay hale getirmek için ne yapılabileceğini sormuştur. Öğrencilerin uygun bir cevap verememesi üzerine de tartışmayı daha çok uzatmadan uzun kenar ve kısa kenara semboller atamış ve çözümü yapmıştır. MO eğitiminde, öğrencilerin esnek düşünmesine ve özgürce tartışmasına olanak verilmesi gerektiği özellikle vurgulanmış olmasına rağmen Karen bu kısmı hızlıca geçip sonuca ulaşmayı tercih etmiştir. Bu bakımdan argümantasyon yapmaya uygun bir ortam sunmadığı düşünülebilir.

Daha sonra öğrencilerine cebirsel ifade oluşturmayı gerektiren ve örüntü içeren bir başka soru yöneltmiştir. Bu soru da senaryosunda yer alan ve yapılandırmacı yaklaşımda önerildiği gibi öğrencilerin ilgisini çekecek yapıda bir sorudur.

Karen'in bu soruyu yöneltirken kullandığı sunum şekildeki gibidir.

Resim 16

Karen'in ikinci etkinlik görseli



"Karen: Çocuklar, sizi geçmişe götüreceğim biraz. Bugün Asya olarak adlandırdığımız topraklarda tam 74 milyon yıl önce, Gallimimus denilen bir dinazor türü yaşıyordu.

Sınıf akıllı tahtaya bakar, Karen anlatmaya devam eder.

Karen: Arka ayakları üstünde oldukça hızlı hareket eden bu dev canlılar saatte 70 km koşabiliyorlardı. Peki sizce, bu dinazorun 70 km sabit hızla koşmaya başladıktan herhangi bir süre sonra ne kadar yol aldığını nasıl ifade edebiliriz? Herkesin kendi defterinde biraz uğraşmasını istiyorum.

Sınıftaki öğrenciler, biraz uğraştıktan sonra, birbirleriyle yardımlaşarak soru üzerinde çalışırlar. Daha sonra Karen akıllı tahtadaki bir diğer sunuma geçerek soruyu cevaplandırır.

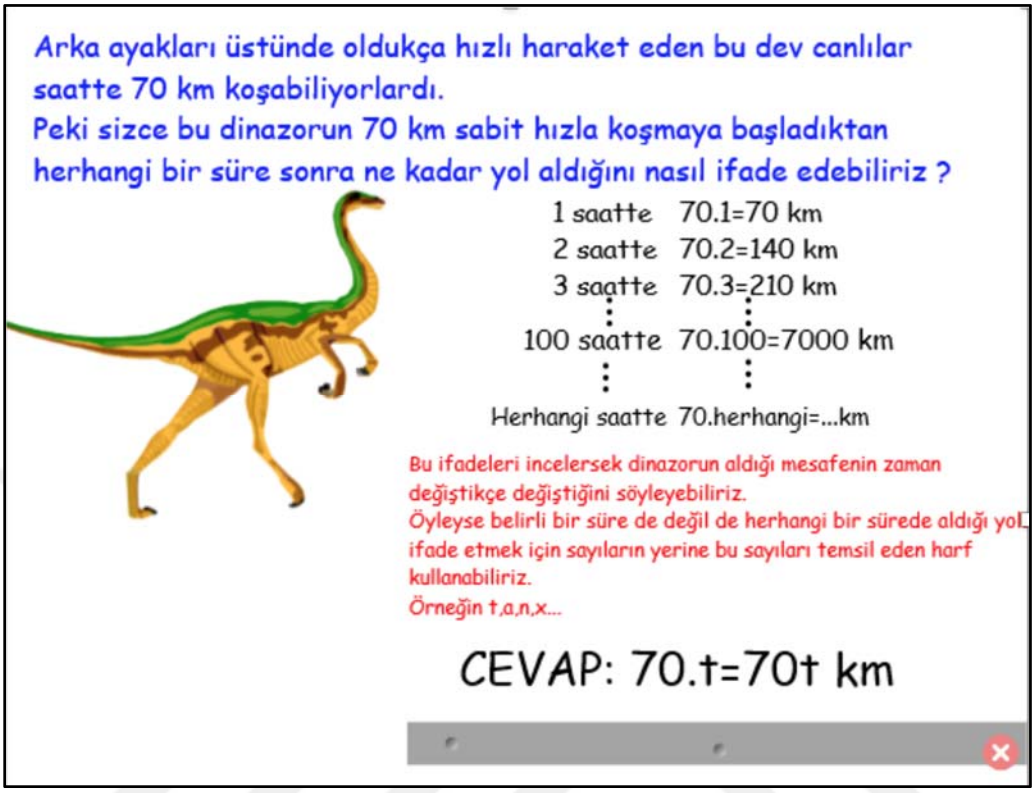
Karen: Evet çocuklar, şimdi defterlerimizi açalım. Tahtadaki tanımı dikkatlice yazalım. (Tahtayı sesli bir şekilde okur.)

Öğrenci 4: Ne tuhaf kelime cebirsel ifadeymiş. Harfli ifade demek daha anlaşılır bence."

Karen'in öğrencileri yönlendirdiği sunumu da şekildeki gibidir.

Resim 17

Karen'in etkinliğine ilişkin çözüm sunumu



Ders senaryosu incelendiğinde, Karen'in öğrencileri yeterince yönlendirmediği düşünülmüş olsa da dersi gözlemlendikten sonra, yapılması gereken şekilde yönlendirme yaptığı görülmüştür. Karen, sunumunda da gösterdiği şekilde tek tek 1, 2 ve 3 saatte dinazorun gittiği yolu öğrencilerine sorular yönelterek, sonrasında 100 saatte ne kadar yol gidebileceğini bulmalarını sağlamıştır. Bu bakımdan öğrencileri sorularla yönlendirmesi ve sonucu bulurken yorum yapmalarını sağlaması dikkat çekmiştir. Bu bakımdan bir şemaya sahip olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'yorum yapma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin etkinlikler içerisinde yorum yapması desteklenmelidir' şeklinde olabilir.

Sonrasında Karen'in tanımı öğrencilerine vermek için hazırladığı sunum şekildeki gibidir.

Resim 18

Karen'in cebirsel ifade tanımı



Karen’in şekildeki gibi sayfanın bir kısmını gölgelendirdiği, ilk olarak cebirsel ifadenin tanımını verdiği görülmektedir. Daha sonra ise, bu tanımın altındaki kısmı açarak, öğrencileri 3a+2 örneği üzerinde çalıştırmıştır.

Resim 19

Karen'in cebirsel ifadelere ilişkin detay bilgisi



Karen, 3a+2 örneği üzerinde öncelikle tanımdan yararlanarak bu ifadenin de bir cebirsel ifade olduğunu öğrencilerinin görmelerini istemiştir. Daha sonra da yeni kavramlar öğreteceğini söyleyerek, terim, katsayı, değişken, sabit terim kavramlarının tanımlarını vermiştir.

"Karen: Şimdi size yeni kavramlar öğreteceğim. Defterlerinize cebirsel ifadenin, bir veya birden fazla terimden oluşabileceğini yazdırmıştım. Acaba burada kullanılan terim kelimesi nedir?

Öğrenci 6: Harfleri mi saymalıyız öğretmenim?

Karen: Hayır, tam olarak öyle değil. Ben bu kavramı ve diğer kavramları vakit kaybetmeden sizlere anlatayım. Terim, + veya - işlemleriyle ayrılan kısımlardır. Terimlerin

sayısal çarpanına da katsayı ismini vereceğiz. Sayıları temsil eden harflere de değişken (bilinmeyen) ve içinde değişken bulunmayan terimlere ise sabit terim diyeceğiz."

Karen şekilde verilen kısmı açmadan önce, öğrencilerden birini tahtaya davet etmiş ve önce tahtada tanımlardan yola çıkarak 3a+2 yi terim, katsayı, değişken, sabit terim kavramlarını gösterecek şekilde ayırmıştır. Daha sonra akıllı tahtadaki sunumu göstermiştir.

Karen, ders senaryosunda yine tahtaya kaldıracağı öğrenciyi matematiği sevmeyen bir öğrenci olarak belirlemiştir. Senaryosunda olduğu gibi öğrenci tahtaya kalkmaya çekinmiş ve Karen onu "Ben sana yardım ederim, gel, korkulacak bir şey yok." diyerek tahtaya kalkmaya ikna etmiştir. Karen'in bu noktada öğretmenlik uygulaması sırasında öğrencileri oldukça iyi tanıdığı söylenebilir. Ayrıca, dersinde matematiği sevmeyen öğrencileri özellikle tahtaya kaldırması ile onlara matematiği sevdirmeyi amaçladığı düşünülebilir. Bu şeması ile ilgili eylemdeki kavram, 'değer duygusu oluşturma' ve eylemdeki teorem, 'Matematiği sevmeyen öğrenciler de derse dahil edilerek, onlarda matematiğe değer verme duygusu oluşturulmalıdır' şeklinde olabilir.

Karen yaptığı bu tanımlardan sonra, alıştırma sorularına geçmiştir. MO eğitiminde de yer verilen çift odaklı öğretime uygun bir ders planı hazırlamaya çalıştığı düşünülebilir. Tıpkı çift odaklı öğretimde olduğu gibi dersinin ilk kısmında, konu ile ilgili temel kavramları kazandırmayı hedeflemiş, ikinci kısmında ise alıştırmalar ile derinleştirmeye çalışmıştır. Ayrıca Karen'in alıştırmaları yapmak için de öğrencilerde bir istek uyandırmak için, onlara bir sebep sunmaya çalıştığı görülmektedir.

Karen'in bu alıştırmalara ilişkin sunduğu görsel şekildeki gibidir.

Resim 20

Karen'in uzay temalı alıştırma sunumu



"Karen: Tahtaya bakar mısınız çocuklar? Şimdi biraz eğlenelim. Uzaydan iki ufo aracıyla Dünya'ya gelen canlılar var. Buraya alışamamışlar ve geri dönmek istiyorlar. Fakat, aracın kapıları ellerinde bulunan soruların cevaplanmasına bağlıymış. Ne dersiniz, onlara yardım edelim mi?

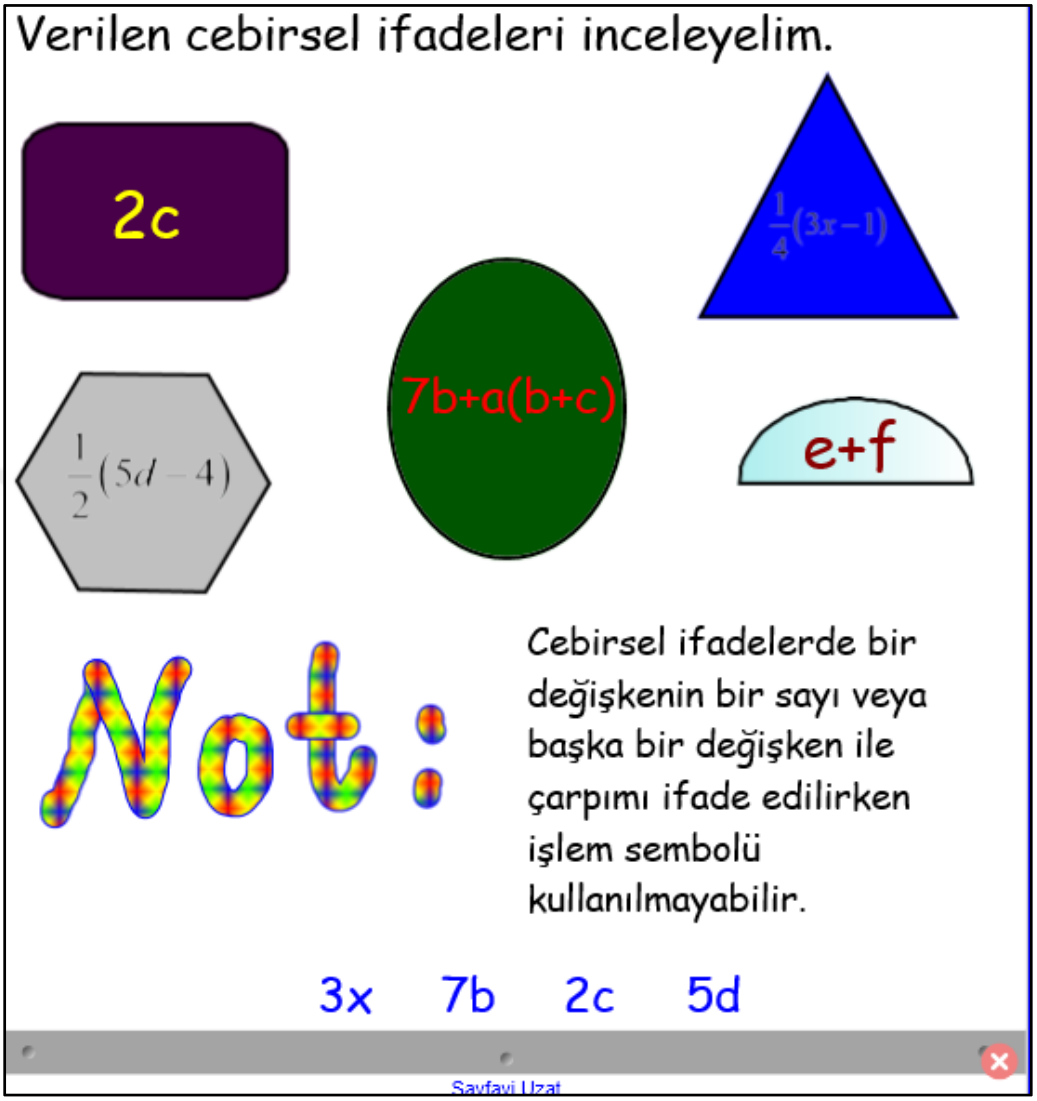
Öğrenciler: Evet.

Parmak kaldıran öğrencileri tahtaya kaldırır ve hızlıca sorular cevaplandırılır."

Sonrasında Karen'in dersinde senaryosunda belirtmediği farklı bir not daha gösterdiği görülmüştür.

Resim 21

Karen'in dersine plan haricinde eklediği not



Karen'in senaryosunu oluşturduktan sonra öğrencilerin bu noktaya takılabileceğini düşünerek bu notu dersine eklemeyi düşünmüş olması mümkündür. Karen'in cebirsel ifadelerde çarpım ifadesinde işlem sembolü kullanılmayacağını belirtmesi, öğrencilerin sembolik dili kullanırken doğru bir kullanım yapmalarını önemsediğini düşündürmüştür. Bununla ilgili olabilecek bir şeması için eylemdeki kavram, 'sembolik dili doğru kullanma', eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin sembolleri doğru kullanmasına önem verilmelidir'şeklinde olabilir.

Karen verdiği bu nottan sonra konuşma dillerinden yola çıkarak, matematiğin de bir dili olduğunu ve sözel olarak verilen ifadeleri matematik diline çevirmenin çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Bununla ilgili yansıttığı sunumu şekildeki gibidir.

Resim 22

Karen'in matematik dilini kullanma vurgusu

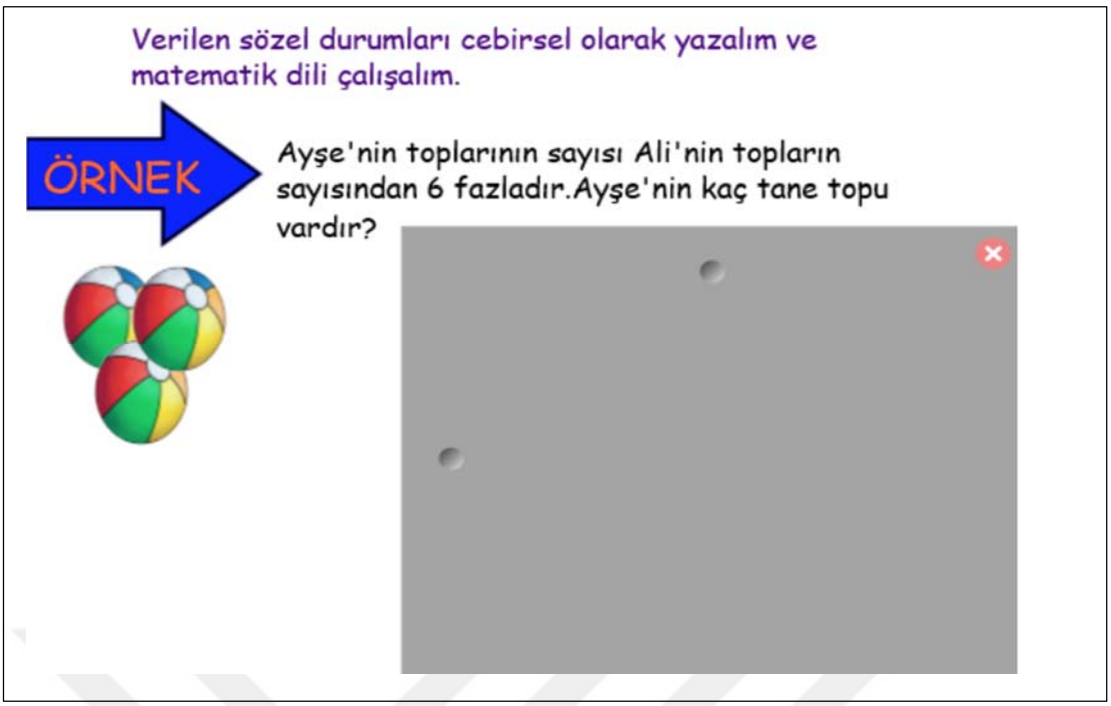


Karen'in burada olduğu gibi matematik diline çevirmeyi vurgulaması akla matematiksel modellemeyi getirmektedir. Daha önce ders senaryosunun incelenmesinde fark edilmiş olan matematiksel modellemeye ilişkin şemasının varlığı burada da kendini göstermektedir.

Daha sonra Karen, daha önce vurguladığı matematik diline tekrar vurgu yaparak alıştırmalar ile modelleme yapmayı pekiştirmeye çalışmıştır. Örnek alıştırmalarında hep şekildeki gibi önce cevabı kapalı olarak soruyu sunmuş ve öğrencilerin kendi kendilerine çalışmaları için zaman tanımış, daha sonra cevabı paylaşmıştır.

Resim 23

Karen'in cebirsel ifade oluşturma problemi

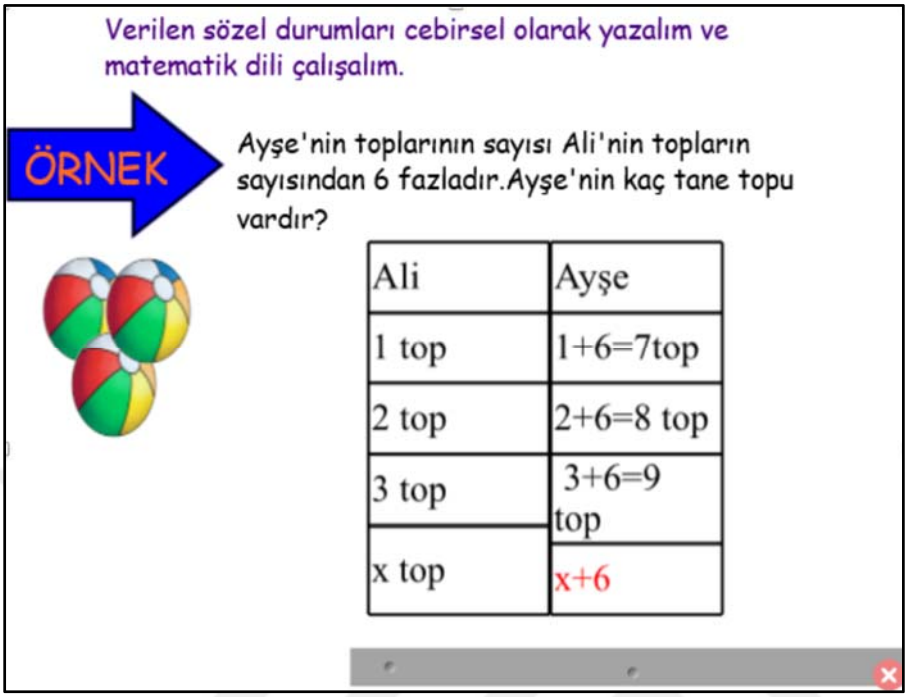


Karen sorunun cevabını önceden öğrencilerine göstermemiş, önce onların çözmesini ve sınıfta cevaplarını paylaşmalarını istemiştir. Bu durum onun sınıf içinde cevapların tartışılmasını istediğini düşündürmüştür. Öğrencilerden cevaplarını tahmin etmelerini istemiş ve her birinden yanıt almaya çalışmıştır. Bu durum onun 'sınıf içi tartışma' konusunda bir şeması olabileceğini düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki teorem, 'Sınıf içi tartışmalar ile sorular cevaplanmalıdır' şeklinde olabilir.

Karen, alıştırma niteliğindeki sorularının çözümünde yine öğrencileri yapılandırmacılığa uygun olarak yönlendirmiştir. Özellikle ilk örneklerde, Gallimimus örneğinde olduğu gibi adım adım cebirsel ifadeyi yapılandırmıştır. Bu yapılandırmanın cebirsel ifadeyi oluşturmada, problemi sadeleştirerek adım adım ilerlemeyi sağlaması dikkat çekmektedir. Karen'in 'problemi adım adım ele alma' konusunda bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki teorem 'Problemin gerektirdiği modeli oluşturmada adım adım ilerlenmelidir' şeklinde olabilir. Bu yapılandırması şekildeki gibidir.

Resim 24

Karen'in cebirsel ifade oluşturma etkinliği çözümü



Karen bu şekilde birkaç alıştırma çözdükten sonra, öğrencilerin problem kurmasını istemiştir. Bunu da yine yapılandırmayı tercih etmiş, ilk önce cebirsel ifadeyi sözel olarak ifade etmeyi, sonrasında problem haline getirmeyi önermiştir. Ayrıca problem kurma örnekleri yaptırması ile bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'problem kurma' ve eylemdeki teorem 'Cebirsel ifadelerin anlaşılması için çözümü bilinen problem kurma çalışması yapılmalıdır' şeklinde olabilir. Bu yapılandırması şekildeki gibidir.

Resim 25

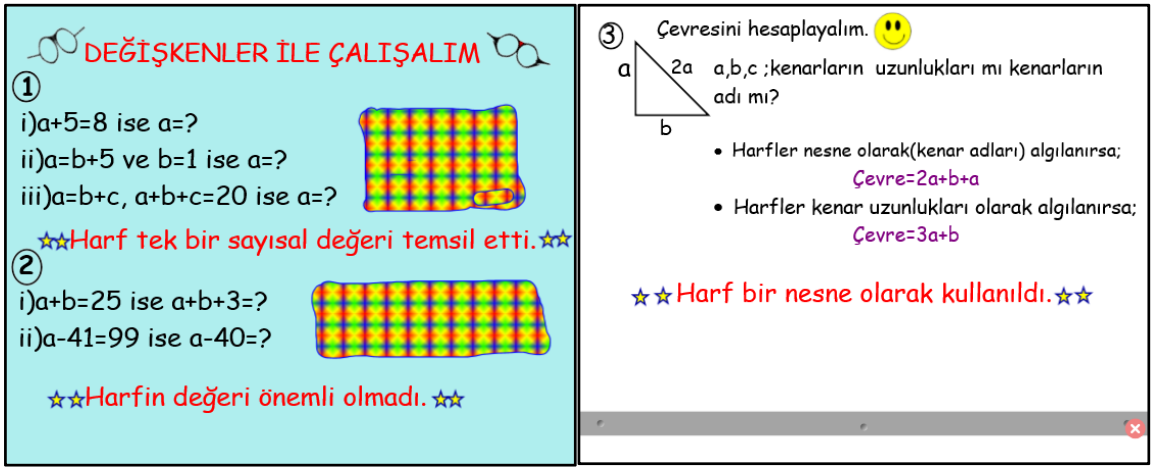
Karen'in verilen cebirsel ifadeye ilişkin problem kurma çalışması



Karen bu şekilde alıştırmalar çözerek ilerledikten sonra cebirsel ifadelerde yer alan değişkenlerin ifade içindeki rollerini inceleyen alıştırmalar yapmıştır. Bu alıştırmalar şekildedir. Cebirsel ifadenin içindeki değişkenlerin rollerini ve ne anlama geldiklerini gerekçeleriyle açıklaması onun bu konuda bir şeması olabileceğini düşündürmüştür. Bu şemasına ilişkin eylemdeki kavram 'gerekçelendirme' ve eylemdeki teorem 'Cebirsel ifade içindeki değişkenlerin anlamlarını gerekçeleriyle açıklamak önemlidir' şeklinde olabilir.

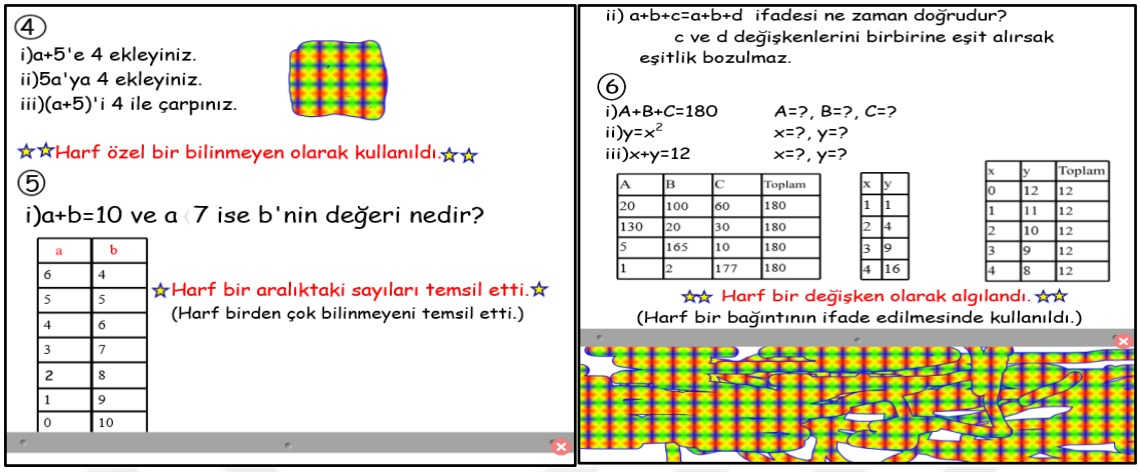
Resim 26

Karen'in değişkenlerin anlamını açıkladığı sunumu



Resim 27

Karen'in değişkenlerin anlamını açıkladığı sunumun devamı



Karen'in bu örneklerin üzerinde durması ve her birinde özellikle harfin hangi anlamlara geldiğini vurgulamış olması hem muhakeme etme yeterliğine hem de matematiksel modellemeye önem verdiğini göstermektedir. Çünkü modelleme yaparken, kullanılacak terimlerin ifade içinde hangi anlamda kullanılacağını bilip ona göre kullanmak oldukça önemlidir. Aynı zamanda da modelin içindeki ifadeleri yorumlaması ve her birinin ne anlama geldiğini gerekçelendirmesi yönüyle muhakeme etme yeterliğini ön plana çıkardığı söylenebilir. Bu noktada her iki yeterliğin birbiri içine geçmiş olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

4.1.2.4. Karen'in öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğü. Bu bölümde Karen'in öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğünde yer alan bulgulara yer verilmiştir.

Karen'in öğretmenlik uygulaması sırasında tuttuğu bu günlükte danışman öğretmenini gözlemlemesi esnasında özellikle dikkatini çeken noktaları belirttiği göz önünde bulundurularak, onun yorumlarına yer verilmiştir. Günlük içerisinde, özellikle Karen'in öznel yorumlarını ve çıkarımlarını içeren kısımlar ele alınmıştır.

Karen'in danışman öğretmeni ile ilgili belirttiği bir nokta, onun öğrencilerin motivasyonunu önemsemesi yönündedir.

"...Öğretmenimiz, sınıfa girdiği andan itibaren her zaman güler yüzlü olmayı tercih ediyor, bu şekilde öğrencilerin motivasyonunu yükseltip derse olan katılımlarını artırmayı amaçlıyordu."

Karen'in günlüğünde belirttiği bu ifadesi gerçeği yansıtmıyor olabilir. Ancak bu ifade Karen'in öğretmeni hakkında gözlemlediği durumu nasıl yorumladığı hakkında bilgi vermektedir. Öğretmenin güler yüzlü davranışını, öğrencilerin motivasyonunu artırma ile ilişkilendirmiş olması dikkat çekicidir.

Karen'in danışman öğretmeni ile ilgili günlüğünde yer alan bir diğer notu, onun öğrencilerine isimleriyle hitap etmesi ile ilgilidir.

"...Öğretmenimiz, öğrencileriyle konuşurken, her zaman ismiyle hitap ediyordu. Bu, onları özel hissettiriyordu. Hatta bir öğrencinin 'Öğretmenim, bu kadar ismi nasıl aklınızda tutuyorsunuz? sorusuna 'Sevdiklerimin isimlerini unutmam.' diyerek yanıt verdi."

Karen'in, danışman öğretmenin öğrencilere isimleriyle hitap etmesi konusunda, *'Bu, onları özel hissettiriyordu.'* ifadesi, onun öznel bir yorumudur. Bu durumun onun dikkatini çektiği görülmektedir.

Karen'in günlüğünde yer verdiği bir başka husus, akıllı defter ve akıllı tahtayı birlikte kullanma ile ilgilidir.

"...Matemito akıllı defterini açmalarını istedi. İlk haftalar olduğu için defteri temin edememiş öğrenciler mevcuttu. Ancak, onların da dersi akıllı tahtadan takip edebilme imkanı vardı. Bu defterdeki etkinlikler akıllı tahtaya yüklenmişti. Etkinlikler renkli ve dikkat çekiciydi."

Karen'in günlüğünde yer verdiği bir konu, akıllı defter ve akıllı tahtanın senkronize kullanımı olmuştur. Kitabı olmayan öğrencilerin akıllı tahta üzerinden soruları görebiliyor olmasını vurguladığı görülmüştür. Ayrıca, kullanılan etkinliklerin renkli ve dikkat çekici olduğunu belirttiği de görülmüştür.

Karen, günlüğünde, öğretmeninin soru-cevap stratejisi kullandığını ve her öğrenciye söz hakkı verdiğini belirtmiştir.

"...Öğretmenimiz soru-cevap stratejisini kullandı. Sorularına cevap alamadığı zamanlarda ipuçları vererek, yanlış cevaplayan öğrencilerin doğru cevaba ulaşmasına destek oldu. Bütün öğrencilerin aktif katılımını sağlamak amacıyla, sınıfta bulunan her öğrenciye söz hakkı verdi. Bu sayede, sınıftaki her öğrencinin dikkatini toplayıp, derse olan bağlantılarını koparmalarına engel oldu."

Karen'in, danışman öğretmeninin soru-cevap stratejisi kullanması ve sınıftaki her öğrenciye soru yöneltmesi durumu dikkatini çekmiştir. Bu durumun, her öğrencinin dikkatini taze tutan bir tarafı olduğunu ifade etmiştir.

Karen'in günlüğünde belirttiği bir diğer nokta, öğretmenin ödev kontrolü ile ilgilidir.

"...Öğrencilere ödevlerini yapıp yapmadıklarını soruyor. Her öğrencinin ödevini tek tek kontrol etmiyor. Yapan öğrenciler yaptıklarını ifade eden sözler söylüyor. Genelde çoğu kişi yapmış oluyor, yapmayanları tatlı bir dille ikaz ediyor. Yapanları takdir etmeyi de ihmal etmiyordu."

Karen, öğretmeninin ödevini yapanları takdir edip, yapmayanları ikaz ettiğini ifade etmiştir. Böylece, öğrencilerin ödevlerini yapmalarını önemsediğini belirtmiştir.

Karen, öğretmeninin dersten kopuk olan öğrencilere olan yaklaşımı ile ilgili de bir not almıştır.

"Dersten kopmuş olan, başka şeylerle uğraşan ya da az parmak kaldıran öğrencilerin isimlerini tekrarlıyordu. 'Semih'cim kitabını açtın dimi? Semih'cim soruyu bulabildin mi? Semih'cim yazıyorsun dimi? Böyle yaparak öğrencinin dikkatini çekmeye çalışıyordu."

Danışman öğretmeninin, derste aktive olmayan öğrencilerinin isimlerini sıkça tekrar etmesi Karen'in dikkatini çekmiş ve bu davranışın sebebi olarak onların dikkatini çekmek istemesini belirtmiştir.

Karen, danışman öğretmeninin, sınıfta sorulan soruları çözen öğrencilere yaklaşımına dikkat etmiştir.

"...Öğretmen sınıf içinde sürekli dolaşıyor, her öğrencinin yanına giderek, soruların yapılıp yapılmadığını gözlemliyordu. Yapanların defterine imza atıyordu ve bu imza çocuklar için çok önemliydi..."

Karen, danışman öğretmeninin, sınıfta sorulan soruları çözen öğrencilerin defterlerine imza attığına dikkat çekmiştir. Bu imzanın, öğrenciler için çok önemli olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir.

Karen, öğretmeninin 'Vitamin' videosu izlettiği bir ders ile ilgili günlüğüne bir not almıştır.

"...Bölme işlemiyle ilgili 'Vitamin' videosu izletti. Video öğrencilerin ilgisini çekmişti."

Karen'in ifadelerinden derste izletilen videoların, öğrencilerin ilgisini çektiğine dikkat ettiği anlaşılmaktadır.

Karen'in notları arasında akıllı tahta ile ilgili notlar da bulunmaktadır.

"...Akıllı tahtadan üslü sayılarla ilgili sorular çözüldü. Akıllı tahta zaman kazandırdı."

Karen, notlarında akıllı tahtanın zaman kazandırdığını düşündüğünü belirtmiştir.

Karen, ayrıca, günlüğünde, öğretmeninin sınıf disiplininden ve dersteki ek tavsiyelerinden bahsetmiştir.

"Sınıf ortamında, çok sakin olmasına rağmen, disiplini çok iyi kontrol ediyor. ... Ayrıca ders esnasında sadece matematik eğitimi veren biri değil, aynı zamanda, ahlaki öğütler de veren birisi. Özellikle dersin başında kitap okumanın çok önemli olduğunu vurgulaması hoşuma gitti ve dikkatimi çekti. 18 yıllık tecrübeli bir öğretmendi."

Karen'in öğretmeninin sınıf disiplinini sağlamasına dikkat ettiği görülmektedir. Ayrıca, öğretmeninin dersin başında matematik ile doğrudan bağlantısı olmayan konular ile ilgili tavsiyeleri olması dikkatini çekmiştir. Öğretmeninin kitap okuma ile ilgili açıklamalarını değerli bulduğu görülmektedir.

4.1.3.Hale. Bu bölümde Hale'nin öğretmenlik öncesi veri toplama sürecinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

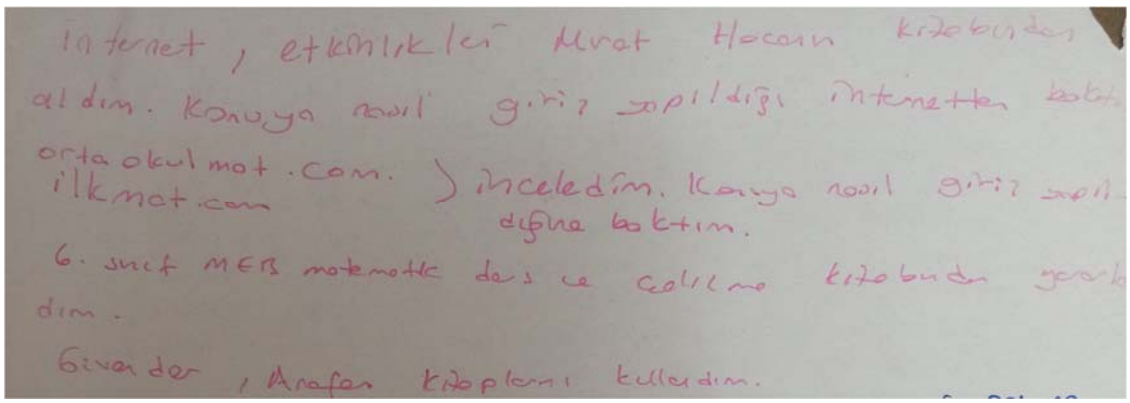
Öğretmenlik uygulaması dersi sırasında oluşturduğu KSŞG diyagramına, öğretmenlik uygulaması dosyasında yer alan ders hazırlıklarına ve derslerinden elde edilen bulgulara ve bunlara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

4.1.3.1. Hale'nin KSŞG diyagramı. KSŞG diyagramı onun öğretmenlik uygulaması sırasında kullandığı kaynakları ve kaynakları arasındaki ilişkileri içermektedir.

KSŞG diyagramının orijinal ve düzenlenmiş hali Resim 28 ve şekil 7'de sunulmuştur.

Resim 28

Hale'nin öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)



Şekil 7

Hale'nin öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş versiyonu)

- Etkinliklerin nasıl yapıldığına Murat Hoca'nın kitabından baktım.
- Konuya nasıl giriş yapıldığına internetten baktım.
- Ortaokulmat.com, İlkmat.com inceledim. Konuya nasıl giriş yapıldığına baktım.
- 6.sınıf MEB matematik ders kitabı ve çalışma kitabından yararlandım.
- G... ve A... kitaplarını kullandım.

Hale'nin KSŞG diyagramı incelendiğinde kaynaklarının oldukça sınırlı olarak yansıtıldığı görülmektedir. Bu durum Hale'nin de Karen gibi öğretmenlik uygulaması sırasında anlattığı bir dersten yola çıkarak kaynak sistemini açıklamaya çalıştığını düşündürmektedir.

Hale'nin KSŞG diyagramı üzerinde aldığı notlara bakılarak, kaynakları üzerinde etkinliklerin yapılması, konuya giriş yapılması ve soru çözümü yapılması şeklinde bir sınıflama yapmış olabileceği düşünülmektedir. Etkinliklerin nasıl yapılabileceğini öğrenmek için matematik öğretimi derslerinde kullanılan kitabı kullanmayı tercih ettiği görülmektedir. Etkinlik yapmayı tercih etse dahi konuya girişin nasıl yapılabileceği ile ilgili internet kaynaklarına ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Soru çözümü için ise MEB tarafından önerilen matematik ders kitabı ve çalışma kitabını, aynı zamanda Güvender ve Anafen Yayınları'nın kitaplarını kullandığını açıklamıştır.

4.1.3.2. Hale'nin ders hazırlık senaryosu. Hale'nin ders hazırlık senaryosunda detaylı şekilde dersini nasıl planladığı görülmektedir.

Hale hazırlık yaptığı bu dersinde "Asal sayılar" konusunu işlemeyi planlamıştır.

"Öğretmen bir önceki ders öğrencilere yüzlük bir sayı tablosu edinmelerini söylemiştir. Öğrenciler merakla bir ellerindeki tabloya bir öğretmenlerinin yüzüne bakmaktadırlar.

Öğretmen: Bugün yeni bir konuya başlıyoruz. Bu konu için çok eğlenceli bir etkinlik yapacağız. Bu yüzden sizden geçen dersimizde kartona yüzlük sayı tablosu yapıştırıp getirmenizi istemiştim. Evet çocuklar, şimdi söyleyin bakalım kartonunuzu ve renkli kalemlerinizi getirdiniz mi?

Öğrenciler hep bir ağızdan: Evet öğretmenim getirdik."

Hale'nin senaryosunda, öğrencilerinden derse getirmeleri için yüzlük sayı tablosu ve renkli kalemler istediği görülmektedir. Senaryoda Hale'nin öğrencilerin bu materyalleri getirmediği bir olasılığı göz önünde bulundurmadığı görülmektedir. Bu durum dersinde eksik materyali olan öğrenci olursa senaryosunun benzer şekilde işlemeyebileceğini düşündürmektedir.

Ayrıca Hale'nin senaryosu incelendiğinde, öğrencilerin merakı üzerine yeni bir konu için gerekli etkinlik malzemeleri olduğunu söylese de etkinlikten bahsetmediği görülmektedir. Bu durum Hale'nin yapılandırmacı yaklaşıma önem verdiğini gösteren bir işaret olarak düşünülebilir. Etkinlik yapmak için olduğunu söylemesine rağmen konuyu açıklamaması, öğretmenin 'a-didaktik durum oluşturma' ile ilgili bir şeması olduğunu düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki teorem 'Öğrencilere işlenecek konu ile ilgili önceden bilgi verilmemelidir' şeklinde olabilir.

"Öğretmen: Dersimize başlamadan önce sizinle küçük bir oyun oynayalım.

Sıralarda öğrenciler ikişerli oturmaktadırlar. Bu sıralardan beş tanesini seçer ve ikişerli gruplara ayırır. Öğretmenin elinde kalemler vardır. Bu kalemleri ilk gruba 3, ikinciye 5, üçüncüye 7, dördüncüye 11 ve beşinciye 13 tane olmak üzere dağıtır ve çocuklardan bu kalemleri eşit olarak paylaşmalarını ister.

Öğretmen: Arkadaşlarınız bu kalemleri eşit paylaşmaya çalışıyor ama galiba olmuyor. Sizce neden paylaşamıyorlar?

Öğrenci 2: Öğretmenim çünkü bu sayılar ikiye bölünmüyor.

Öğretmen: Evet, çok güzel. Peki gruptaki kişi sayısını değiştirelim. 3 kişi 3 kalemi eşit paylaşabilir mi?

Öğrenciler hep bir ağızdan: Evet öğretmenim.

Öğretmen: Peki bu üç kişilik grup 5 kalemi eşit paylaşabilir mi?

Öğrenciler hep bir ağızdan: Hayır öğretmenim.

Öğretmen: Ama grup beş kişi olsa paylaşacaklardı. İşte çocuklar bu oyunda gördüğünüz gibi bazı sayılar sadece kendisine ve bire bölünüyor. Böyle sayılara biz asal sayı diyoruz. Peki bu sayılar sadece 3, 5, 7, 11 mi? Şimdi bunu da bir etkinlikle görelim."

Hale'nin senaryosu incelendiğinde etkinliğin planlamasında öğrenci keşfine yer bırakılmadığı görülmektedir. Hale'nin etkinlik yaparak öğrenci keşfini sağlama isteği olsa da etkinliği sonuçlandırmadan doğrudan tanıma geçiş yapması etkinliğe inancının zayıf olduğunu düşündürmektedir. Burada etkinlik içerisinde öğrencileri biraz daha meşgul etmesi, farklı sayılar ile kalem paylaşımı çalışması yaptırması, öğrencilerin bu sayıların sadece bire ve kendisine bölündüğünü anlamalarını sağlayabilirdi.

"Öğretmen: Etkinliğimizin adı Sihirli Sayılar. Daha önce hiç sihirli sayılar ismini duydunuz mu?

Öğrenciler daha önce duymadıklarını söylerler. Öğretmen tahtada etkinlik adımlarını açar ve anlatmaya başlar.

Etkinlik adı: Sihirli Sayılar

Grup: 2 kişi

Materyal: 100'lük sayı tablosu, renkli kalemler

İşlemler:

1) 2 sayısını yuvarlak içine alınız ve 2'nin katlarının üstünü çiziniz.

2) 3 sayısını yuvarlak içine alınız ve 3'ün katlarının üstünü çiziniz.

3) 4 sayısı zaten çizilidir ve siz 4'ten ötürü çizmek zorunda değilsiniz. Neden?

4) 5 sayısını yuvarlak içine alınız ve 5'in katlarının üstünü çiziniz.

5) 6 sayısı zaten çizilidir ve siz 6'dan ötürü çizmek zorunda değilsiniz. Neden?

6) 7 sayısını yuvarlak içine alınız ve 7'nin katlarının üstünü çiziniz.

7) 8, 9, 10 için sayı çizmek zorunda değilsiniz. Neden?

8) 1 sayısının da üstünü çiziniz.

Öğretmen: Evet, şimdi asal sayıların ne olduğunu ve nasıl elde edildiğini hep birlikte görelim bakalım. Sizler elinizdeki kartonda ben de aynı işlemleri tahtada uygulayacağım. Etkinliğimizin adımlarını teker teker uygulayalım. Elimize kırmızı kalemimizi alalım ve tablomuzda 2 sayısını yuvarlak içine alalım. Daha sonra 2'nin bütün katlarının sırasıyla üstünü çizelim. 4, 6, 8, 10, ..., 100."

Hale'nin asal sayıların belirlenmesine yönelik yaptırdığı bu etkinliğin başında asal sayılar için sihirli sayılar ismini kullanması, etkinlik sırasında ise asal sayılar ismine dönmesi onun bu etkinliği tam olarak benimseyemediğini göstermektedir. Üstelik etkinliğin başında sihirli sayılar sözüyle bir merak uyandırmışken, sonradan asal sayılar diyerek, etkinliğin sonundaki çıkarımlardan birini iptal etmiştir.

Diğer yandan, etkinliğin uygulanışına ilişkin planına bakıldığında, öğrencilerin yerlerinde çalışacağı, öğretmenin tahtada çalışacağı bir düzen benimsediği görülmektedir. Oysa, öğrenciler ile birlikte çalışması etkinliğin daha dikkat çekici olmasını sağlayabilirdi. Bu haliyle geleneksel öğretime yakın bir etkinlik uygulaması planı olduğunu düşündürmektedir.

"Öğretmen: ...Şimdi son adımdan önce tablonuzu bir gözden geçirin bakalım, yuvarlak içine aldığımız sayıların üstünü çizdiklerimizden farkı nedir?

Öğrenci: Öğretmenim sadece 1'e ve kendisine bölünüyor.

Öğretmen: İşte biz böyle sayılara asal sayılar diyoruz. Peki şimdi etkinliğimizin son adımında 1'i de çizelim diyor. Onu da çizelim. Çünkü 1 sadece 1'e bölünür. Bu yüzden de asal sayı olamıyor.

Böylece etkinlik tamamlanmıştır. Öğretmen çocuklara defterlerini açtırır ve etkinlik için sonuç yazdırır.

Öğretmen: Sonuç: Asal sayı: 1 hariç, 1 ve kendisinden başka bir doğal sayıya tam olarak bölünemeyen sayılardır."

Hale'nin senaryosu incelendiğinde etkinliğin işlenişi sırasında öğrencilerin asal sayıları keşfedeceğini öngördüğü görülmektedir. Ancak öğrencilerin ellerine verilen sınırlı bilgi ile hiç yönlendirme olmaksızın keşfedeceğini düşünmesinin ve bu nedenle öğrencilerin takılabilecekleri noktalar için hazırlık yapmamasının, etkinliğin yapılandırmacı yapısını bozan bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir. Matematiksel yeterlikler anlamında bakıldığında etkinliğin gerektirdiği şekilde öğrencilerin esnek düşünmesi veya eleştirel düşünmesi için ortam hazırladığı veya modelleme yapabilmeleri için yönlendirdiği görülmemiştir.

Hale daha sonra öğrencilerin defterlerine yazmaları için sonuçları sıralamıştır.

"Öğretmen: Peki o halde en küçük asal sayı nedir?

Öğrenciler hep bir ağızdan: 2

Öğretmen: 2 nasıl bir sayıdır çocuklar?

Öğrenciler hep bir ağızdan: Çift sayıdır öğretmenim.

Öğretmen: Çok doğru çocuklar, şimdi bu söylediklerinizi bir de defterimize yazalım bakalım.

Sonuçlar:

- *Asal sayılar kümesi= {2,3,5,7,11,13, ...} şeklinde gösterilebilir.*
- *1 doğal sayısı sadece bir çarpanı olduğundan asal sayı değildir.*
- *En küçük asal sayı 2'dir.*

- *Asal sayıların içinde sadece 2 çift sayıdır.*

Şimdi asal sayıları anlamak için bir de bu etkinliğe bakalım."

Hale'nin senaryosunda öğrencilere bu sonuçları doğrudan yazdırmış olması, her ne kadar etkinlik yapıyor gibi görünse de geleneksel yaklaşıma daha yatkın olduğunu düşündürmektedir. Bu sonuçları öğrencilerle sınıf içi tartışmalar yaparak ve onları konuşturarak da ulaşabilmesi mümkün iken, bu yolu tercih etmemiş, aksine sonuçları hazır olarak verme yolunu seçmiştir. Etkinliği daha senaryolaştırırken, yarısında etkinliğin öğrencilerin keşfetmesine yol açan can alıcı kısmında asal sayı kavramını belirtmesinin, etkinliğin uygulanması sırasında matematiksel yeterliklerin ortaya çıkmasını engellemiştir.

Hale öğrencilerine yazdırdığı sonuçların ardından bir etkinlik daha yapmayı planlamıştır.

Öğretmen: Şimdi asal sayıları daha iyi anlamak için bir de bu etkinliğe bakalım.

Etkinlik: Çarpan Sayısını Bulalım.

Grup: 1 ya da 2 kişi

Materyal: Kalemler ve verilen sayı çarpan tablosu

İşlemler:

Verilen tablonun birkaç hücresi doldurulmuştur. Boş olanları doldurmak suretiyle tabloyu tamamlayınız.

Öğretmen: Kim benimle birlikte tahtada yapmak ister?

Öğrencilerden biri tahtaya gelir ve öğretmenin de yardımıyla hızlıca tablo doldurulur.

Öğretmen: Çocuklar bu tabloya bir bakın ve söyleyin bakalım az önce asal olarak tanımladığımız sayıların diğerlerinden farklı yanı bu tablo için nedir?

Öğrenciler hep bir ağızdan: Asal sayıların 2 tane, diğer sayıların daha çok çarpanı var öğretmenim.

Öğretmen: Evet çocuklar, şimdi defterimize yazıyoruz.

Sonuç: Asal çarpanları kümesi sadece iki elemanlı olan sayılara asal sayı denir."

Hale senaryosunu yazarken, öğrencilerin onun sorduğu tüm sorulara hep bir ağızdan doğru cevap vereceğini öngörmüştür. Böyle bir durumla karşılaşmaması durumunda yapabileceği olası açıklamaları paylaşmadığı için onun açıklamalarında matematiksel yeterlikleri ortaya çıkaracak bir yön olup olmadığına ilişkin yorum yapılamamaktadır.

Hale etkinlik sonrasında da alıştırmaların ve örnek soruların çözümüne geçmiştir.

"Öğretmen: Böylece asal sayı ile ilgili bir tanım daha öğrenmiş olduk. Şimdi hep birlikte tahtadaki soruyu çözelim. Ben soruyu okuyacağım siz de doğru ya da yanlış diyeceksiniz. Ben yanına siz de defterlerinize yazacaksınız. Başlayalım mı?

Öğrenciler hep bir ağızdan: Başlayalım öğretmenim.

Öğretmen: 1 asal sayıdır.

Öğrenciler: Yanlış

Öğretmen: 2 çift olan tek asal sayıdır.

Öğrenciler: Doğru

Öğretmen: İki asal sayının toplamı daima asal sayıdır.

Öğrenciler biraz duraksar. Öğretmen bazılarının tereddütte olduklarını görür ve açıklar.

Öğretmen: Yanlıştır. Çünkü 11 asal sayıdır. 13 de asaldır. Ama 11+13=24 tür ve 24 asal değildir. O yüzden buna daima doğru diyemeyiz."

Hale'nin senaryosu incelendiğinde, öğrencilerin anlattığı asal sayılar konusunu hemen anlayacağına yönelik iyimser bir bakış açısı olduğu görülmektedir. Bu konuda iyimser olmasından dolayı, anlaşılmaması durumunda ne yapacağına ilişkin bir açıklama yapmadığı görülmektedir. İki asal sayının toplamının daima asal sayı olamayacağı konusunda öğrencilerin sıkıntı yaşayacağını düşünmüş ve bununla ilgili bir açıklama planlamıştır. Yaptığı açıklamada örnek üzerinden hareket ettiği ve detaylı olarak verilen önermeyi

sağlamayan bir örneği açıkladığı görülmektedir. Nedenini bu şekilde açıklamasının öğrencilerin neden-sonuç ilişkisini kavramasında olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir. Hale'nin neden-sonuç ilişkisini kavramaya yönelik bir şeması olabilir. Bu şema için eylemdeki kavram, 'neden-sonuç ilişkisi', eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin neden-sonuç ilişkisini sorgulaması sağlanmalıdır' şeklindedir.

Hale daha sonra, öğrencilerine doğru-yanlış formatında olmayan başka bir soru yöneltmiştir.

"Öğretmen: Tahtadaki soruyu okuyun bakalım. Kim gelmek ister tahtaya? Öğrencilerden biri söz alır ve tahtaya gelir. Soruyu okur ve çözmeye başlar.

Öğrenci: Ali 2'den başlayıp asal sayıları takip ederek alışverişe gitmek istiyor. Ali'nin gideceği yolu çizerek nereye ulaşmak istediğini bulunuz. 2 asaldır. Sonra 3, 13, 19, 23, 31, 47, 53'e geçerek kasaba ulaşır öğretmenim.

Öğretmen: Evet, aferin, teşekkürler. (Öğrencilerin cevabı yazmalarını bekler ve herkes hazır olduğunda yeni soruya geçer.)"

Hale'nin senaryosunda yer verdiği bu soru doğru yanlış sorusu olmadığından diğer sorulardan farklılık göstermektedir. Ancak MO sorusu olmaktan uzaktır. Bir alıştırma niteliği taşıyan, asal sayıları ve asal olmayan sayıları ayırmayı gerektiren bir soru sormayı tercih etmiştir. Her konunun ardından bir MO sorusu sormak güç olabilse de Hale'nin soruların hemen yanıtlanacağını düşünerek oluşturduğu senaryoda matematiksel yeterlikleri canlandıracak bir durum oluşmamıştır.

4.1.3.3. Hale'nin ders gözlemi. Ders gözlemi, Hale'nin anlatmadan önce senaryolaştırdığı dersin gözlem verilerine ilişkin bulguları içermektedir.

Hale'nin dersi incelendiğinde, senaryosuna olabildiğince uygun bir ders işlediği görülmektedir. Ders senaryosunda akıllı tahta kullanacağından bahsetmemiş, ancak dersini akıllı tahtayı kullanarak işlemiştir. Akıllı tahta kullanmış olsa da Mina ve Karen'den farklı

olarak akıllı tahtada hareketli şekiller ve kontrol araçları kullanmamış, yalnızca yazıları yansıtmayı tercih etmiştir.

Senaryosunda öğrencilerin etkinliğe ilişkin materyalleri tam olarak getireceğini tahmin etmiş ve öğrencilerin de derste materyallerinin tam olduğu görülmüştür. Bu bakımdan Hale'nin doğru bir tahminde bulunduğu söylenebilir. Ancak yine de ders hazırlığında eksik materyal getiren öğrencileri de hesaba katmanın ve onları da derse katmak için bir B planı hazırlamanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Hale dersine başlarken, öğrencilere 'Derse geçmeden önce küçük bir oyun oynayacağız' demiştir. Bu şekilde derse girerken dersin konusunu söylememiş olması ve etkinlik ile giriş yapması yapılandırmacılığı önemsediğini düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'a-didaktik durum oluşturma', eylemdeki teorem, 'Sınıfta kazandırılacak kazanımların önceden paylaşılmaması önemlidir' şeklindedir. Önce ikişerli oturan öğrencilerine 3, 5, 7, 11 ve 13 tane kalem dağtıp bunları eşit olarak paylaşmalarını istemiştir. Daha sonra da neden paylaşamadıkları sorusunu sınıfa yöneltmiştir. Sınıftan verilen kalem sayısının 2'ye bölünmediği cevabını alınca bu kez gruptaki kişi sayısı 3 olsaydı durumun ne olacağı sorusunu yöneltmiş, öğrenciler de 3 dışında diğer sayıdaki kalemlerin paylaşılmasının mümkün olmadığını söylemişlerdir. Bu etkinliğin ardından Hale asal sayıların tanımını vermiştir. Oysa öğrencilere bazı sayıdaki kalemlerin paylaşılabildiğini, bazı sayıdaki kalemlerin ise ancak kendi sayısı kadar kişi olduğunda paylaşılabildiğini görebilmeleri için etkinliğin biraz daha uzun tutulması ve sınıf içi tartışmalara daha uzun bir süre ayrılması durumunda öğrenciler asal sayıları kendileri fark edebilirdi. Hale etkinlik uygulayarak öğrenci keşfini sağlamak istemişse de etkinliği hızlıca tamamladığı için asal sayı tanımını erken vermiş, öğrenci keşfini sağlayamamıştır.

Hale, yaptırdığı çalışmanın ardından 'Sihirli Sayılar' dını verdiği etkinliği uygulayabilmek için 100'lük sayı tablosu kullanmıştır. Bu etkinlik literatürde 'Eratosten

Kalburu' olarak bilinmektedir. Yüzlük sayı tablosunu ayrı bir sayfada, etkinliğin adımlarını da ayrı bir sayfada açarak etkinliği uygulamıştır (bkz. Resim 29). Etkinliğin adımlarını öğrencilerin kendi önlerindeki kağıtta yapmalarını istemiş, kendisi de tahtada hem onları yönlendirmiş hem de kendisi işaretleme yapmıştır.

"Hale: Evet, şimdi asal sayıların ne olduğunu ve nasıl elde edildiğini hep birlikte görelim bakalım. Sizler elinizdeki kartonda ben de aynı işlemleri tahtada uygulayacağım. Etkinliğimizin adımlarını teker teker uygulayalım. Elimize kırmızı kalemimizi alalım ve tablomuzda 2 sayısını yuvarlak içine alalım. Daha sonra 2'nin bütün katlarının sırasıyla üstünü çizelim. 4, 6, 8, 10, ..., 100."

Resim 29

Hale'nin sihirli sayılar adını verdiği Eratosten Kalburu etkinliği

ETKİNLİK: SİHİRLİ SAYILAR

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

ADIMLAR:
1) 2 sayısını yuvarlak içine alalım ve 2'nin katlarını renkli kalemimizle çizelim.
2) 3 sayısını yuvarlak içine alalım ve 3'ün tüm katlarını başka bir renkli kalemimizle çizelim.
3) 4 sayısı çizilidir ve siz 4'ten ötürü sayı çizmek zorunda değiliz. Neden?
4) 5'i yuvarlak içine alalım ve 5'in katlarını çizelim.Daha önce çizilmemiş fakat şimdi çizilen ilk sayı kaçtır? Bu sayının 5 ile özel bir ilgisi var mıdır?
5) 6 için sayı çizmek zorunda değiliz. Neden?
6) 7'yi yuvarlak içine alalım ve 7'nin tüm katlarını çizelim.
7) 8,9,10 için sayı çizmek zorunda değiliz. Neden?
8) 1'i de çizelim.
Şimdi elde edilen sayıları inceleyelim.

Hale'nin bu etkinliğin uygulamasındaki yaklaşımı dikkat çekmiştir. Önce sihirli sayılar diyerek öğrencilerde merak uyandırmaya çalışsa da etkinliğin içinde asal sayılar diyerek, öğrencilerin keşfetmesi beklenen bir kavramı doğrudan söylemiştir. Sonrasında ise tekrar etkinliğin doğasına uygun olarak, öğrencilerinin yuvarlak içine alınan sayılar ve üstü çizilen sayılar arasında nasıl bir fark olduğunu bulmalarını istemiştir.

"Hale: ...Şimdi son adımdan önce tablonuzu bir gözden geçirin bakalım, yuvarlak içine aldığımız sayıların üstünü çizdiklerimizden farkı nedir?

Bir öğrenci söz alır.

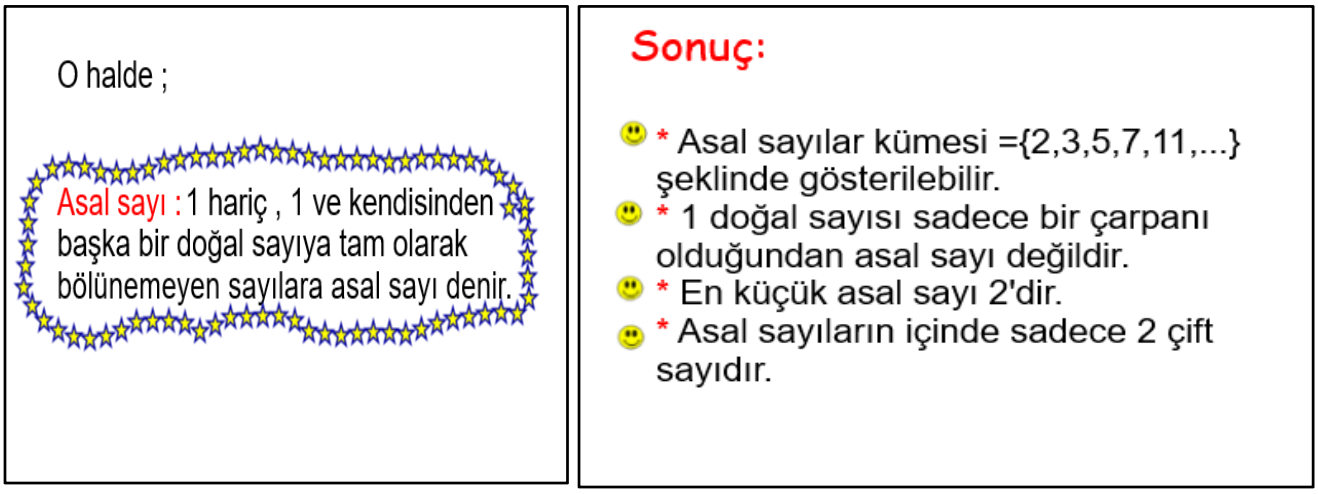
Öğrenci: Öğretmenim 2 sadece 2'ye, 3 sadece 3'e aynı şekilde diğer yuvarlaklar da sadece kendisine bölünebiliyor.

Hale: Çok doğru ama unuttuğun bir şey var. Bu sayılar 1'e de bölünüyor. Yani sadece kendisine ve 1'e bölünüyor. İşte biz böyle sayılara asal sayılar diyoruz. Peki şimdi etkinliğimizin son adımında 1'i de çizelim diyor. Onu da çizelim. Çünkü 1 sadece 1'e bölünür. Bu yüzden de asal sayı olamıyor."

Görüldüğü gibi Hale, etkinliğin içerisinde 1'e bölünebilme şartını kendisi söyleyerek yine etkinliğin doğasına müdahalede bulunmuştur. Bu şekilde bir müdahale ile etkinliğin keşfettirme özelliğini bozmuştur. Matematiksel yeterlikler anlamında bakıldığında öğrencilerin yuvarlak içine alınan sayılar ve üstü çizilen sayıları karşılaştırması ile sağlanabilecek muhakeme etme yeterliğini kazandırmayı amaçladığı düşünülebilir. Buna ilişkin eylemdeki kavram, 'karşılaştırma' ve eylemdeki teorem, 'Verilen durumları birbiri ile karşılaştırarak muhakeme etme sağlanabilir' şeklinde olabilir. Hale'nin etkinliğin uygulanmasından sonra asal sayıların tanımı ve özellikleri ile ilgili verdiği bilgiler şekildeki gibidir.

Resim 30

Hale'nin asal sayı tanımı



Hale'nin dersi incelendiğinde, senaryosunda da belirttiği şekilde tanımı verdikten sonra, asal sayılar ile ilgili özellikleri sıraladığı görülmüştür. Tahtaya yansıttığı kuralları öğrencilere okuyarak özellikleri vermeyi tercih etmiştir. Her ne kadar etkinlik uygulamaya çalışmış olsa da etkinlikte öğrenci keşfini beklememiş olması ve ardından konu ile ilgili kuralları doğrudan öğrencilere tekrarlamış olması onun geleneksel öğretimdeki düz anlatım tekniğine daha yatkın olduğunu düşündürmüştür.

Verdiği kuralların ardından, Hale 'Çarpan sayısını bulalım' adını verdiği bir etkinlik daha yapmıştır. Bu etkinlik şekildeki gibidir.

Resim 31

Hale'nin çarpan sayısı etkinliği

Etkinlik : ÇARPAN SAYISINI BULALIM

*Verilen tablonun birkaç hücresi doldurulmuştur. Boş olanları doldurmak suretiyle tabloyu tamamlayınız.

Sayı	Çarpanları	Ç.Sayısı
1	1	1
2	1 , 2	2
3		
4		
5		
6	1 , 2 , 3 , 6	4
7		
8		

Şekildeki gibi tablo üzerinde bir sütunda her bir sayının çarpanları bulunup, başka bir sütunda çarpan sayısı gösterilmektedir. Hale, tabloyu doldurmak için öğrencilerden birini tahtaya kaldırır ve tabloda verilen boşlukları hızlıca doldurur. Daha sonra yine karşılaştırma yaparak, öğrencilerin asal sayılar ve asal olmayan sayılar için bir karşılaştırma yapmasını istemiştir.

"Hale: Size bir tablo verilmiş ve sizden boşlukları doldurmanız isteniyor. Verilen sayıların çarpanlarını yazacağız. Kim benimle birlikte tahtada yapmak ister?

Öğrencilerden biri tahtaya gelir ve öğretmenin de yardımıyla hızlıca tablo doldurulur.

Hale: Çocuklar bu tabloya bir bakın ve söyleyin bakalım az önce asal olarak tanımladığımız sayıların diğerlerinden farklı yanı bu tablo için nedir?

Öğrenciler: Asal sayıların 2 tane, diğer sayıların daha çok çarpanı var öğretmenim.

Hale: Evet çocuklar, şimdi defterimize bu tanımı yazıyoruz. Asal çarpanları kümesi sadece iki elemanlı olan sayılara asal sayı denir."

Asal sayıların iki tane çarpanı olduğunu, diğer sayıların ise daha az sayıda çarpanı olduğunu görmeyi sağlayan böyle bir tabloyu sadece bir öğrenci ile doldurması yerine birçok öğrenciyi dahil ederek doldurması mümkün iken Hale, bir öğrenci ile doldurmayı tercih etmiştir. Onun yerine, çarpan tablosunu inceleyip sonuca varma kısmında tüm sınıfı derse katmıştır. Tabloda verilen sayılardan asal olanlar ile asal olmayanları çarpan sayısı bakımından karşılaştırmalarını ve bir sonuca varmalarını istemiştir. Öğrenciler de asal sayıların 2 çarpanı olduğunu ve diğer sayıların daha farklı çarpan sayılarına sahip olduğunu ifade etmiştir. Bunun üzerine de asal sayılar ile ilgili çarpan sayısına bağlı ikinci bir tanım yaparak defterlerine yazdırmıştır. Hale'nin öğrencileri karşılaştırma yaparak derse kattığı görülmektedir. Burada da karşılaştırma ile ilgili şemasının devrede olduğu görülmüştür.

Hale bu tanımın ardından alıştırma sorularına geçmiştir. Öğrenciler ile doğru yanlış tipindeki soruları çözerken, öğrencilerin takıldığını gördüğü bir soruda, durup o verilen önermenin çözümünü anlatmıştır.

"Hale: İki asal sayının toplamı daima asal sayıdır.

Öğrenciler biraz duraksar. Hale açıklamaya başlar.

Hale: Yanlıştır. Çünkü 11 asal sayıdır. 13 de asaldır. Ama 11+13=24 tür ve 24 asal değildir. O yüzden buna daima doğru diyemeyiz."

Hale'nin öğrencilerin anlamakta zorlandığı bu soruyu hemen örneklendirerek açıklaması, önermenin yanlış olduğuna dair bir kanıt göstermesi, onun neden-sonuç ilişkisine önem verdiğini düşündürmüştür. Bu şema ile ilgili eylemdeki kavram, 'neden-sonuç ilişkisi', eylemdeki teorem, 'öğrencilerin neden-sonuç ilişkisini sorgulaması sağlanmalıdır' olabilir.

Hale'nin dersi incelendiğinde, etkinlik kullanmış olsa da onun soru-cevap ve düz anlatım gibi geleneksel yöntemlere daha yakın olduğu görülmektedir. Bu dersinde akıllı tahta kullanmış ve etkinlik yapmıştır ancak akıllı tahtaya sadece örnekleri ve tanımları yansıtmak için kullanmış, etkinliklerin keşif yönünü de zayıf bırakmıştır.

4.1.3.4.Hale'nin öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğü. Bu bölümde Hale'nin öğretmenlik uygulaması dosyasında yer alan günlüğünden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmenlik uygulaması sırasında Hale'nin tuttuğu günlükte, anlatacağı ders ile ilgili nasıl bir hazırlık yaptığına ilişkin açıklamaları yer almaktadır.

"Bugün, bir sonraki hafta, öğretmenlik uygulamasında anlatacağım 'Uzunluk Ölçme' konusu ile ilgili öncelikle bu konuyu nasıl anlatabileceğimi düşündüm. Daha sonra internetten konuyla ilgili günlük ders planlarını inceledim. Sonra bir de 5.sınıfa giden kardeşimin konu anlatımlı ve soru çözümlü kitaplarını, ders kitaplarını inceledim. Konunun nasıl anlatıldığını bir de bu kitaplardan araştırdım. Yaptığım incelemeler sonucunda tüm bunları kendime göre derleyip, kendime göre bir plan hazırlamaya karar verdim. Planı hazırlarken, içeriğimi bir ders saatinde verip veremeyeceğimi, içeriğimin dersin sonunda öğrencilere kazandırmak istediğim kazanıma uygun olup olmadığına dikkat etmeye çalıştım. Planı hazırlarken, öğrencilerin dikkatini nasıl çekebileceğimi, neler yaparsam dersi daha eğlenceli hale getirebileceğimi düşündüm."

Öğretmenlik uygulaması dosyasında yer alan günlüğünde, Hale ayrıca, matematiği öğrencilere sevdirme konusundaki hassasiyetini vurgulamış, bu noktada üniversitede eğitim aldığı hocasının sözünü benimsediğini belirtmiştir.

"Menekşe Hoca'nın Özel Öğretim Yöntemleri dersinde sınıfa 'Eğer öğrencilerinize matematiği sevdiremezseniz sizlere hakkımı helal etmem.' sözü sürekli aklımda. Çünkü bu konuda hocamıza söz verdik."

Hale'nin günlüğünde, ders hazırlığı yaparken, derste kullanacağı etkinlikleri belirlemede zaman faktörünü göz önünde bulundurduğu dikkat çekmektedir. Hale, bu durumu günlüğünde sıkça dile getirmiştir.

"Bugün, benimle aynı konuyu anlatacak olan arkadaşımla hazırladığımız ders planı ve yapmayı düşündüğümüz etkinlikler üzerine konuştuk. Benim hazırladığım planda giriş kısmında yer alan tabela örneğini nasıl yapabiliriz diye düşündük. Acaba somut olarak renkli kartondan tabela yaparak patafix ile yapıştırsak mı yoksa tahtaya çizsek mi daha dikkat çekici ve etkili olur diye düşündük. Bir de arkadaşımın, internette gördüğü ip ile yapılan etkinlik üzerine düşünüp tartıştık. Ancak bu etkinliği yapmanın süre açısından sıkıntı oluşturabileceği kararına vardık. Her ikimiz de bulduğumuz etkinlikleri hem süre hem de öğrencilerin algılayabilme düzeyleri açısından değerlendirerek, uygun olan etkinliği belirledik."

Hale'nin günlüğünde yer alan ifadeler incelendiğinde, derste kullanacağı materyalleri ve etkinlikleri dikkatle gözden geçirdiği görülmektedir. Kullanmayı planladığı görsel materyalin daha etkili olabilmesi için gerekli gördüğü düzenlemeleri yaptığı görülmektedir. Ayrıca yapmayı düşündüğü etkinlikleri süre ve öğrencilerin algılama düzeyleri açısından değerlendirerek karar verdiği göz çarpmaktadır.

Hale, günlüğünde öğrencilerinin onun uyguladığı etkinliklerden keyif aldığını vurgulamıştır. Bu durumu şu ifadelerle belirtmiştir:

"Aklıma ilk gelen, stajda ders anlatırken, fark etmiş olduğum, öğrencilerin matematik dersinde etkinlik yapmaktan çok hoşnut olduğuydu. Hatta ilk anlatımımda etkinlik yaptırmam, onları o kadar etkilemişti ki, ders çok eğlenceli geçmişti ve öğrenciler de oldukça aktifti. Sonraki ders, danışman öğretmenim dersi anlatırken, 'Bu hafta etkinlik yapacak mıyız?' diye sormuşlardı."

Hale'nin ifadelerinden, öğrencilerin etkinliklere katılım gösterdiği ve sürekliliğini bekledikleri anlaşılmaktadır. Hale bu durumdan etkilendiğini günlüğünde sıkça dile getirmiştir.

"Öğrencilerim, sanırım beni ödüllendirmek için, derslerimin bitiminde bana sticker hediye ediyor. Öğrencilerimin, beni bu şekilde sevmeleri ve değer vermeleri gerçekten gurur verici. Tüm bu olanlar, benim ders anlatırken, sınıf kontrolünü sağlarken, kendime güvenimin artmasını sağlayan şeyler."

Hale'nin günlüğünde genel olarak, kendisinin öğrencileriyle yaşadığı tecrübelerden bahsettiği ve matematiği sevdirme konusuna eğildiği görülmektedir.

4.1.4. Anıl. Bu bölümde Anıl'ın öğretmenlik öncesi veri toplama sürecinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

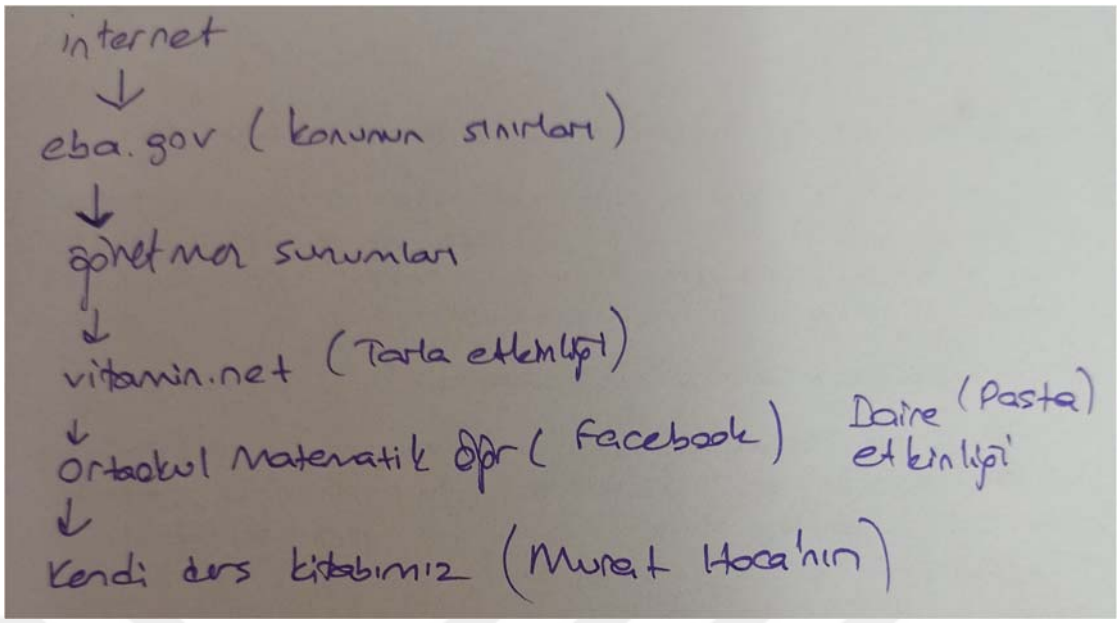
Öğretmenlik uygulaması dersi sırasında oluşturduğu KSŞG diyagramına, öğretmenlik uygulaması dosyasında yer alan ders hazırlıklarına ve derslerinden elde edilen bulgulara ve bunlara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

4.1.4.1. Anıl'ın KSŞG diyagramı. KSŞG diyagramı onun öğretmenlik uygulaması sırasında kullandığı kaynakları ve kaynakları arasındaki ilişkileri içermektedir.

KSŞG diyagramının orijinal ve düzenlenmiş hali ve şekil 9'da sunulmuştur.

Resim 32

Anıl'ın öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)



Şekil 8

Anıl'ın KSŞG diyagramının araştırmacı tarafından düzenlenmiş hali

İnternet

↓

Eba.gov.tr (konunun sınırları)

↓

Öğretmen sunumları

↓

Vitamin.net (Tarla etkinliği)

↓

Ortaokul matematik öğretmenleri (Facebook grubu) (Daire pasta etkinliği)

↓

Kendi ders kitabımız (Murat Hoca'nın)

Anıl'ın KSŞG diyagramı incelendiğinde yoğun olarak internet kaynaklarını kullandığı söylenebilir. Kendisi de zaten diyagramın en başına internet diye yazarak bu durumu vurgulamıştır. Anlatacağı konunun sınırlarını görebilmek için EBA'dan yararlandığını

belirtmiştir. EBA, bir internet sayfası olsa da kurumsal bir kimlik taşımakta, MEB'e bağlı tüm eğitim kurumlarında kullanılması önerilen bir kaynaktır.

Anıl diyagramında daha sonra öğretmen sunumlarından bahsetmiştir. Farklı öğretmenlerin bir dersi nasıl sunduklarını izlediğini ifade etmektedir. Anıl'ın bu kaynak kullanımı, onun öğretmen görüşlerine büyük önem verdiğini düşündürmektedir.

Anıl ardından, vitamin.net ten bahsetmiş ve dersi için kullanacağı etkinlikleri bu kaynaktan edindiğini açıklamıştır. Vitamin.net adı verilen internet sitesinde yine profesyonel öğretmenlerin konu anlatımı videoları bulunmaktadır. Anıl'ın bu internet sitesinden bir etkinliği dersinde kullanmayı düşündüğünü diyagramına yansıtması, onun çalışmakta olan öğretmenlerin fikirlerine önem verdiğini düşündürmektedir. Benzer şekilde, Facebook'ta ortaokul matematik öğretmenleri grubundan da bir etkinliği dersine katmayı düşündüğünü belirtmesi öğretmen görüşlerini önemsediği fikrini desteklemektedir. Anıl'ın bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Öğretmen deneyimi' ve eylemdeki teorem, 'Öğretmenlik deneyimine sahip kişilerin fikirlerinden yararlanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Anıl'ın son olarak lisans eğitimi sırasında kullanılmış olan kitabı diyagrama eklediği görülmüştür. KSŞG diyagramında Anıl'ın yaptığı sıralama, onun önceliğinin görevde olan matematik öğretmenlerinin ders anlatımı konusundaki görüşleri olduğunu, daha sonra lisans eğitimi sırasında aldıkları eğitimin geldiğini düşündürmüştür. Ancak, ders hazırlık senaryosu ve ders gözlemi sonrası bu yorum tekrar dikkate alınmalıdır.

4.1.4.2. Anıl'ın ders hazırlık senaryosu. Anıl'ın ders hazırlık senaryosunda detaylı şekilde dersini nasıl planladığı görülmektedir.

"Öğretmen: Evet çocuklar, önceki derslerde kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini görmüştük, bugünkü konumuz, kesirlerde çarpma işlemi. Hemen deftere başlık

atıyoruz. Kesirlerde Çarpma İşlemi (Bu sırada öğretmen hem konuşur hem de akıllı tahtadan sunumunu açar.) Bir de alt başlık atıyoruz 'Bir doğal sayıyı kesir ile çarpma'"

Anıl'ın senaryosunda kendi işlediğinden önceki derslerden bahsettiği görülmüştür. Önceki derste işlenmiş olan konuyu hatırlatarak yeni konuya geçmeyi hedeflemiştir. Anıl'ın önceki derslere atıf yapmasında önceki bilgilerin üzerine yapılandırma ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülebilir. Bu şema ile ilişkili eylemdeki kavram, 'önceki bilgilerin üzerine yapılandırma', eylemdeki teorem ise 'Yeni bilgiler yapılandırılırken önceki bilgiler hatırlatılmalıdır' şeklinde olabilir. Ayrıca Anıl'ın ders senaryosunda akıllı tahtayı vurguladığı göz önünde bulundurulduğunda, teknoloji kullanımı ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'teknoloji kullanımı', eylemdeki teorem ise 'Akıllı tahta ve teknoloji kullanımına önem verilmelidir' şeklinde olabilir.

"Öğretmen: Evet herkes hazırsa başlıyoruz o zaman?

Öğrenciler: Hazırız öğretmenim.

Öğretmen: Evet gençler, tahtada gördüğünüz pasta 6 eş parçaya bölünmüş. Turan bu dilimlerden 4 dilim yerse, pastanın ne kadarını yemiş olur? (Materyalde 6 parçadan 4 tanesi yan yana koyularak, her parçanın 1/6 kesrini temsil ettiği söylettirilerek, yemiş olunan kısmın 4/6 ya denk geldiği gösterilir.)

Eğer 2 parçası yenmiş olsaydı pastanın ne kadarını yemiş olurdu? (şeklinde de sorup bu sefer 2 parçayı yan yana koyup, 2/6 sının yenmiş olduğu gösterilir.)

4 tane 1/6 lık pasta dilimi 4 tane 1/6 nın yan yana gelip toplanması şeklinde ifade edilebilir mi çocuklar?

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

Öğretmen: 2/6 için de kim söylemek ister?

Öğrenci 1: 2 dilim yediğinde 2 tane 1/6 toplamından 2/6 olur öğretmenim.

Öğretmen: Aferin."

Anıl'ın senaryosu incelendiğinde, derse başlarken, geçmiş derslerden bahsettiği ve o anki dersin konusunu da öğrencilere hemen açıkladığı görülmektedir. Bu durum yapılandırmacı yaklaşıma ters bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Anıl, dersine konuyu söyleyerek başlamıştır ancak sonraki süreçte her adımda pastanın parçalarını ve varılan sonuçları öğrencilere söyletmeyi planlamıştır. Senaryosunda özellikle bu durumu belirtmiş olması, onun öğrenci keşfine önem verdiğini ve öğrenci keşfini sağlayacak bir ders işleyeceğini düşündürmüştür. Bu şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'öğrenci keşfi' ve eylemdeki teorem, 'Sınıfta konu ile ilgili bilgileri öğrencilerin keşfetmesi sağlanmalıdır' şeklinde olabilir.

"Öğretmen: Evet, çocuklar. Cem ve 5 arkadaşı origami etkinliği yapmak istiyorlar. Etkinlik için her biri bir kağıdın, 2/3 ünü kullanıyorlar. Toplam ne kadar kağıda ihtiyacımız vardır? Kim pasta örneğindeki gibi tahtada modelleyip çözmek ister?

Öğrenci 2: Cem ve 5 arkadaşı 6 kişilerdir. Her biri kağıdın 2/3 ünü kullanırsa 6 tane 2/3 ün toplamından $\frac{2+2+2+2+2+2}{3} = \frac{12}{3} = 4$ *kağıda ihtiyacımız olur.*

Öğretmen: Arkadaşınız doğru çözdü mü sizce çocuklar? (diyerek sınıfa soru yönelterek diğer çocuklardan onay alarak onların da derse katılımını sağlamaya çalışır.)

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

Öğretmen: Arkadaşların da sana katılıyor bakalım çözümün doğru mu? (Der ve kendisi akıllı tahtadan gizlediği doğru cevabı açar. Tekrar ederler.) Hepinize aferin. Sen de oturabilirsin, tebrikler. O zaman herkes bu örneği defterine yazsın."

Anıl'ın ders hazırlık senaryosu incelendiğinde, sorduğu örnek soruyu çözmeleri için öğrencilere süre verdiği ve soruyu çözen kişinin çözümünü diğer öğrencilerin incelemesini istediği görülmektedir. Bu davranışı ile ilgili olarak da *"(sınıfa soru yönelterek diğer çocuklardan onay alarak onların da derse katılımını sağlamaya çalışır.)"* şeklinde bir açıklama getirmiştir. Bu açıklamasından ve planından yola çıkarak Anıl'ın derse katılımı ve

öğrenci motivasyonunu önemsediği söylenebilir. Bu konuyla ilgili şemasının ilişkili olduğu eylemdeki kavram, ‘ortak çözüm üretme’ ve eylemdeki teorem, ‘Tüm sınıfın onaylayacağı bir sonuca ulaşılmalıdır’ şeklinde olabilir.

“Öğretmen: Peki çocuklar, bu sorunun çözümü doğru evet ama bunu böyle toplayarak yapmak yerine daha kolay nasıl yapabilirdik? 6 tane 2/3 ün toplamı yerine toplama işleminden başka ne kullanabilirdik?

Öğrenciler: Çarpma işlemi.

Öğretmen: Peki bu çarpma işlemini nasıl yaparız çocuklar? İki sayıyı çarparken, ne yapıyorduk? Örneğin, ‘4 ile 3’ü çarpalım 4 tane 3 kaçtır?' ya da ‘3tane 4 kaçtır?’ diye düşünüp çarpma işlemimizi yapıyorduk 4 ile 3’ü çarpmak ile 4 tane 3’ü toplamak aynı şey olduğundan biz kendi sorumuzda da 6 tane 2/3’ü toplamak yerine 6 ile 2/3’ü çarpabilir miyiz çocuklar?

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

Öğretmen: Bir doğal sayı ile bir kesri çarparken doğal sayı ile pay çarpılır, çarpımın payına yazılır, payda ise değişmeden aynen kalır.

$6x\frac{2}{3} = \frac{6x2}{3} = \frac{12}{3} = 4$ *(slayttan işlemin geri kalan kısmı da açılıp gösterilir.)*

Az önceki çözümün yanına bu cevabı da ekleyebilirsiniz çocuklar.

Şimdi kırmızı kalemle, ünlem yada yıldız koyun defterinize, satır başından çıkardığımız sonucu yazıyoruz çünkü.

1. Sonuç: ‘Bir kesrin bir doğal sayı kadar toplamını bulmak için bu doğal sayı ile kesir çarpılır.’

2. Sonuç: ‘Bir çokluğun belirli bir kesir kadarını bulmak için çokluğun miktarını gösteren doğal sayı ile kesrin payı çarpılır ve sonuç çarpımın payına yazılır. Payda ise değişmeden kalır.’”

Anıl'ın senaryosu incelendiğinde onun öğrencilerin derse katılımını önemsemesine rağmen, bazı soruları sadece öğrencinin onayı için sormayı planladığı, aslında söz hakkı vermeyi planlamadığı görülmektedir. Anıl'ın öğrencilerine gerekli açıklamaları yapıp, sadece onaylamaları için soru sorması yapılandırmacı değil, düz anlatıma yakın bir yöntemi çağrıştırmaktadır. Anıl'ın soru sorma davranışı ile ilgili bu şeması ile ilişkili eylemdeki kavram, 'onaylatıcı soru sorma', eylemdeki teorem, 'Öğrenciler onaylama sorularıyla derse dahil edilebilir' şeklinde olabilir.

Daha sonra gerçek yaşama uygun olduğunu düşündüğü örnekler çözmeye başlamıştır.

"Öğretmen: Evet bu dersimizde Hasan Amca'ya yardıma gidiyoruz çocuklar. Mecazi anlamda tabi... Kendimizi Hasan diye bir amcaya yardıma gitmiş gibi düşünelim. Hasan Amca evini boyayacakmış, boya kovalarını fırçasını tüm malzemelerini toplamış. Kovalara farklı miktarlarda kırmızı boya ekleyerek birinin rengini kırmızıya, diğerinin rengini beyaza yakın iki boya karışımı elde etmek istiyor.

1. Karışım için: 3 kutu beyaz boya ile beyaz boya miktarının 2/3 ü kadar kırmızı boya,

2. Karışım için: 3 kutu beyaz boya ile beyaz boya miktarının 5/3 ü kadar kırmızı boya karıştırıyor. Bu karışımlardan hangisinin rengi kırmızıya yakın olur?

(Öğrencilerden kimisi 1.karışım der kimisi 2.karışım der. O sırada sınıfta gürültü olur. Dikkatleri toplamak gerekir.)

Anıl'ın senaryosunun bu kısmında, lisansta aldığı eğitimden yansımalar görülmektedir. Eğitim sırasında öğrencilere etkinlik yaptırılırken ve öğrencilerin iki seçenek arasında karar vermesinin akıl yürütmesinin beklendiği durumlarda sınıfta gürültü olabileceği ama bu gürültünün verimli bir tartışma ortamına sebep olabileceği belirtilmişti. Anıl'ın da öğrencilerin akıl yürütmelerinin gerekeceği böyle bir durumda sınıfta gürültü olmasını tahmin etmesi, lisansta verilmiş olan eğitimin bir yansıması olarak yorumlanabilir. Bu şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'esnek çalışma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin esnek

çalışmasına izin verilmelidir' şeklinde olabilir. Ayrıca Anıl'ın kullandığı soruda yine MO eğitiminin yansımalarını görmek mümkündür. Eğitim esnasında, iki durumu karşılaştırarak hangisinin daha uygun olduğuna karar verilmesini gerektiren soruların da MO sorusu kapsamına girdiği anlatılmıştı. Anıl'ın planında bu özellikte bir MO sorusu oluşturma çabası göze çarpmaktadır. Kullandığı soru MO sorusu olmak için uygun olmasa da Anıl'ın soru yazma ile ilgili böyle bir şeması olduğu düşünülebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'karar verme', eylemdeki teorem, 'MO sorusu karşılaştırma ve karar vermeyi gerektirir' şeklinde olabilir.

"Öğretmen: Hasan Amca'ya hep birlikte yardım edelim. Öncelikle karışımlarda kullanılacak boya miktarlarını bulalım. İki karışımda da 3 kutu beyaz boya kullanılıyor değil mi?

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

Öğretmen: Karışımlardan birisinde 3 kutu beyaz boyanın 2/3 ü, diğerinde ise 3 kutu beyaz boyanın 5/3 ü kadar kırmızı boya karıştırılmış. Karışıma konulan kırmızı boyanın kaç kutu olduğunu nasıl bulabiliriz? Size bir ipucu olsun diye az önce yazdığımız önemli bilgilerden birini hatırlayalım. (Boş alana tıklanır, hatırlatma görünür olur.) 'Bir çokluğun belirli bir kesir kadarını bulmak için çokluğun miktarını gösteren doğal sayı ile kesri çarparız.' (Sesli olarak da okunur.) O halde 1.karışımdaki kırmızı boya kutu sayısını 3 kutu beyaz boyanın 2/3 ü olduğundan 3 ile 2/3 kesrini çarparak bulabiliriz. 2.karışımdaki kırmızı boya kutusu sayısını da 3 kutu beyaz boyanın 5/3 ü olduğundan 3 ile 5/3 kesrini çarparak bulabiliriz.

O halde birinci karışım için kırmızı boya kaç kutu olur çocuklar? (Sınıf hep birlikte söyler, öğretmen yazar.)

Öğrenciler: $3x\frac{2}{3} = \frac{6}{3} = 2$ *(iki kutu)*

Öğretmen: İkinci karışım için kırmızı boya miktarı kaç kutu olur çocuklar? (Hep beraber sınıf söyler, öğretmen yazar.)

Öğrenciler: $3x\frac{5}{3} = \frac{15}{3} = 5$ *(beş kutu)*

Öğretmen: Peki çocuklar, 1. ve 2. karışımdaki kırmızı boya kutu sayısı hakkında nasıl bir yorum yapabilirsiniz?

Öğrenci 5: 1.karışımda 2 kutu, 2.karışımda 5 kutu kırmızı boya olduğundan 1.karışımda kırmızı boya azdır.

Öğretmen: Evet, doğru. Peki tüm sınıfa soruyorum. 1.karışımda 3 kutu beyaz boya 2 kutu kırmızı boya olduğundan ve 3>2 olduğundan beyaz boya özelliğini kırmızı boyaya göre daha çok gösterirse bu karışımın rengi kutu sayısınca çok olan beyaz boyanın rengine yakın olmaz mı?

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

Öğrenci 6: O zaman öğretmenim, 2.karışımda 3 kutu beyaz boya ve 5 kutu kırmızı boya olduğundan ve 3<5 olduğundan dolayı kırmızı boya rengini daha baskın gösterir. Bu yüzden karışımın rengi kırmızıya yakındır.

Öğretmen: Aferin, çok doğru açıkladın. Peki neden böyle çıkmış olabilir sonuç çocuklar?

(Öğrencilerden cevap gelmezse, öğretmen devreye girer.)

Öğretmen: 1.karışımda kırmızı boya miktarı 1'den küçük olan 2/3 kesri kadar olduğundan, çarpımın sonucu kendisinden küçük çıktı. 2.karışımda ise kırmızı boya miktarı 1'den büyük olan 5/3 kesri kadar olduğundan, çarpımın sonucu kendisinden büyük çıktı. Çözümümüzden yola çıkarak şöyle diyoruz o zaman. Herkes kırmızı kalemiyle ünlem, yıldız ya da dikkat işareti koysun çocuklar, çünkü sonucumuzu yazıyoruz.

1.sonuç: 'Bir doğal sayı 1'den büyük bir kesirle çarpıldığında sonuç bu sayıdan büyüktür.'

2. sonuç: 'Bir doğal sayı 1'den küçük bir sayı ile çarpıldığında ise sonuç bu sayıdan küçüktür.'"

Anıl'ın senaryosu incelendiğinde genellikle bir kuralı söylemeden önce, o kuralın ortaya çıkacağı bir örnek soru çözmeyi veya etkinlik yapmayı planladığı görülmektedir. Buna göre Anıl'ın bir konudaki kuralların öğreniminde de öğrenci keşfini önemsediği ve bu konudaki şemasının kendisini gösterdiği söylenebilir. Çünkü sorularını özellikle o kuralların ortaya çıkabileceği şekilde seçmeye çalıştığı görülmektedir.

Anıl'ın senaryosunda öğrenci keşfini önemsediği görülse de bazı durumlarda, öğrencilerin sorduğu soruyu farklı bir düşünce ile cevaplayıp, kendi amaçladığı kuralı uygulamadan da doğru sonuca ulaşabileceğini fark etmediği görülmektedir. Sorduğu soruya bakıldığında zaten beyaz boya miktarı aynı olan iki karışım olduğundan ve kırmızı kutu miktarı iki tane kesir ile belirlendiğinden, kesirlerde sıralama yapmayı bilen bir öğrenci bu soruyu ilk anda işlem yapmadan çözebilir. Bu bakımdan soru seçimi veya etkinlik yapılacaksa etkinlik seçiminin oldukça önemli olduğu bir kez daha görülmektedir.

Ayrıca, Anıl'ın sorduğu soruyu gerçekçi hale getirmeye çalıştığı görülmektedir. Günlük yaşamda karşımıza çıkabilecek karakterler ve bağlamlar kullanmış, hatta karar verme stratejisi gerektirmiş olsa da boya karışımı yaparken, birbirinin kesirli katlarında karışım yapmak istediğinin belirtilmesi olasılığı çok çok düşüktür. Bunun yanı sıra, bu iki karışımdan hangisinin kırmızıya yakın, hangisinin beyaza yakın olduğunun hesaplanması noktasında 'neden hesaplayalım?' sorusu akla gelmektedir. Bu bakımdan da MO sorusu olmaktan uzaktır.

Anıl, dersin devamında bir kesrin kesir ile çarpımını işlemeyi planlamıştır. Burada da yine vermek istediği kurala uygun bir örnek soru sormuş ve bu kuralı soru içerisinde kullanmayı gerektiren bir durum oluşturmuştur.

"Öğretmen: Evet çocuklar, daha önce bir doğal sayı ile bir kesir nasıl çarpılır öğrendik. Şimdi ise bir kesirle bir kesri nasıl çarparız bunu öğreneceğiz. Herkes arkasına yaslansın bakalım. Rüstem Amca'nın her sene olduğu gibi bu sene de tarlayı ekme zamanı gelmiş çocuklar. Bu sene rahatsızlandığı için tarlasının sadece yarısını sürebilmiş. Sürebildiği kısmı da 5 eşit parçaya bölüp bunların 2 parçasına mısır ekmiş. Şimdi mısır ekilen alanın tarlanın kaçta kaçı olduğunu bulalım."

Anıl'ın senaryosunda yine dersin başında konuyu söylemeyi planladığı görülmektedir. Kuralı kullanmayı gerektiren bir soru yöneltmesi ve kuralı onun ardından vermeyi planlaması MO eğitiminde de vurgulanan bir durumdur ancak, öncesinde konuyu söylemesi, yapılandırmacılığı bozan bir durumdur. Yapılandırmacı bir yol izlememiş olsa da öğrencilere bir kural söylemeden önce bunu materyal ve açıklamalar yapması, onun öğrenci keşfine önem verdiğini düşündürmüştür.

"(Bu sırada materyal de tahtada hazırlanır. Tarla yapıştırılır. 2'ye bölünür. Sürülen kısım kahverengi ile gösterilir. Daha sonra ikiye bölünmüş parçalardan her biri 5 parçaya ayrılır, 2 parçasına mısır ekilir diye canlandırma yapılır.)

Anıl'ın senaryosu incelendiğinde, bu sorunun çözümü için sınıfa bir materyal getirmeyi ve onun üzerinde soruyu tartışmayı planladığı görülmektedir. Bu yaptırdığı çalışmada öğrenciler için verilen durumu somutlaştırarak onların çarpma işlemini anlamasını kolaylaştırmayı amaçladığı düşünülmektedir. Bu şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'somutlaştırma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin daha iyi anlaması için somutlaştırma çalışmaları yapılmalıdır' şeklinde olabilir.

Anıl senaryosunun devamında hazırladığı materyali de dahil ederek, adım adım öğrencilerin materyal üzerinden çarpma işlemini görmesini sağlamayı planlamıştır.

"Öğretmen: Tarlanın tamamını 2'ye böldük. Sürülen kısmı kahverengi ile gösterelim. Daha sonra ikiye bölünmüş parçalardan her birini 5 parçaya ayıralım. Tarlanın tamamı kaç eş parçadan oluşur çocuklar?

Öğrenciler: 10 öğretmenim.

Öğretmen: Peki ekili olan kısım kaç parçadır?

Öğrenciler: 2 öğretmenim.

Öğretmen: Kesir ifadesiyle bu kısmı nasıl ifade ederiz?

Öğrenciler: 2/10 öğretmenim.

Öğretmen: Peki bu cevabımızı çarpma işlemi yaparak daha kısa yoldan bulabilir miyiz? Hemen bakıyoruz. Öncelikle bir tarlanın 1/2'sinin 2/5'ine Rüstem Amca mısır ekiyorsa bizim mısır ekilen kısmımız bir kesrin başka bir kesir kadarıdır diyebilir miyiz?

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

Öğretmen: Konumuzun başında ne demiştik? 'Bir çokluğun bir kesir kadarını bulmak için bu çokluğun miktarını gösteren doğal sayı ile çarparız.' (Hatırlatma baloncuğu açılır.) Ama bu örneğimizde gördüğünüz gibi çokluğumuzun miktarı bir doğal sayı değildir, kesirdir. Nasıl önceki derslerimizde doğal sayı ile çarptıysak, burada da bu iki kesri çarparız. Peki, bu çarpma işlemini nasıl yapabiliriz? (Gri kareye tıklanır ve sonuç görünür olur.) 1/2 nin 2/5 i $\frac{1}{2} x \frac{2}{5} = \frac{2}{10}$ *Bu çarpımın sonucu bize mısır ekilen alanın, tarlanın tamamının kaçta kaçı olduğunu gösterecektir."*

Senaryo incelendiğinde örnek sorunun çözümü ardından, Anıl'ın kuralı yazdırmayı planladığı görülmektedir. Ancak, kuralı yazdırmadan önce, akıllı tahta özelliklerini nasıl kullanacağını açıkladığı da göze çarpmaktadır. *(Hatırlatma baloncuğu açılır.)* ve *(Gri kareye*

tıklanır ve sonuç görünür olur.) şeklinde yaptığı açıklamalar Anıl'ın akıllı tahta ve teknoloji kullanımı ile ilgili şemasının varlığını gösterecek bir işaret olabilir.

"Bulduğumuz bu 2/10 luk mısır ekilmiş kısmın paydasını iki kesrin paydasını çarparak bulmuş olabilir miyiz? (2 ile 5'in çarpıldığı gösterilir.)
Aynı şekilde mısır ekili alanda önce 2'ye ayrılan parçalardan 1'i 5 parçaya bölündükten sonra alınan 2 parçasını oluşturduğundan bu kısmı da 2 ile 1'i çarparak buluruz. Bu da çarpımın payına karşılık gelir.

Yani mısır ekili bölgeyi oluşturan alan tüm alanın 10'da 2'sidir. Yani tarlanın yarısının 5'te 2'si tamamının 10'da 2'sine karşılık gelir. O halde sonuç olarak ne söyleyebiliriz? 'İki kesri çarparken payların çarpımını çarpımın payına, paydaların çarpımını çarpımın paydasına yazılır.'

Anıl, senaryosunda kuralı vermeden önce öğrencilerine bir kez daha kuralı açıklayıp daha sonra sonucu yazdırmayı planlamıştır. Daha sonra sadeleştirme ve tam sayılı kesirlerin çarpımı ile ilgili notlar yazdırmıştır. Alıştırmaları farklı bir derste ele almayı planlamıştır.

Anıl'ın matematiksel yeterlikler bakımından akıl yürütme yeterliğine hizmet edebilecek davranışları olduğu düşünülmektedir. Kuralı vermeden önce, öğrencilerin keşfetmesine olanak tanımak için materyal üzerinden somutlaştırması ve nedenlerine ilişkin açıklamalar yapmayı planlaması bu yorumu desteklemektedir.

4.1.4.3. Anıl'ın ders gözlemi. Ders gözlemi, Anıl'ın anlatmadan önce senaryolaştırdığı dersin gözlem verilerine ilişkin bulguları içermektedir.

Anıl'ın dersini olabildiğince senaryosunda planladığı şekilde işlediği görülmektedir. Akıllı tahtayı etkin şekilde kullanmaya özen gösterdiği görülmektedir.

Planında olduğu gibi, dersin başında işleyeceği konuyu söylemiş ve başlık yazdırmıştır.

"Anıl: Evet çocuklar, önceki derslerde kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini görmüştük, bugünkü konumuz, kesirlerde çarpma işlemi. Hemen deftere başlık atıyoruz. Kesirlerde Çarpma İşlemi. Bir de alt başlık atıyoruz 'Bir doğal sayıyı kesir ile çarpma'"

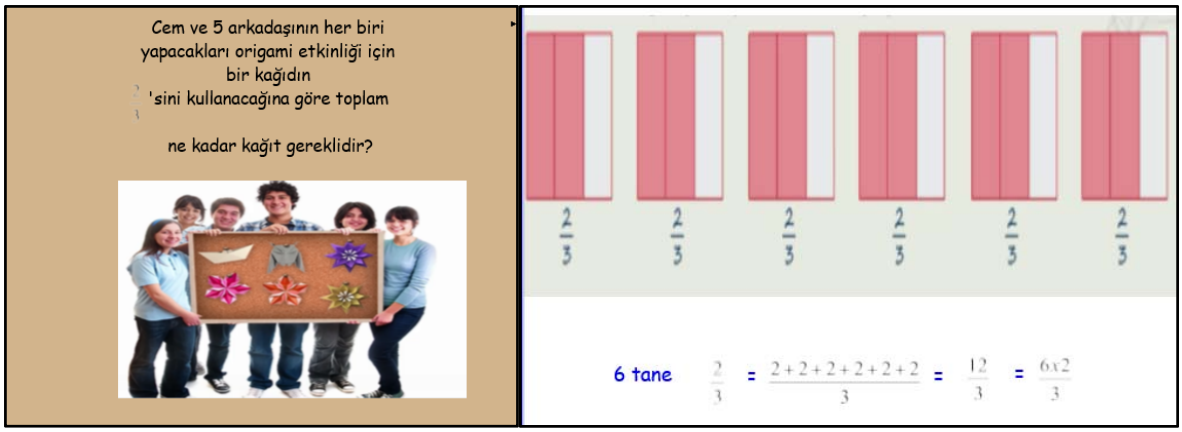
Dersinde de planında olduğu gibi önceki derste işlenmiş konudan bahsetmiştir. Bu bakımdan önceki konuları hatırlatma ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülmektedir.

Ders planında bahsettiği ilk örneğe akıllı tahta üzerinde hazırladığı sunumunda yer vermemiştir. Tahtaya pastayı çizerek örneği vermiş ve öğrencileri kendi çizimi üzerinde çalıştırmıştır. Her adımda öğrencilerin pasta örneğiyle ilgili öğrencilerin cevaplarını dinlemiş ve müdahale etmemiştir. Verdiği pasta örneğinde, öğrenciler genellikle pasta dilimlerini kesir olarak ifade etmiş ve toplama işlemi yaparak yenilen pasta miktarını ifade etmişlerdir. Öğretmen burada müdahale etmemiş, çarpma işlemi ile ilgili bir ifade kullanmamıştır. Bunun sebebi, daha önceki konu olan kesirlerle toplama-çıkarma yapmayı hatırlamalarını sağlamak ve çarpma işlemi için zemin oluşturmak olabilir.

Origami sorusunda, Anıl, "*pasta örneğinde olduğu gibi tahtada modelleyip çözmek isteyen"* öğrencileri tahtaya davet etmiştir. Ayrıca origami sorusunu öğrencilere şekildeki gibi sunmuştur.

Resim 33

Anıl'ın origami etkinliği



Anıl bu sorunun çözümü sırasında, planında olduğu gibi, öğrencileri derse dahil etmeye çalışmış, onlara söz hakkı tanımış, konuşmak istemedikleri durumlarda bile onay vermelerini sağlamak için sorular sormuştur. Anıl'ın planında da yer verdiği onay sorularına dersinde de sıkça yer vermiştir.

Ders senaryosunda öğrencilerin toplama işleminin kısa yolu olarak hatırlayabileceğini düşündüğü çarpma işlemini hatırlayamayan öğrencileri olduğunda, bunu kendisi söyleyerek hatırlatmıştır.

"Anıl: Peki çocuklar, bu sorunun çözümü doğru evet ama bunu böyle toplayarak yapmak yerine daha kolay nasıl yapabilirdik? 6 tane 2/3 ün toplamı yerine toplama işleminden başka ne kullanabilirdik?

(Öğrencilerden cevap gelmez.)

Çarpmayı kullanamaz mıydık?

Öğrenciler: Aaa evet öğretmenim."

Bu diyalogun devamında Anıl, öğrencilerine çarpma işleminin nasıl yapılacağı ile ilgili bir soru yöneltmiş ancak bu soru sınıfta bir karmaşaya sebep olmuştur. Hatalı yanıt veren bir öğrenci olmuş ve diğer öğrenciler ona müdahale etmiştir. Bu durumda Anıl sınıfta şöyle konuşarak onları yatıştırmıştır:

"Anıl: Şşşt çocuklar tamam. Herkes fikrini söylemekte özgür. Eğer onun tahmini yanlışsa, birazdan tahtada çözdüğümüzde görür ve nerede hata yaptığını anlar. Düzeltmeye çalışır. Siz hepiniz benim akıllı çocuklarımsınız, beni dinlersiniz ve hata yaparsanız düzeltirsiniz, değil mi?"

Anıl'ın bu tavrı, onun esnek çalışma ve düşüncelerini özgürce ifade etmeye ilişkin şemaları olabileceğini düşündürmüştür. Böyle davranarak yanlış cevap veren öğrencileri de dersten koparmamış, onların derse yeniden dahil olabilmesini sağlamıştır. Ancak hatalı yanıt veren öğrencinin hatası üzerinde durmamış, doğrudan işlemin doğrusunun nasıl yapılacağını

açıklamıştır. Oysa, hatalı yanıt veren öğrenci en sık karşılaşılan kavram yanılgılarından birini örneklemiştir. 6 ile 2/3 kesrini çarparken hem payı hem paydayı 6 ile çarpmayı düşünmüştür. Anıl bu durumun hatalı sonuç vereceğini hesaplama yoluyla göstermeden, sadece doğru çözümü açıklamıştır. Bu durumun sebebi sınıfta meydana gelen karmaşa nedeniyle şaşırmış olması veya kavram yanılgılarına çözüm üretme konusunda zayıf olması şeklinde yorumlanabilir.

Anıl, ilk sorunun ardından bir soru daha sormuştur. Bu soruyu gerçekçi olarak görmüş, öğrencilerin de soruyu çözmek istemesi için yardımlaşmaya dikkat çekmiştir:

"Öğretmen: Evet bu dersimizde Hasan Amca'ya yardıma gidiyoruz çocuklar. Mecazi anlamda tabi... Kendimizi Hasan diye bir amcaya yardıma gitmiş gibi düşünelim."

Anıl'ın öğrencilerine yansıttığı soru şekildeki gibidir:

Resim 34

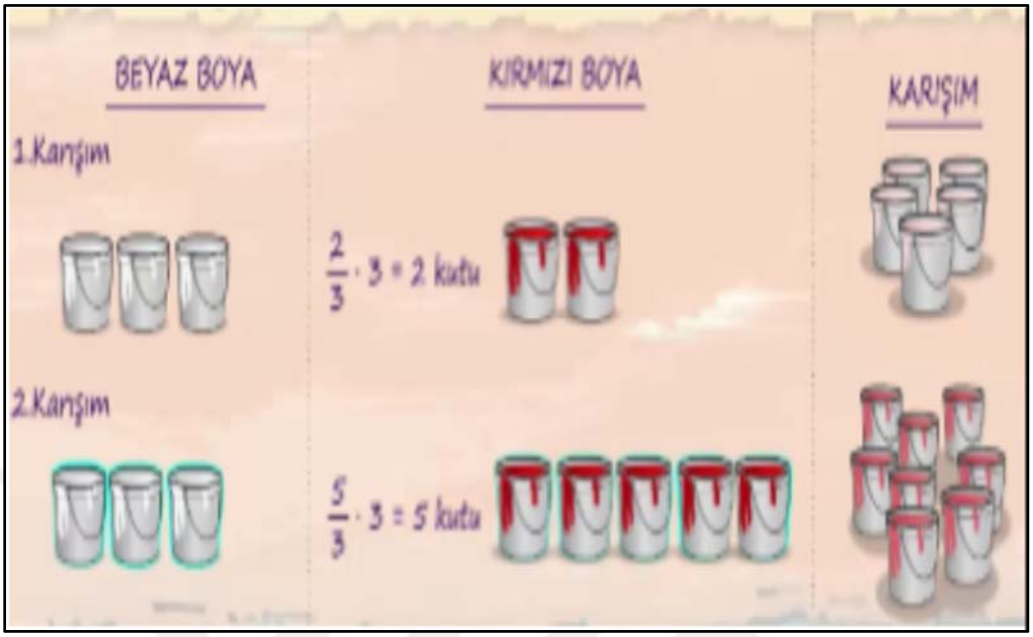
Anıl'ın boya problemi



Anıl dersinde soruyu çözmek için görsel kullanmış ve boya kutularını da resimlerle göstermeyi tercih etmiştir.

Resim 35

Anıl'ın boya probleminin çözümü



Önce tahtada pasta örneği yapmış ve onun üzerinden işlem yapmayı göstermiş, daha sonra da bu şekilde akıllı tahta üzerinde göstererek farklı bir çarpma işlemi yapmıştır. Kullandığı soru, öğrencilerin bir karar vermesini sağlaması bakımından değerlidir. Anıl da yapılan işlemin ardından öğrencilerin hangi boya karışımının daha kırmızı, hangisinin daha beyaz olmasına karar vermelerini ve cevap olarak söylemelerini sağlamıştır.

Örnekten yola çıkarak Anıl'ın burada birden büyük kesirlerle çarpma yapıldığında, daha büyük bir sonuç, birden küçük kesirlerle çarpma yapıldığında daha küçük bir sonuç bulunacağı ile ilgili bir açıklama yaptığı görülmüştür.

"Anıl: Çözümümüzden yola çıkarak şöyle diyoruz o zaman. Herkes kırmızı kalemiyle ünlem ya da yıldız koysun çocuklar, çünkü sonucumuzu yazıyoruz.

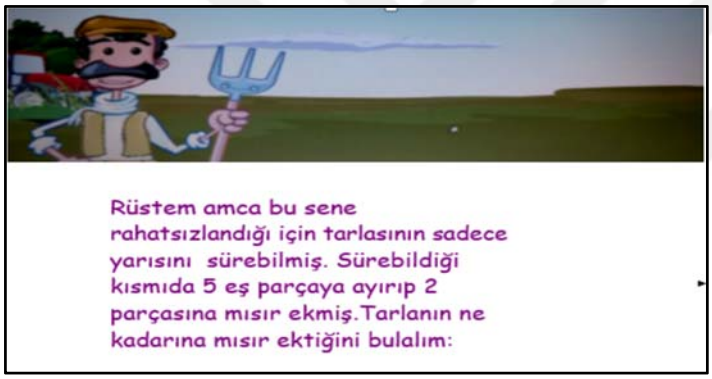
1. sonuç: 'Bir doğal sayı, 1'den büyük bir kesirle çarpılırsa sonuç bu sayıdan büyük olur.

2. sonuç: 'Bir doğal sayı, 1'den küçük bir kesirle çarpılırsa sonuç bu sayıdan küçük olur.'"

Anıl bu açıklamaların ardından iki kesrin birbiri ile çarpımı için hazırladığı bir sonraki soruya geçmiştir. Bu soruda da diğer soruda olduğu gibi öğrencilerin yardım etmede kendilerini yakın hissedecekleri bir karakter kullanmış ‘Rüstem Amca’ karakteri üzerinden bir soru yöneltmiştir. Öğrencileri yardımlaşma gibi değerler ile soru çözmeye teşvik ettiği görülmektedir. Ayrıca, bu soru için akıllı tahtadaki gösterimlerinin yanı sıra sınıfa somut materyal getirmiş ve öğrencileri onun üzerinden çalıştırmıştır. Akıllı tahta üzerinde Anıl’ın yaptığı sunum şekildeki gibidir.

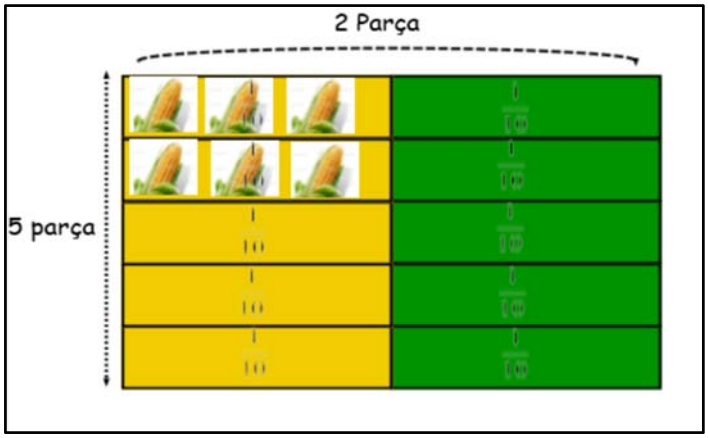
Resim 36

Anıl'ın "Rüstem Amca'nın tarlası" problemi



Resim 37

Anıl'ın Rüstem Amca'nın tarlası probleminin çözümü



Anıl'ın yansıttığı materyal dikkate alındığında onun somutlaştırmaya önem verdiği görülmektedir. Kesirlerle yapılan çarpma işleminin şekil üzerinde gösterimini adım adım öğrencilere açıklamış ve sonuca yine öğrencilerle birlikte karar vermiştir. Sonrasında yine kuralı yazdırıp öğrencilerin yazması için süre ayırmıştır. Derste, sorunun çözüldüğü, kuralın belirlendiği kısımlarda öğrencilerin derse odaklanmasını istemesi, daha sonra yapılan işlemleri yazmaları için süre vermesi de onun öğrenci katılımını önemsediğini göstermektedir.

4.1.4.4. Anıl'ın öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğü. Anıl'ın öğretmenlik uygulaması dosyasında yer alan günlüğü, onun özellikle kendisinin dikkatini çeken ve yorumladığı durumları içermektedir.

Anıl'ın öğretmenlik uygulaması dosyasındaki günlüğünde ilk dikkat çeken detay, onun sınıf yönetimi ile ilgili görüşleri olmuştur.

"Dersanedeki Sınıf Yönetimi dersinde, sınıf kontrolü nasıl sağlanır konusunu işlerken, aklıma hep stajda yaşadığım anılar geliyor. Stajdayken matematik ortak sınavında gözetmenlik yapmıştım. Bu esnada öğrencilerin aralarına çanta koyup, kopya çekmelerini engellemeye çalışmıştık. Aslında öğrencilere kopyanın ne kadar yanlış bir şey olduğunu anlatıp kavratsak hiç böyle değişik olaylara girmemize gerek kalmaz."

Anıl'ın sınıf yönetimi ile ilgili dikkatini çeken durum, öğrencilerin kopya çekmesini engellemek için çanta koymak ve bu şekilde engellemek yerine, kopyanın zararları üzerinde durmanın gerekliliği olmuştur. Anıl'ın günlüğünde yer alan bir diğer husus, derste kullanılacak etkinliklerin dersin süresine uygun olacak şekilde belirlenmesidir.

"...İnternette arama yaparken, bir öğretmenin öğrencileriyle beraber şarkı söylediğini gördüm. Başta çok hoşuma gitti ama bir ders saatinde bunu yapamayacağımı düşündüm. Çünkü öğrencileri organize etmek çok zor. Bir başka etkinlikte ise öğretmen, öğrencilere uzunca bir ip verip onu 10'ar 10'ar katlayarak ölçü birimlerini gösteriyordu. Bu da aslında çok hoş bir etkinlik ama süre konusunda beni düşündürüyor. Merdiven modeli de var aslında

ama bunu da uygulamak zor, çünkü ders esnasında okulun merdivenlerini kullanmak gerekiyor."

Anıl'ın derste kullanmak üzere bir çalışmayı seçmede hem o çalışmanın süresine hem de sınıfı ve öğrencileri organize etme durumuna dikkat ettiği görülmektedir. Anıl'ın dersinde matematiksel bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmenin önemine günlüğünde değindiği görülmektedir.

"İnternette dolaşırken, ilginç bir yazı dikkatimi çekti. Başlığı 'Matematik çalışırken, hemen kaleme dokunma, sadece biraz düşün' şeklindeydi. Bu yazıda, öğrencilerin matematikteki kalıplaşmış soruları ezberlediklerini, aslında, bu ezberin, sınavda bir işlerine yaramadığı anlatılıyordu. ... Örneğin, öğrencilerin bu integrali nerede kullanacağız gibi soruları olabilir. Bir öğretmen adayı olarak matematiksel bilgimizi gündelik yaşamla ilişkilendirmenin yollarını bulmalıyız. Çocuklar, integralin, günlük hayatımızda dinlediğimiz radyo yayınlarında, gemilerin ağırlıkları, hacimleri gibi birçok konuda bizlere yardımcı olduğunu bilselerdi bence integrale teşekkür ederlerdi. Ben de daha yeni öğrendim bunları. Bazı şeyleri öğrenmekte ve düşünmekte geç kalıyoruz. Benim bu hafta anlatacağım konuyu da günlük yaşamla ilişkilendirmem gerekiyor."

Anıl'ın günlüğünde, kendisinin yakın zamanda öğrendiği bilgilerden yola çıkarak, öğrencilerine yapacağı anlatımda günlük yaşamla ilişki kurmanın önemine ilişkin çıkarımlarda bulunduğu görülmektedir. Anıl ayrıca, dersane sınavında karşısına çıkan bir sorunun da kendisini etkilediğini ve bu şekilde olan etkinliklere ileride dersinde yer verme isteğini belirtmiştir.

"Bugün dersanede girdiğim deneme sınavında, bir soru gözüme çarptı. Eve gelip kontrol ettiğimde bu soruyu yanlış cevapladığımı fark ettim. Böylece daha çok dikkatimi çekti. Sorudan çok içerisinde verdiği etkinlik beni etkiledi. Etkinlik şöyleydi: 'Sınıf öğretmeni Soner Bey, toplama-çıkarma işlemini tekrar edebilmek için, öğrencileri okul bahçesine çıkarır ve

çember şeklinde sıralar. İki öğrenciyi de dairenin ortasına alarak uzun olana yelkovan, kısa olana akrep adını verir. Akrep olana toplama, yelkovan olana da çıkarma işlemini verir. Sorulara doğru cevap veremeyen öğrenciler, çalışmayı izlemek üzere, kenarda bekletilir. Bu etkinlikte bir öğrenci kalıncaya kadar devam edilir.' Bu etkinliği okuyunca, inşallah ileride öğretmen olduğumda uygulamak isterim diye düşündüm. Bu arada bir şey fark ettim. Günlük hayatımda matematikle ilgili bir şey duyunca, hemen o terime ait nasıl etkinlik tasarlarım sorusu aklıma geliyor. Bakış açım değişmiş."

Anıl'ın günlüğündeki ifadeleri incelendiğinde, girdiği sınavdaki bir etkinliği beğenip ileride uygulamak üzere niyetini belirttiği görülmektedir. Ayrıca kendisine dönük bir çıkarımı daha olduğu göze çarpmaktadır. Günlük yaşamında matematik ile ilişkilendirebildiği bir şey gördüğünde onu bir etkinlik haline getirmeye çalıştığını, bu bakımdan bakış açısının değiştiğini belirtmiştir.

4.2. Öğretmenlerin Öğretmen Olarak Atanmalarından Sonra Yapılan Veri Toplama Sürecinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde öğretmenlerin, öğretmen olarak atandıktan sonra yapılan veri toplama sürecinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturdukları KSŞG diyagramları, öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri, ders hazırlıkları ve derslerine ilişkin bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara katılımcılar özelinde yer verilmiştir.

4.2.1.Mina. Bu bölümde Mina'nın öğretmen olarak atanmasından sonra yapılan veri toplama sürecinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramları, öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri, ders hazırlıkları ve derslerine ilişkin bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara katılımcılar özelinde yer verilmiştir.

4.2.1.1. Mina'nın öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri. Mina ile öğretmen olduktan sonra matematik okuryazarlığına ve öğretmenlik yaşamına ilişkin bir ön görüşme yapılmıştır.

Bu ön görüşmede Mina'nın önce öğretmenlik deneyimine ilişkin sorular yöneltilmiştir.

"Üniversite 3.sınıfta Topluma Hizmet Uygulamaları dersinde Teog'a hazırlanan öğrencilerle çalışmıştım. Bir yandan da üstten ders alıp, dördüncü sınıfa fazla ders bırakmamaya çalışmıştım. Dördüncü sınıfım da buna rağmen yoğundu. Önce sabahtan öğretmenlik uygulaması dersime gidiyordum, öğlende çıkıp üniversiteye gidiyordum. Akşamüstü de özel bir okulda çizgi alt dersi yapmaya gidiyordum. Bu da eksiği olan değil de iyi olan öğrencileri hızlandırmak için özel okulun koyduğu bir dersti. Oradan çıkıp KPSS için dersaneye gidiyordum, çıkmam gece 11'i buluyordu. KPSS ile atanma oranımız bölümce yüksek olduğu için de çok fazla çalışma yapmadım. Atanma için bir seneye yakın bekledim. O beklediğim süre zarfında da ücretli öğretmenlik yaptım."

Mina'nın açıklamalarından, öğretmen olarak atanmasından önce de öğretmenlik deneyimi bulunduğu görülmektedir. Hem lisans öğrenimi devam ederken hem de mezun olduktan sonra ücretli öğretmenlik yaparak deneyim kazandığını ifade etmiştir.

Mina'nın ücretli öğretmenlik yaptığı yıllarda edindiği tecrübelere ilişkin açıklamaları olmuştur:

"...Ücretli öğretmenlik yaptığım okulda müdürüm ve müdürümün eşi matematik öğretmeniydi. Sağolsunlar onların da bana çok katkısı oldu. 'Bizim derslerimize ne zaman istersen gel izle, sana faydası olur. Bize bişey sormak istersen sorabilirsin her zaman.' demişlerdi. Çok da yardımcı oldular. Normalde o zaman ücretli öğretmenlere haftasonu kursları verilemiyordu. Ben onlarla birlikte sınıfa giriyordum kurslarda. Ayrıca mangala gibi zeka oyunlarını da öğrendim orada. Bana ücretli öğretmenliğin şöyle de bir katkısı oldu.

Normalde öğrencilere şu seçmeli dersler var deyip, biraz daha zorunlu bir seçim yaptırılır. Ama o okulda öğrenciler üç tane seçmeli dersi kendileri seçiyordu ve onların seçimlerine göre açılıyordu. Salı, Çarşamba, Perşembe seçmeli ders günüydü ve öğrenci hangi seçmeli dersi aldıysa, o hocanın olduğu sınıfa gidiyordu. Matematik uygulamaları dersini o kadar güzel işliyorduk ki... O zaman matematik uygulamaları kitabı vardı. 5'lere giriyordum ben. Normalde sadece öğretmen kitabı vardır, biz soruları öğrencilere dağıtıyorduk çoğaltıp. Hep yeni nesil sorular, uzun uzun sorular, daha 5.sınıftan biz bunları çalışıyorduk öğrencilerle. İlk kez yeni nesil sorularla o zaman çalışmıştım zaten. Şimdi de 8.sınıflarla çalışıyorum. Üniversitedeyken de 8.sınıflarla çalışmıştım ama o zaman Teog vardı tamamen farklı, bilgi ağırlıklı bir sistem. Özel okuldaki çalışmalarım da aynıydı. Teog odaklı olduğu için öyle uzun uzun yeni nesil soru görmemiştim. Ücretli öğretmenlikte de 5.sınıflarım vardı, daha kolay sorulardı, zorlamamıştı beni açıkçası. Ama burada başladığım okulun başarı sıralaması Erciş'te ilk 10'da. Dolayısıyla hep başarı beklenen bir okuluz. O yüzden çok fazla çalışma oluyor, benim de çok fazla çalışmam gerekiyor. Geldiğimden beri yeni nesil sorularla çok içli dışlıyım, sürekli yeni nesil soru çözüyorum. Kafamda hep yeni nesil soru üretmeye çalışıyorum."

Mina'nın öğretmenlik deneyimi ile ilgili ifadeleri incelendiğinde, ücretli öğretmenlik yıllarında *'yeni nesil sorular'* dediği sorularla karşılaşmasının ona mesleki olarak katkı sağladığını belirtmiş olduğu görülmektedir. Mina'nın ücretli öğretmenlik yıllarından önemli olarak gördüğü bu detay, onun şu anki gündeminin de *'yeni nesil sorular'* olduğunu göstermektedir. MO soruları olarak da ifade edilebilecek bu soru tipini öğretmenlik yaşamında sıkça kullandığını ve önemsediğini kendisi de belirtmektedir. Bu konuda Mina'nın bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'MO sorusu çözme' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin MO soruları ile karşılaştırılması önemlidir' şeklinde olabilir.

Mina ayrıca MO soruları ile çok meşgul olduğunu ve zaman zaman kendisinin de MO sorusu üretmeye çalıştığını belirtmiştir. Bu konu ile ilgili açıklamaları şöyledir:

"...Aslında soru üretmeye mecburum, çünkü biraz kolaylaştırmak istiyorum bu şekilde çocuklara. Bir de burada ilçede ilk 5'te olan bir öğretmen var. Kendisi geçen sene bir kitap yazdı tamamen yeni nesil sorulardan oluşan. Hiçbir yayınevi ile anlaşmadı. Kendi reklamını instagramdan yapıyor sadece ama soruları çok güzel. Onu gördükten sonra ben de dedim ki neden olmasın? O yüzden de hep kafamda sorular dönüyor. Ufak tefek karalamalarım oluyor soru yazma ile ilgili."

Öğrencilere MO sorusu üretmeye mecbur olduğunu düşündüğünü ifade eden Mina, soruları kolaylaştırmak için bunu yapmak istediğini belirtmiştir. Piyasada yer alan soruların MEB tarafından sınavlarda sorulan sorulardan daha zor olduğuna da ifadelerinde yer vermiş ve MO sorusu üreterek, kitaplardaki zor MO sorularından önce daha kolay soruları öğrencilere kendisinin sunmak istediğini belirtmiştir. Bu konuda onun bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'MO sorusu yazma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencileri sınavlarda çıkan sorulara yakın seviyedeki MO soruları ile karşılaştırmak için öğretmen de soru üretebilir' şeklinde olabilir.

Daha sonra Mina'ya matematik okuryazarlığı ile ilgili görüşlerine ilişkin sorular yöneltilmiştir:

"Matematiğin soyut bir ders olduğunu düşünüyorum. Kendi öğrencilik zamanımı düşündüğümde, mesela ebob-ekok konusunu hiç anlamıyordum. Üniversiteyi bitirdim hala anlamıyordum. Sürekli ezberlemem gereken bir formül varmış gibi geliyordu. Ama Murat Hoca'dan aldığımız MO ile ilgili derste bu kırıldı, ilk soru yazma deneyimimiz o zaman olmuştu. Okuryazarlık hem konuyu daha iyi anlamayı hem de etrafındaki her şeyle birleştirmeyi sağlıyor bence. Matematikten bir öğrenci bir şey anlamak istiyorsa, ya da eğlenerek çözmek, bu işten keyif almak istiyorsa öncelikle okuduğunu anlaması ve günlük

yaşamıyla hayatıyla bağdaştırması gerekiyor. Matematik okuryazarlığı tek cümle ile benim için günlük yaşam ile matematiği birleştirmek diye düşünüyorum."

Mina'nın MO ile ilgili yaptığı yorum incelendiğinde zaten MO'nun önceden yapılmış olan tanımlarına uygun bir tarifte bulunduğu görülmektedir. Ayrıca MO ile ilgili kendi deneyimini de paylaşmış, öğrenmekte güçlük çektiği bir konuyu günlük yaşam ile bağdaştırdığında anladığını fark ettiğini belirtmiştir. Kendi deneyiminde günlük yaşam ile bağdaştırma işini MO sorusu yazma deneyimi sırasında yaşadığını da belirtmiştir. Mina'nın öğrencilerinde MO'dan yararlanma durumu ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Kavramsal anlama' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin kavramsal anlamasını sağlayabilmek için MO'dan yararlanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Devamında Mina'ya derslerinde MO ile nasıl bir ilişkisi olduğu konusunda sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Derslerinizde MO'ya önem ve yer veriyor musunuz?

Mina: Önem vermek ne kelime, biz baştan sona MO ile geçiriyoruz. Öğrencilerle birlikte soruları yorumlayarak gidiyoruz. Okuryazarlığı o kıvamda ele alıyoruz biz. Soruyu tahtaya yansıtıyoruz. Cümle cümle tartışıyoruz. Bu cümle ne dedi? Burada ne demek istedi? Buradaki verileri nerede kullanmalıyım? Biz soruları böyle analiz ederek, birbirleriyle karşılaştırarak ilerliyoruz öğrencilerimle. Bir derste çok fazla soru çözmektense, az ama böyle öğrencilerin daha iyi anladığı sorular çözmeyi daha uygun buluyorum."

Mina'nın yorumları incelendiğinde MO'ya derslerinde çok fazla yer verdiğini belirttiği görülmektedir. Özellikle MO sorularına yer verdiğini belirttikten sonra, soruları çözerken izlediği yolu anlatması dikkat çekmiştir. Bu ifadelerinden Mina'nın soruların çözümünde gerekli olan matematiksel muhakemeyi öğrencilerinde ortaya çıkarmak için uğraştığı düşünülmüştür. Bu konuda Mina'nın iki şeması olabileceği düşünülmektedir. Bunlardan ilkine ilişkin eylemdeki kavram, 'karşılaştırma' ve eylemdeki teorem, 'MO

sorularının çözümünde karşılaştırma yapılmalıdır' şeklinde olabilir. Aynı zamanda 'soruları analiz etme' ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki teorem 'Soruları çözmede, onları analiz ederek adım adım ele almak gereklidir' şeklinde olabilir.

Daha sonra Mina'ya MO ile işlediği bu derslerinde yararlandığı mevcut kaynakların neler olduğu ve bu kaynaklara ilişkin memnuniyet durumu ile ilgili soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Derslerinizi oluştururken hangi kaynaklardan yararlanıyorsunuz?

Mina: Öncelikle internetten takip ettiğim bir hoca var. Selim hoca diye. Ama soruları artık bana yeterli gelmemeye başladı. Çok fazla yayın evlerini takip ediyorum. Geçen yıl İşler yayınevinin kaynakları çok güzeldi, onları kullanıyordum. Ama bu sene dediğim gibi Erciş'te bir hocamızın yazdığı bir kitap var onu kullanıyorum. İsmi Birkan Yıldız, Trend matematik diye geçiyor kitabın ismi. Yarın öğrencilere kurs için hazırlık yapmak için getirmiştim yanıma. Şöyle göstereyim, doğrusal denklemler ile ilgili örneğin, bir sayfada sadece iki tane soru var. Görsel olarak zenginleştirilmiş ama bilgi açısından da kirlilik yok yani öyle söyleyebilirim. Ben çok seviyorum, çocuklarla çalışırken de çok zevk alıyoruz. Mesela doğrusal denklemler ile ilgili görebileceğimiz bütün soru tiplerine yer vermiş. Kenarlarda böyle köşe taşı bilgi yok, reklam yok. Bilgi kirliliği yok, görseli tamamen vermiş. Bunu biraz daha karmaşık hale getirse, tamamen MEB sınav sorusu, sınavda çıkan soru tipi yani. Yani bu soruları biz okuduğumuzda hemen anlayabiliyoruz. Bir cümleden çıkarım yapmayı gerektirmiyor bu sorular. Daha doğrudan sorular. Mesela önce alıştırma çözüyoruz üç dört tane. Sonra bunu çözüyoruz. Biraz daha kolay olduğu için öğrencilere. Çıkarım yapmıyor çünkü, sadece okuduğunu çözüyor. Bundan sonra da MEB'in yayınladığı örnek sorular ve çıkmış sorular var ya, onları çözüyoruz. Özellikle uygulama derslerinde MEB'in yayınladığı örnek soruları ve çıkmış soruları çözüyoruz. Onlar bir tık daha karmaşık olduğu için orada en üst seviyede bırakıyoruz. Çünkü kitapları ne kadar çözsek de MEB'in yayınladığı sorular

kıvamında olmadıkça öğrencilerin işine yaramıyor. Bir de öğrencileri gruplara ayırıyoruz, en iyiler, ortalar ve daha çalışması gerekenler diyeyim. En iyi altı öğrenciye biz daha farklı bir çalışma uyguluyoruz etüt saatleri belirliyoruz. Bu etüt saatlerinde öğrencilere deneme uyguluyoruz. Ben şu an piyasadaki bütün yayınları öğrencilere uyguluyorum. Ayrıca öğrencilerin boş vakitleri olduğunda, boş derslerinde örneğin, yaprak test uyguluyoruz. Tekrar amaçlı, ilk konulardan itibaren, test dağıtıyoruz farklı yayınlara ait."

Mina, kullandığı kaynakları anlatırken hem kitaplardan hem de internet sayfalarından bahsetmiştir. Kaynaklarını anlatırken, kaynakları derslerinde nasıl kullandığını ve kullanım sırasını da anlatmıştır. MO sorusu içerdiğini düşündüğü kaynakları anlatırken, sorunun net şekilde sayfaya yerleştirildiği, sade ve kalabalık olmayan bir tasarımı olduğundan bahsetmiştir. Bu dizaynın da onun kaynak seçiminde etkili olduğu düşünülebilir. Bu seçim ile ilgili olarak onun bir şeması olduğu düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Sade kaynak seçimi' ve eylemdeki teorem, 'MO soruları içeren kaynaklardan, sorunun net olarak görüldüğü sade bir tasarımı olanlar seçilmelidir' şeklinde olabilir.

Ayrıca Mina'nın kaynaklarını kullanım sıralamasını anlatırken, kolay olduğunu düşündüğü kaynaktan zor olduğunu düşündüğü kaynaklara doğru ilerlediği görülmektedir. Bu konuda da bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Kolaydan zora', eylemdeki teorem, 'Kaynaklar kolaydan zora doğru kullanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Ardından Mina'ya fakültedeki dersler ile öğretmenlik yaşamı arasındaki ilişkiye yönelik bir soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Şu anda işlediğiniz dersler ile fakültede "Özel Öğretim Yöntemleri" derslerinde öğrendiğiniz bilgiler arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz? Bu bilgilerinizden yararlandığınızı düşünüyor musunuz?

Mina: Üniversitedeyken çok saçma geliyordu. Çünkü yöntemlerin bir sürü ismi vardı. Örneğin, ilk aklıma gelen şey, kavram haritaları filan... O zaman kelime olarak bize çok uzak geliyordu. Ama sınıf ortamına girdikten sonra şeyi fark ediyorsunuz, aslında bunları uyguluyorsunuz, ama isimlerini bilmiyorsunuz artık. Yani şu an yüksek lisans yaparken de onu farkediyorum. 'Aa bunu ben de yapıyorum' dediğim şeyler oluyor. Ama ismini bilmiyorum mesela o yöntemin. MO ile ilgili de şu an uygulanan MO bizim öğrendiğimizin çok çok üstünde. Mesela, ben sadece oradaki bilgilerimle ders anlatmaya kalksam, şu anki sınavlar için eksik kalıyor. Orada da evet günlük yaşama uygun sorular olmasına dikkat ediliyordu ama şu anki sorular onun kat kat üstünde zorluk seviyesi olarak."

Mina'nın üniversitede gördüğü dersleri ile şu anki derslerini bağdaştırmaya çalıştığı ama isimleriyle kendi uyguladığı yöntemleri söyleyemeyeceğini belirttiği görülmüştür. MO ile ilgili olarak da üniversitede aldığı eğitimin başlangıç seviyesi şeklinde olduğunu düşündüğü söylenebilir. Öğretmen olduktan sonra kullandığı soruların zorluk seviyesinin öğrencilik yıllarında aldığı eğitimdeki soruların zorluk seviyesinden daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Mina'nın derslerini hazırlarken kullandığı kaynaklar ile ilgili görüşleri alınmıştır:

"Araştırmacı: Derslerinizi oluştururken hangi kaynaklardan yararlanıyorsunuz? Nasıl bir plan yapıyorsunuz?

Mina: Ben derslerime hazırlanırken en az bir aylık plan yapıyorum. Günlük plan mutlaka yapıyorum. Bu planları ben elimle yazıyorum. Öncelikle ders kitabı. Çünkü her sene yıllık planlar değişiyor ama her sene benim bunları tek tek inceleme fırsatım olmuyor. O yüzden önce ders kitabına bakıyorum, nereye kadar gelmiş, benim nereye kadar gelmem lazım. Daha sonra internette günlük planlar var onları inceliyorum. Onları inceledikten sonra, elimde çok fazla kaynak var, atölyeler, defterler, soru bankaları, ders kitapları, internetteki kerimhoca.com, matematikçiler.com gibi sayfalar... Onlardan karma olarak bir

günlük plan hazırlıyorum. Ama günlük planı derse giriş, keşfetme ve derinleştirme kısmının başı için kullanıyorum. Daha sonra derinleştirme kısmında bahsettiğim hazır kaynakları kullanıyorum daha çok. Mesela Birkan hocanın kitabı, MEB'in soruları. Benim okuldaki zümre arkadaşım ile görüşme fırsatım olmuyor, onun 5-6.sınıf bu sene, benim 7-8.sınıf. Bizim okul müdürümüz matematik uygulamaları dersini aldığı için, matematik ile içli dışlı. Biz onunla konuşuyoruz derslerimizle ilgili. Bence matematik birine anlatılırken daha iyi öğreniliyor. Bende öyle oluyor mesela. Müdür beyle o konuların sınırını konuşurken, benim kafamda daha da net beliriyor anlatmak istediklerim. Ben günlük planı yapmasam da hani ona anlatırken nereye kadar geleceğimizi, benim kafamda oluşuyor nasıl bir ders yapmam gerektiği."

Mina'nın ifadelerinden onun önce aylık bir plan ve sonra günlük plan yaptığı görülmektedir. Elde hazırladığı bu planları oluştururken konu sınırlarını görebilmek için ders kitabından yararlandığını belirtmiştir. Daha sonra da kendisinin sıklıkla kullandığı kaynakları inceleyerek bir plan oluşturduğundan bahsetmiştir. Bu hazırladığı planda derse giriş, keşfetme ve derinleştirme çalışmalarının girişini yaptığını belirtmektedir. Bu belirttiği ifadeler, MO eğitimi sırasında da vurgulanan 'çift odaklı öğretim modeli'nde yer alan adımlardır. Mina'nın MO eğitiminde öğrendiklerini ders planlarına yansıtmaya çalıştığı söylenebilir. Bu konu ile ilgili bir şeması olduğu düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'keşfedici ders planı hazırlama şekli' ve eylemdeki teorem, 'Ders planı hazırlanırken, konunun keşfedilmesi için gerekli kısımlara ve konunun derinleştirilmesi için başlangıç etkinliklerine yer verilmelidir' şeklinde olabilir.

Mina'ya ders planı yapma ile ilgili kendisinin deneyimlediği avantaj ve dezavantajların neler olduğuna ilişkin bir soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Sence ders planı yapmanın avantaj ve dezavantajları var mı?

Mina: Dezavantajı zaman alıyor biraz. Sürekli farklı sınıf seviyelerine derse girdiğim için ve konu kapsamları farklı olduğu için konu sınırlarını öğrenmem zaman aldı. Şu an örneğin, 5-6. sınıflara girmediğim için onları hiç bilmiyorum. Şu an kendi sınıflarıma hakimim. Ama mesela, şu an 5-6 ları alsam, ilk yaptığım planda zorlanacağım. Ben şöyle yapıyorum. Yaptığım planları tarihsiz şekilde saklıyorum. Fotokopi alıp tarih atıp o şekilde ayrıca dosyalıyorum. Avantajı şu oluyor. Plansız derse gitsem, ben bugün ne yapacağım, ne örnek vereceğim, ne olacak? Kaç yıllık öğretmen olunursa olunsun, bence derse girmeden önce beş dakika olsa bile ufak bir hazırlık yapılmadan girilmemeli, o ders gitmez bence."

Bu ifadelerinden de Mina'nın ders planı yapma ile ilgili bir şeması olduğu düşünülebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'ders planı hazırlama' ve eylemdeki teorem, 'Derse girmeden önce mutlaka, bir ders planı hazırlanmalıdır' şeklinde olabilir.

Daha sonra Mina'ya derslerini işlerken güçlük çektiği durumlar ile ilgili soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Derslerinizi işlerken güçlük çektiğiniz durumlar var mı? Varsa neler?

Mina: Evet var. Şöyle, çok basitmiş gibi geliyor bana konular. Ama öğrenciye anlatınca, öğrenci birden diyor ki 'O 5 nereden geldi?'. Soruda var mesela diyelim, basitleştiriyorum 5+2=7 gibi, ama diyor yani 'O 5 nereden geldi?'. Ben bazı basit kavramları çocuklara anlatamayınca... Yani o an kafası başka bir yerde belli, belki teneffüste ne yapacağını düşünüyor, belki başka bir şey... Ama böyle durumlar olunca, böyle sorular benim bir anda motivasyonumu düşürüyor. Ve o ders benim için bitiyor.

Araştırmacı: Yani öğrencinin sana göre kolay bir noktaya takılmış olması senin motivasyonunu düşürüyor, öyle mi?

Mina: Evet. Örneğin, denklem çözerken, 2x+3 yazdık diyelim. X yerine 5 yazdığımızda işlemin sonucunu bulmak için, öğrenci onu 25 diye okuyor mesela. Yani bu kavramların farklı anlaşılıyor olması beni zorluyor."

Mina'nın dersini işlerken zorlandığını ifade ettiği konu öğrencilerin onun tahmini dışında anlamakta zorluk çektiği kısımlar olmasıdır. Mina, kendisinin basit olarak nitelendirdiği bu konularda öğrencilerin takılması durumunda kendisinin motivasyonunun düştüğünü ifade etmiştir.

Mina'ya dersini işlerken sahip olabileceği prensiplerine ilişkin bir soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Ders işlerken özellikle "Bir öğretmen ders işlerken bunlara dikkat etmeli!" dediğiniz durumlar ve prensipler var mı?

Mina: Ben en çok renkli yazıma dikkat ediyorum. Bence bir öğretmen derste, anlatımından, duruşundan, davranışından ziyade, görselle ya da renkle desteklemesi gerekiyor. Ben altı yedi renk kalem kullanıyorum. Tahta kalemini kullanmadığım zamanlarda grafik tablet kullanıyorum, daha çok renge ihtiyacım olan derslerde. Ben her şeyi tek bir renkle yazmış olsam, öğrenci için seçici olmayacak. Ben en çok buna dikkat ediyorum şu an için. Çünkü konuları çok basitleştirerek anlatmak zorundayız, en başında. Bunu basitleştirerek anlatırken görsel olarak çocuğun zihninde bir şeyleri yer ettiremiyorsam, bence, o ders anlaşılmamıştır. Anlaşılamıyordur. En çok dikkat ettiğim şey renkler ve görsel.

Araştırmacı: Görüşmenin başında derse farklı materyalle girmeden, etkinlik yapmadan bahsetmiştin. Bu da prensiplerin arasında mı?

Mina: Tabi ki. Özellikle konu sıralamasını öğrenciler en baştan bilmiyor. Öğretmenim diğer derste ne işleyeceğiz diye hepsi soruyor merakla. Ben ertesi derse elimde bir şeyle gittiğim zaman, bu daha sonraki senelerde çocuğun zihninde kalıyor. Şu anki 7.sınıflarımı 5.sınıftayken almıştım. Denk kesirleri anlatırken, bir balık anlatmışımdır. Giderek genişletiyorsunuz ve bir kılçık görünümü oluyor. En sona bir kuyruk, en başa da kafasını yapıp balık yaptık demiştik. Ve onun çıktısını alıp asmıştık. Şimdi oran orantı konusunda, oran kaç kat artmış derken, hemen onu çiziyor 'Aaa hocam balık!' diyorlar. Hani konuyu bilmese bile bu onun zihninde kalmış. O somutlaştırma için yaptığımız şey zihninde kalmış,

konuyu bilmese bile kendisini biraz zorlayınca hatırlıyor. Aslında çok soyut bişey kesirler, rasyonel sayılar, çok çabuk unutuluyor. Bir koordinat sistemi değil yani o görsel olarak kafada kalıyor. Ama rasyonel sayılar öyle kalmıyor. Mutlaka görselleştirmek, bir şeyler yapmak gerekiyor. Bu öğrencinin aklında kalmış mesela, kesirlerde genişletme sadeleştirme, 'Aaa bunu napıyorduk? Hocam, yukarısı 2 kat ise, aşağısı da 2 kat olmalı' gibi söyleyebiliyor. O zaman ben de mutlu oluyorum yani."

Mina derslerini işlerken farklı renklerde kalemler kullanarak, öğrencilerinin zihninde konuyu hatırlatacak bir etki yaratmak istediğini belirtmiştir. Benzer şekilde etkinlik kullanımında da yine kavramları ve genellemeleri hatırlamalarını kolaylaştırmayı amaçladığını ifade etmiştir. Bu noktada Mina'nin bir şeması olduğu düşünülebilir. Bu şemaya ait eylemdeki kavram, 'Kalıcılığı sağlama' ve eylemdeki teorem, 'Konunun öğrencide kalıcılığını sağlamak için renklerden ve etkinliklerden yararlanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Daha sonra Mina'ya derslerini işlerken öngöremediği ve dersinde değiştirmek zorunda kaldığı durumlara ilişkin soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Dersinizi planlarken ön göremediğiniz ve dersinizin işlenişinde değiştirmek zorunda kaldığınız durumlar oluyor mu? Varsa neler?

Mina: Oluyor, örnekler... Şöyle söyleyeyim. Örneğin, herhangi bir meyveden bahsediyorum ya da bir yoldan bahsediyorum ya da uçaktan bahsediyorum. Çocuklar uçağı hiç görmemişler. Ben bunu planıma almışım, yayınevleri almış, örnek sorularda var. Ama çocuk tren görmemiş, çocuk uçak görmemiş. Öyle olduğu zaman mecburen bunu değiştirmek zorunda kalıyorum. Bulunduğum konuma ve onların bildiklerine sınırlandırmam gerekiyor. Bu yüzden en çok sevdiğim şey bitki ve hayvan soruları. Çünkü etrafında bir sürü bitki var bir sürü hayvan var çocukların. Bunlarla ilgili olduğu zaman direk ilgisini çekiyor çocukların. Çok basit bir örnek vereyim, uçağa bir veya ikisi binmiş, birçoğu binmemiş. Uçağın içindeki sıralamayı bilmiyor. Daha önce de sorular çıkmış, uçaktaki boş koltuklar dolu koltuklar ile

ilgili. Yüzde kaç ihtimalle hangi koltuğa yerleştirilebilir tarzı sorular geliyor. Ama öğrenci uçağın içini görmemiş ki... Ben bu sefer onu farklı bir şeye çeviriyorum, otobüs gibi. Hani bu tarz soruları çevirip değiştirmek zorunda kalıyorum.

Bir de daha önce anlatmışım bir konuyu ve artık üstüne bir şey koyuyoruz. Mesela her sene oran konusu var. Altıncı sınıfta sadece oranı gösteriyoruz, yedinci sınıfta orantıyı da gösteriyoruz mesela. Ben orantıya başlarken ben geçen sene oranı anlamış olarak kabul ediyorum. Ama derse giriyorum bir bakıyorum, olmamış. Ben normalde bunu planıma almıyorum. Planıma almadığım zaman da o planı kenara koyup, tekrar geriye dönüyorum. Bu da beni mesela bir hafta iki hafta sarkıtıyor. Böyle olduğu zaman mutlaka ek ders yapıyorum."

Mina derslerinde değiştirmek zorunda kaldığı durumlardan biri olarak verdiği örnekleri belirtmiştir. Öğrencilerinin günlük yaşamlarında görmediğini fark ettiği örnekleri ders esnasında onların tanıdığı örnekler ile değiştirerek sunmayı tercih ettiğini ifade etmiştir. Bu konuda Mina'nın bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'örnek seçiminde yaşamsallık' ve eylemdeki teorem 'Örnek seçimi konusunda öğrencinin yaşamı esas alınmalıdır' şeklinde olabilir.

Bunun yanı sıra, Mina'nın dersini işlerken planında değişiklik yapmasını gerektirdiğini belirttiği konulardan biri de öğrencilerin geçmiş konulardan gelen eksikleri olmuştur. Öğrencilerinin eksikleri olduğunu fark ettiği durumda, eksiğin olduğu konuya geri dönüp, dersine o şekilde devam ettiğini belirtmiştir. Bu konuda da Mina'nın bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram 'öğrenci konu eksikleri' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin konu eksikleri olduğu fark edildiğinde, önce bu eksikler giderilmeli, işlenişe sonra devam edilmelidir' şeklinde olabilir.

Daha sonra Mina'nın genel olarak kullandığı kaynaklarına ilişkin bilgi almak amacıyla tekrar kaynaklarını açıklaması istenmiştir:

"5. ve 6.sınıflarda daha çok defter tarzı kaynakları kullanıyorum. İnternet üzerinden çıkardığım çalışma yapraklarını kullanmıyorum çünkü kaybediyorlar. Ödev versek de bir daha o kağıdı bulamıyoruz kesinlikle. Fasikül fasikül giden kaynaklar var, özellikle İşler yayınevinin. 5 ve 6.sınıf seviyelerinde onları tercih ediyorum. Çünkü fasikül şeklinde, hem içinde konuyu veriyor, kitabın içinde köşetaşı olarak anlatıyor. Hem çalışma yaprakları var. Arkasından test, arkasından da yeni nesil soru. Hepsini tek kaynakta birleştiriyor. 5 ve 6'larda bunu kullanıyorum genelde. 7'lerde bu sene sadece soru bankası kullanıyorum. Defter tutturmuyorum. Çünkü biraz daha bilinçliler yedinci sınıflar. Direk çalışma yaprakları indiriyorum, derslik diye bir site var oradan Yakup Akar diye bir hocanın yayınlarını takip ediyorum. Yakup hoca her kazanıma ayrı bir çalışma yaprağı hazırlamış. 3 senelik çalışma yaprakları var diyebilirim. Üstte mesela o kazanım yazıyor. Altta da sadece o kazanıma ait bilgi ve sorular var. Arkasından da şöyle bir kısım geliyor: 10 soruyla orantı problemleri. Tüm soru tiplerini orada barındırıyor. O yüzden yedinci sınıflarda Yakup Akar'la başlıyorum. Daha sonra Maraton diye bir soru bankası var oradan da sorularını çözüyorum. O Maraton'da da şöyle bir durum var: Hareket testi, Hız testi, Egzersiz testi diye ayırmışlar. Egzersiz testi en basit olan. Daha sonra Hız testi geliyor, birazcık yeni nesil. Daha sonra da tamamen yeni nesil sorular var. Yani bu şekilde 3 kısım sorulardan oluşuyor. Sekizlerde ise hepsini karışık kullanıyorum. Dediğim gibi, günlük plan, değerlendirme soruları, çalışma yaprakları, Erciş'teki hocanın kitabı ve MEB'in kendi yayınladığı sorular. Kurslar da olduğu için hepsi bir şekilde yetişiyor."

Mina'nın kullandığı kaynakları bir kez daha tarif ederken, kolaydan zora gibi bir sıralama takip ettiği görülmektedir. Ayrıca sınıf sınıf farklı tarzdaki kaynakları kullanmayı tercih ettiği görülmektedir. Bu konu ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Kaynak seçiminde öğrenci ihtiyacı' ve eylemdeki teorem,

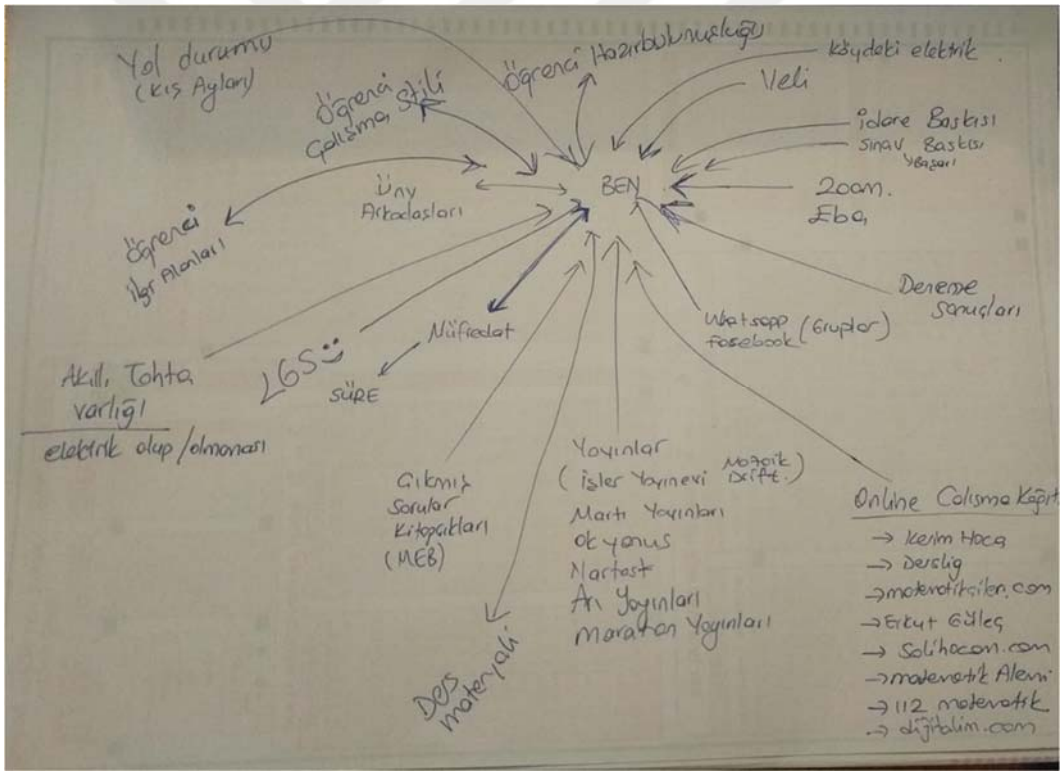
'Kaynak seçiminde sınıf seviyesi ve her bir seviyedeki öğrenci ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır' şeklinde olabilir.

4.2.1.2. Mina'nın öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramı. Mina'nın öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramına ilişkin bulgular ve yorumlar bu kısımda yer almaktadır.

Mina'nın KSŞG diyagramı incelenirken, diyagramın doğru yorumlanabilmesi için Mina ile diyagramı ile ilgili görüşme de yapılmıştır. Böylece yorumlama güvenirliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

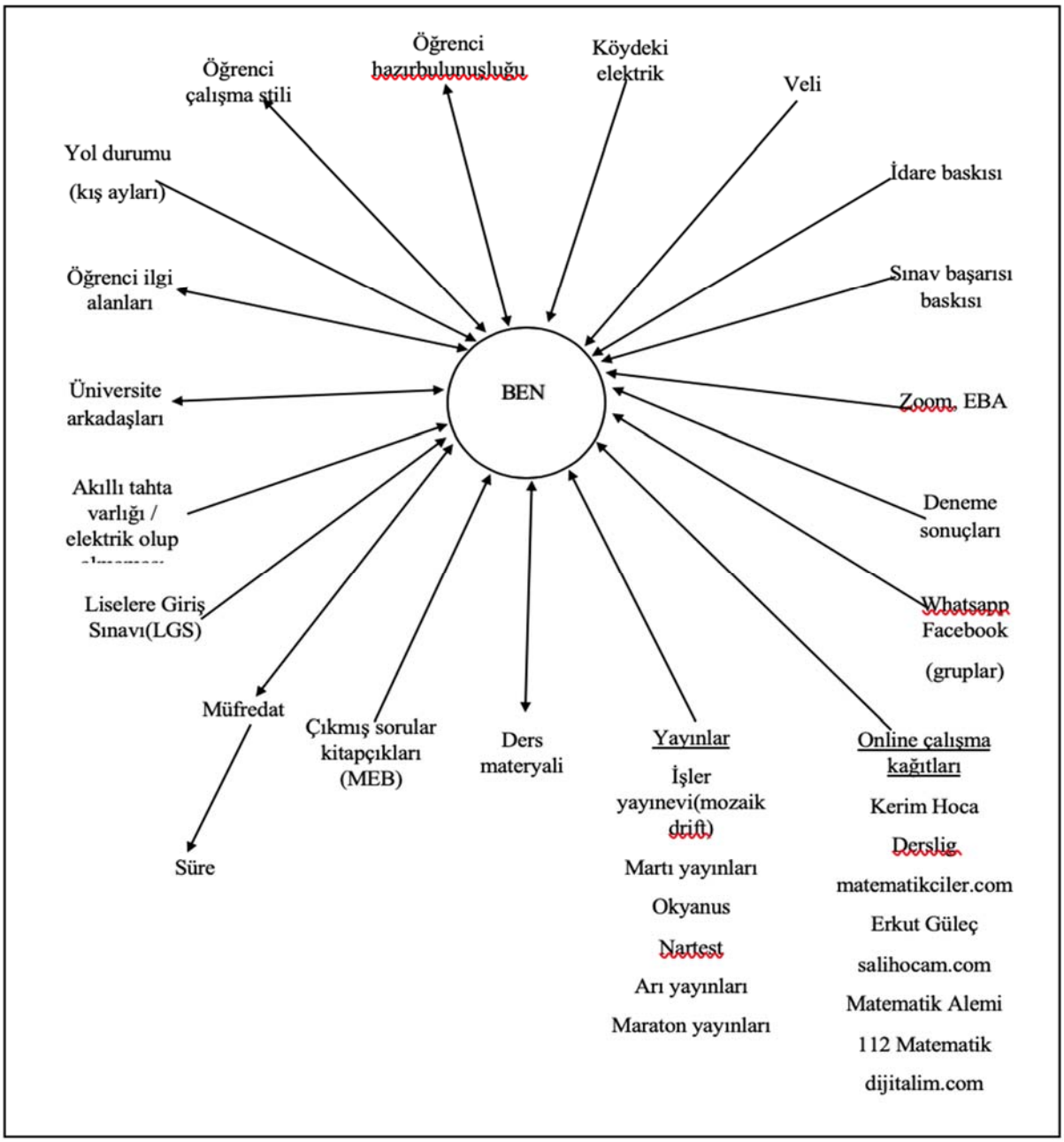
Resim 38

Mina'nın öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı



Şekil 9

Mina'nın öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş versiyonu)



Mina'nın KSŞG diyagramı incelendiğinde, kendisini tüm kaynaklarının merkezine yerleştirdiği görülmektedir. Bu yerleşimde "Ben" ifadesinin 'derslerimi hazırlarken ben' şeklinde algılanması gerektiğini kendisi de belirtmiştir. Bununla birlikte, diyagramda tek yönlü oklar olduğu gibi çift yönlü oklar da olduğu görülmektedir. Mina, çift yönlü ok kullandığı kaynakları ile aralarında çift yönlü bir etkileşim olduğunu vurgulamıştır. Bu anlamda bakıldığında hem enstrümantasyon hem de enstrümantalizasyon süreçlerinin iç içe geçmiş şekilde bu kaynakarda gerçekleştiği söylenebilir.

Çift yönlü oklar ile gösterilen kaynaklar incelendiğinde, öğrenci hazırbulunuşluğu, ders materyali, müfredat, üniversite arkadaşları, öğrenci ilgi alanları ve öğrenci çalışma stilinin Mina'nın belirttiği çift yönlü etkileşimde olduğu kaynaklar içerisinde olduğu görülmektedir. Bunlardan öğrenci hazırbulunuşluğu ile ilgili olarak Mina, *"... öğrenci hazırbulunuşluğunu ben etkileyebilirim, çünkü geçen yıllarda derslerine benim girdiğim oldu. Dolayısıyla öğrencinin hazırbulunuşluğu, benim anlattığım dersin kalıcılığı ile ilgili olmuş oluyor. Aynı zamanda eğer öğrencinin hazırbulunuşluğu iyi değilse bu durumda ben planladığım şekilde dersime devam edemiyorum. Çünkü, geçen yıl anlatmış olduğum kısmını yani konunun başlangıcını bilmiyor öğrenci, bu sefer ben tekrar etmek zorundayım. Dersin içeriğini değiştirip geçen seneki konulardan alıyorum bu kez. Karşılıklı etkiliyor yani. Bu yüzden bazen önceden çalışıp gelmeleri için ödevler veriyorum."* şeklinde açıklamıştır. Bu açıklamasından Mina'nın öğrencilerin hazır bulunuşluğunu bir kaynak olarak gördüğü anlaşılmaktadır. Aynı zamanda hem Mina öğrencilerin hazır bulunuşluğunu etkilediği hem de ondan etkilendiği için bu kaynağında enstrümantasyon ve enstrümantasyonun aynı anda gerçekleştiği söylenebilir. Çünkü hem Mina, bu kaynağa göre kendisini organize etmektedir. Hem de kendi sınıf içindeki etkinliklerinin amacına uygun olarak öğrencileri hazırlamak için ön ödevler verdiğini söylemiştir. Böylece doğrudan işlenecek konuyu içermese de ona

hazırlık niteliğindeki ödevler vererek öğrencilerin hazır bulunuşluğunu ders için değiştirmektedir.

Mina'nın çift yönlü ok kullanarak gösterdiği bir diğer kaynağı ders materyalleridir. Derste kullandığı materyallere kendisi karar vermekle birlikte, kullanacağı materyalin özellikleri ve sınırları doğrultusunda kendi çalışmalarını organize etmektedir. Bu nedenle enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin iç içe geçtiği söylenebilir.

Mina'nın önce tek yönlü ok ile gösterip, KSŞG diyagramı üzerine yapılan görüşme sırasında çift yönlü ok ile göstermeye karar verdiği bir kaynağı müfredat olmuştur. Mina, müfredatın kendisini etkilediğini, kazanımlara uygun ders anlatmaya çalıştığını belirtmiştir. Ancak kendisinin de müfredattaki kazanımları doğrudan etkilemese de müfredatta yer alan kazanımları dersine yansıtırken, müfredatta belirtilen sürenin dışında hareket ettiğini belirtmiştir. Müfredatta belirtilen sürelere uygun olarak değil, kendince önemli gördüğü konulara daha fazla, kolay gördüğü konulara ise daha kısa zaman ayırarak derslerini işlediğini belirtmiştir. Bu bakımdan enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin iç içe geçtiği bir kaynak olduğu söylenebilir.

Mina'nın üniversite arkadaşlarını da bir kaynak olarak ele aldığı görülmüştür. Üniversite arkadaşlarıyla birbirlerine sorular gönderdiklerini ve bu soruların çözümlerinin öğretiminde nasıl bir yol izleyecekleri konusunda etkileşim kurduklarını belirtmiştir. Üniversite arkadaşları ile hem anlatacakları konuya ne kadar süre ayıracaklarını hem bazı ders planlarını hem de konuya özgü sınav sorularını paylaştıklarını belirtmiştir. Arkadaşlarının bir konuya ayıracağı ders saati, onların benimsediği ders planları ve sınav soruları, Mina'nın da kendi derslerini şekillendirmesinde etkili olmuştur. Benzer şekilde Mina'nın da bazen arkadaşlarının yaptıkları ders planlarına müdahale ettiği ve onları bu bakımdan etkilediği olmuştur. Bu bakımdan enstrümantasyon ile enstrümantalizasyon süreçlerinin iç içe geçtiği söylenebilir.

Mina, öğrencilerin ilgi alanları ile de kendisi arasında çift yönlü bir ok kullanmıştır. Öğrencilerin ilgi alanlarının matematik dersi ile uyumlu olmasının dersi işleyişini etkilediğini belirtmiştir. Bununla birlikte, Mina'nın matematik dersinde günlük yaşam ile ilişki kurması, matematiğin kullanım alanlarına vurgu yapması ve matematiği sevdirmesi ile öğrencilerin matematiğe ilgi duymasını sağlaması da söz konusudur. Bu nedenle öğrencilerin ilgi alanları ile de hem enstrümantasyon hem esntrümantalizasyon süreçlerinin bir arada gerçekleştiği söylenebilir. Benzer şekilde öğrencilerin çalışma stili, Mina'nın derslerini işlemesinde etkilidir. Örneğin, öğrencilerinin günü gününe çalışması ve derse katılabilmesi Mina'nın derslerinin daha akıcı geçmesine sebep olurken, öğrencilerinin çalışmaması veya tekrar yapmaması, derslerin daha yavaş ilerlemesine sebep olabilmektedir. Bu durumda Mina, günü gününe çalışmayan öğrencilerinin velilerine ulaşıp, onların öğrenciyi kontrol altında tutmasını sağlayarak, öğrencilerinin kendi derslerinde hedeflediği şekilde çalışma stillerini şekillendirmeye çalışmaktadır.

Mina'nın kaynak olarak gördüğü durumlardan biri de kış aylarında köye ulaşımı sağlayan yol durumudur. Mina yol durumuna göre, ilk derslerini nasıl işleyeceğini planladığını açıklamıştır. Buna göre, kış aylarında okul yolu normalden çok daha uzun sürdüğü için, Mina derse girdiğinde öğrencilerine bir çalışma yaprağı verip, dersin kalan süresinde öğrencilerin testi çözmesini istediğini, bir sonraki derste konu anlatımı veya çalışma yaprağının sorularını tahtada çözdüğünü belirtmiştir. Yol süresi uzadıkça, derse ayrılan süre azaldığından, özellikle karlı günlerde, Mina öğrencilere ilk derste konu anlatımı yapmayı tercih etmemiştir. Yapmayı düşündüğü etkinlikleri kalan sürede yetiştirme telaşı olmaması için öğrencilere çalışma yaprağı veya test dağıtarak kalan süreyi değerlendirdiğini belirtmiştir. Yol durumunun iyi olduğu günlerde, normal şekilde planına devam ettiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, yolun kötü olduğu kış günlerinde köyde elektrik kesintileri yaşandığından da görüşmede bahsetmiştir. Köydeki elektriğin kesilmesiyle derste akıllı tahta kullanımının da

etkilenmesi söz konusudur. Böyle bir durumda da Mina, akıllı tahtada işlemeyi planladığı dersinde değişiklik yaparak tahtada işlediğini belirtmiştir. Bu durumda dersinde planladığı kadar soru çözümü yapamadığını ve konuya normalde planladığından daha uzun süre ayırması gerektiğini de eklemiştir. Ayrıca Mina'nın çalıştığı okulda bazı sınıflarda akıllı tahta yer alırken, bazı sınıflarda akıllı tahta bulunmamaktadır. Mina bu durumun da dersini planlamada etkili olduğunu, sınıfın fiziki koşullarına uygun bir planlama yaptığını belirtmiştir. Bu fiziksel durumlar ilk bakışta kaynak olarak algılanmasa da Mina'nın derslerini güçlü şekilde etkilediği ve kendisi de bunları kaynak olarak gördüğü için kaynak olarak ele alınabilir. Bunlar Mina'nın seçmediği ancak birlikte çalışmaya mecbur olduğu kaynaklardandır. Bu kaynaklar üzerinde Mina'nın bir etkisi bulunmadığı, sadece kaynakların Mina üzerinde etkileri olduğundan DDY'de bahsedilen enstrümantasyon sürecinin işlediği görülmektedir.

Mina, okulun fiziksel imkanları haricinde kendisi üzerinde etkisi olan ve yine kendi seçimi dışındaki kaynaklardan bahsetmiştir. Veli, idare ve sınav baskısı, deneme sınavı sonuçları, LGS, çıkmış sorular bu kaynaklar arasındadır. Mina, bu kaynakların da kendisinin derslerini şekillendirmesinde etkili olduğunu belirtmiştir. Velilerin öğrencileri ile ilgili beklentileri doğrultusunda Mina, onları sınava hazırlayacak içeriğe derslerinde daha fazla yer verdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde idarenin sınavlardaki başarı beklentisinin de Mina'yı sınav odaklı ders işlemeye yönelttiği söylenebilir. Mina, okul idaresinin hem lise giriş sınavları hem de öğrencilerin girdiği il ve ilçe genelinde yapılan deneme sınavları konusunda oldukça hassas olduğunu, öğretmenlerin, öğrenci başarısından doğrudan sorumlu tutulduğunu belirtmiştir. Bu durumun kendisini öğrencileri sınava hazırlama konusunda oldukça büyük bir etkisinin olduğunu da belirtmiştir. Bu nedenle, Mina derslerinde LGS'de çıkmış sorulara da yer vererek, öğrencilerini sınava en yakın olabilecek sorular ile karşılaştırmayı hedeflediğini ifade etmiştir. Mina'nın KSŞG diyagramında belirttiği bu kaynakları ile olan ilişkisinde

enstrümantasyon süreci net bir şekilde görülmektedir. Mina'nın ders işleyişi ve planlaması sınav sistemi ile ilgili olan bu kaynaklardan oldukça etkilenmektedir.

Mina, kaynaklarından bahsederken, EBA (Eğitim Bilişim Ağı)'dan oldukça yararlandığından bahsetmiştir. EBA'yı öğrencilere farklı konu anlatımlarını göstermede ve ödev vermede kullandığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencileri ile etüt saatleri ve hafta sonu kursları yapıyor olmalarına rağmen, onların takıldıkları sorulara cevap vermek için uzaktan haberleşmeyi sağlayan Zoom programını kullandığını belirtmiştir. Bu program ile öğrencilerinin çözemediği soruları çözme imkanı bulduğunu, işleyeceği konular yetişmediği zamanlarda Zoom üzerinden yaptığı dersler ile bunu telafi ettiğini belirtmiştir. Ancak, Zoom üzerinden işlediği derslerinde programın gerekliliklerine uygun olarak dersini revize ettiğini, örneğin, genellikle Zoom üzerinden ders işlediğinde uzun işlemlere yer vermediğini belirtmiştir. Bu durumda da enstrümantasyon sürecinden söz edilebilir.

Mina, üye olduğu internet gruplarından da bahsetmiştir. Bu gruplarda edindiği bilgilerin, derslerini yapılandırmada etkili olduğunu ifade etmiştir. Örneğin, bir konunun sınırlarını belirlerken, gruplarda yer alan diğer öğretmenlerin fikirlerini ve tecrübelerini önemsediğini ifade etmiştir. Geçen yılın konusu olmasına rağmen, grupta yer alan diğer öğretmenlerin tecrübesi doğrultusunda, işleyeceği konuya daha geriden başlaması buna örnek verilebilir. Mina internet gruplarının yanı sıra, online çalışma kağıtları sunan internet sayfalarından da faydalanmış ve bu internet sayfalarından elde ettiği çalışma yapraklarını sınıfında kullandığını belirtmiştir. Bununla birlikte sınav sistemine uygun olduğunu düşündüğü yayınları da dersine yansıttığını ifade etmiştir. Bu yayınları seviye seviye ele aldığını ve öğrencilerin seviyelerine uygun olarak dersine dahil ettiğini belirtmiştir. Bu yayınlar ile ilgili olarak bazı yayınların sınavlarda çıkacağını düşündüğü sorulardan daha zor sorular içerdiğini belirtmiş olsa da bu yayınlardaki sorulara derslerinde yer vermesi ilgi

çekicidir. Bu durum onun kaynaklarının etkisinde kaldığını göstermekte ve enstrümantasyon sürecine örnek teşkil etmektedir.

4.2.1.3. Mina'nın öğretmen olduktan sonraki ders hazırlıkları. Mina'nın öğretmen olduktan sonraki ders hazırlıklarına ilişkin bulgu ve yorumlar bu kısımda sunulmuştur.

Mina derslerine hazırlık yapmada oldukça özenli ve planlı olduğunu yapılan ilk görüşmeden itibaren belirtmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda da Mina'nın ders planlarının oldukça detaylı olduğu ve her yıl hazırladığı ders planlarını arşivlediği görülmüştür. Okul idaresine verdiği ders planlarının kaybolmaması için birer kopya kendi dosyasına koyması ve bir sonraki sene ders planını revize ederek hazırlaması özellikle dikkat çekmiştir.

Bu araştırma kapsamında Mina'nın gözlemlenen derslerinde kullandığı ders planları ele alınmıştır (bkz. Ek 4). Bu ders planları incelendiğinde Mina'nın planında sadece konuyu anlatacağı sınıf seviyesi ile sınırlı kalmadığı görülmüştür. Planında ele aldığı konuyu sınıf seviyesinden tam olarak bağımsız olmamakla birlikte, anlatacağı sınıf seviyesinden geride ele alıp, ileride bitirdiği görülmüştür. Kendisi de bunun sebebi olarak, öğrencilerin hazır bulunuşluğunun değişiklik göstermesini belirtmiştir. Mina'nın dersine hazırlık çalışması olarak ders planları ek 4'te verilmiştir.

4.2.1.4. Mina'nın öğretmen olduktan sonraki ders gözlemleri. Mina'nın gözlemlenen derslerine ilişkin bulgular ve yorumlar bu kısımda sunulmuştur. Mina'nın 25 ders saati araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir.

Mina'nın gözlemlenen derslerinde, her dersin başında bir önceki derse hatırlatma yaptığı fark edilmiştir. Girdiği tüm sınıf seviyelerinde dersine bir önceki dersi hatırlatarak başlaması, bu yönde bir şeması olduğunu düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram 'hatırlatma yapma' ve eylemdeki teorem, 'Yeni bir derse başlamadan önce, bir önceki derse ilişkin hatırlatma yapılmalıdır' şeklinde olabilir.

"Mina: Evet, geçen derste neler yapmıştık? Kareköklü sayıları kök dışına nasıl çıkardığımızı öğrenmiştik. Yaklaşık olarak değerini anlamak için de kareköklü sayıyı napmıştık? Kendisine en yakın tam sayılar arasına sıkıştırmıştık. Peki, nasıl çarpma işlemi yapıyorduk, kareköklü sayılarla?

Öğrenci: Katsayılarla katsayıları, kareköklerle karekökleri çarpıyorduk.

Mina: Evet, şimdi bir örnek yapıp hatırlayalım."

Mina dersinin ilerleyen bölümlerinde, bir kuralı söylemeden önce, o kuralı içeren bir örnek soru verip, o soru üzerinde öğrencileri çalıştırmıştır. Örneğin, kökü aynı olan kareköklü sayıların birbiriyle çarpımının, kökün içindeki sayıyı verdiğini, önce bu duruma uygun birkaç örnek çözdürerek açıklamıştır.

"Mina: Önce kök üç ile kök üçü çarparız, kök dokuz olur. Kök dokuz da sadeleşebilir değil mi? Nasıl sadeleşir?

Öğrenciler: 3 olur. Evet 3 yazıyoruz. O zaman. $\sqrt{3}.\sqrt{3} = \sqrt{9} = 3$ *olur.*

Mina: Peki, kök beş ile kök beşi çarparsak kaç olur?

Öğrenciler: Kök 25 olur.

Mina: Peki kök 25, kök dışına nasıl çıkar?

Öğrenciler: 5 kere 5, 25tir. 5 olarak çıkar.

Mina: Evet. Kök yedi ile kök yediyi çarparsak kaç olur?

Öğrenciler: Kök 49.

Mina: Kök 49 nasıl kök dışına çıkar?

Öğrenciler: 7 olur.

Mina: Dikkat edelim bakalım. Birbirinin aynısı olan köklü ifadeleri çarptığımızda nasıl bir sonuç çıkıyor?

Öğrenci 1: İçerideki sayı oluyor öğretmenim.

Mina: Evet, kök içindeki sayı çıkar sonuç. Bunu kural olarak yazalım defterlerimize."

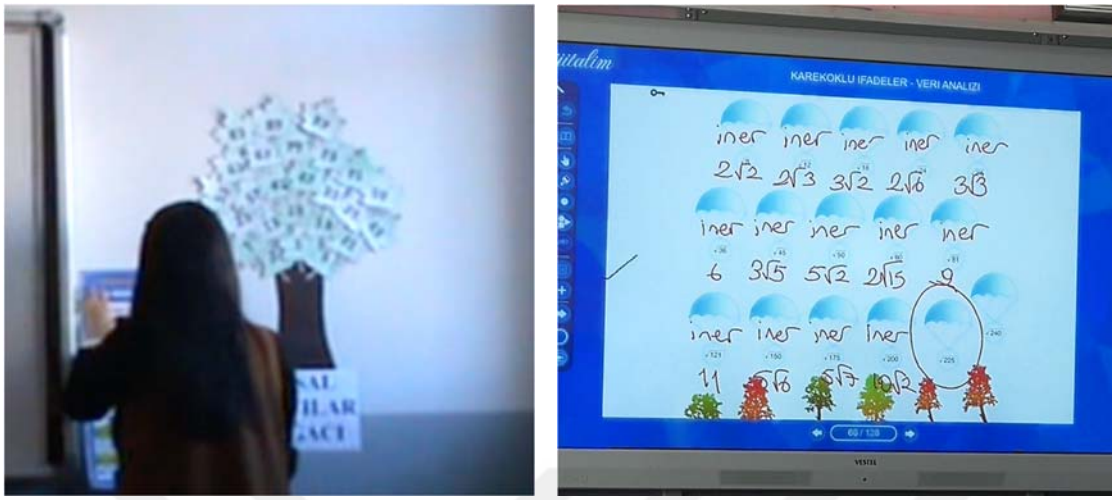
Mina, kural olarak vermek istediği ifadeyi, öğrencilerin söylemesini önemsemiştir. Bu yaklaşımı dersine girdiği tüm sınıflarda uygulamıştır. Bu nedenle, öğrenci keşfi ile ilgili bir şeması olduğu düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'öğrenci keşfi' ve eylemdeki teorem, 'Kazandırılacak kuralları öğrencilerin keşfetmesi ve söylemesi önemlidir' şeklinde olabilir.

Mina, öğrencilere alıştırma soruları yönelttiğinde, onların verdikleri cevapları açıklamalarını önemsemiştir. Her bir soruda, Mina, öğrenci soruyu çözdükten sonra, *"Neden böyle oldu sonuç? Anlat bakalım bize."* diyerek, öğrencilerin yaptıkları işlemin nedenlerini açıklamasını istemiştir. Bu nedenle, neden-sonuç ilişkisine yönelik bir şeması olduğu düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin, eylemdeki kavram, 'neden-sonuç ilişkisi' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin neden-sonuç ilişkisini açıklayabilmeleri önemlidir' şeklinde olabilir.

Mina, 6.sınıf öğrencileriyle olan derslerinde, daha önceden Eratosten Kalburu etkinliğini ve asal sayı kavramının tanımını yaptırmış olduğunu belirtmiştir. Gözlemlenen dersinde, öğrencilerine 'Asal sayı ağacı' adını verdiği bir materyal hazırlayıp, sınıfa yapıştırmayı önermiştir. Kendisi, ağacın gövde kartonunu ve yaprakları ifade eden kartonlarını hazırlamış, öğrencilerden, kendisine asal sayıları söylemesini istemiştir. Öğrenciler, sırayla asal sayıları söylemiş, öğretmen de kartona sayıyı yazıp, ağaca yapıştırmıştır. Böyle bir asal sayı ağacı hazırlayıp sınıfa yapıştırma işlemini tüm 6.sınıf öğrencileriyle yapmıştır. Öğretmenin somut materyal kullanımı ile ilgili bir şeması olduğu düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'somut materyal kullanımı' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin somut materyal ile karşılaştırılması önemlidir' şeklinde olabilir.

Resim 39

Mina'nın somut materyal kullanımına örnekler



Resim 40

Mina'nın akıllı tahtayı beyaz tahta ile senkronize kullanması



Öğretmen, öğrencileri asal sayıları söylerken, sınıfa arkadaşlarını dinlemeleri konusunda uyarıda bulunmuştur. Ayrıca, hatalı cevap veren bir öğrenci olduğunda, sınıftan başka bir öğrencinin ona yanlışını söylemesini ve yanlışın nedenini açıklamasını istemiştir. Böylece öğrencilere sınıfta bir tartışma ortamı oluşturmuştur. Yanlış cevap veren kişiye arkadaşının, yanlışının nedenini açıklaması ve tahtada birlikte düzeltmeleri öğretmenin bu şekilde tartışma ortamı oluşturmaya önem verdiğini düşündürmüştür. Öğretmenin bu yönde sahip olabileceği şemasına ilişkin eylemdeki kavram, ‘tartışma’ ve eylemdeki teorem,

‘Öğrencilerin soruları birlikte tartışarak birbirlerine açıklamaları sağlanmalıdır’ şeklinde olabilir.

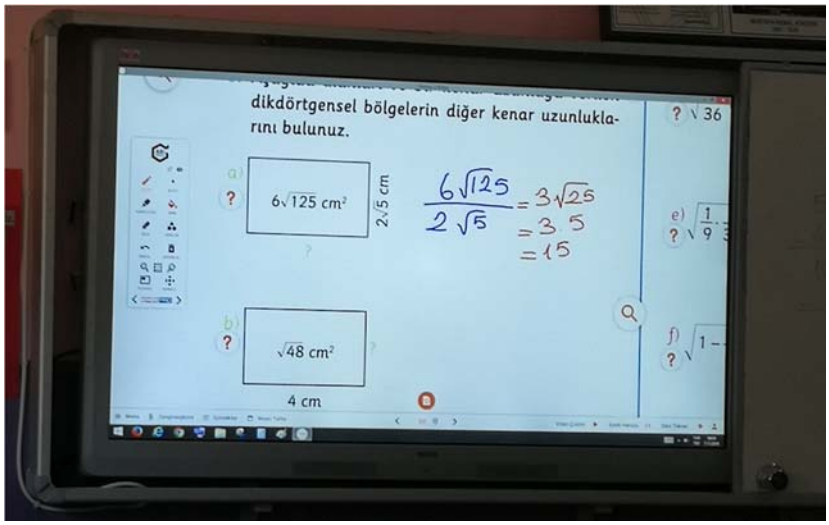
Mina’nın öğrencileriyle, son zamanlarda sınavlarda çıkan tarzda sorular çözdüğü görülmüştür. Bu sorular gerçek yaşamda karşılaşamayacağımız köklü liralar ve köklü metrekareler içerse de bu soruları yöneltmiştir.

“Mina: Evet, 3. soruya bakalım çocuklar. ‘Metrekare fiyatı $\sqrt{800}$ *tl olan bir üründen,* $\sqrt{320}$ *metrekare alınırsa ne kadar ücret ödenir?”*

Ayrıca, öğrencilerine sınavlarda çıkabilecek soru tarzlarını da açıkladığı görülmüştür. Bu nedenle Mina’nın sınav sistemini önemsediği düşünülmüştür. Bu yönde sahip olduğu bir şemasına ilişkin eylemdeki kavram, ‘sınav sistemi’, eylemdeki teorem, ‘Öğrenciler sınavda çıkabilecek sorular, nasıl olursa olsun, benzerleri ile önceden karşılaştırılmalıdır’ şeklinde olabilir.

Resim 41

Mina'nın sınav sistemi şemasına uygun çözdüğü örnek soru



Mina’nın soruları çözerken kullandığı bir strateji dikkat çekmiştir. Lisans derslerinde sıklıkla üzerinde durulan benzer basit problemlerden yararlanma stratejisini öğrencilerine yönelttiği sorularda kullandığı görülmüştür. Köklü ifade içeren soruyu ele almadan önce,

soruyu doğal sayılar ile ele almış ve nasıl bir yol izlenmesi gerektiğini öğrencilerine sormuştur.

"Mina: Çocuklar, şimdi bir bakalım. Sorumuz böyle değil de şöyle sorulmuş olsaydı, nasıl çözerdik? 'Metrekare fiyatı 2 TL olan bir ürünün 5 metrekaresi ne kadardır?' Önce bu soruyu çözelim, sonra asıl soruya geçelim. Nasıl çözersiniz bu soruyu, hangi işlemi yaparsınız?

Öğrenciler: Çarpma işlemi.

Mina: Evet. Öyleyse bir baksanıza, bu sorduğum soru ile az önce sorduğum soru çok benziyor birbirine. O zaman o soruyu çözerken de hangi işlemi yapmalıyız?

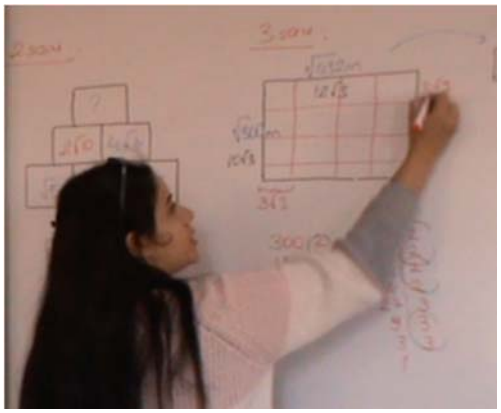
Öğrenciler: Çarpma işlemi.

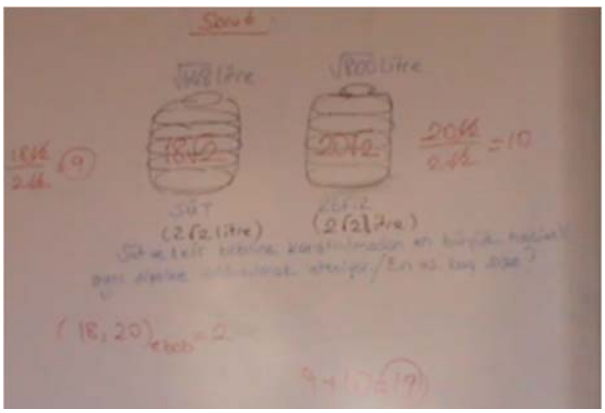
Mina: Evet. Hadi bakalım yapın o zaman çarpma işlemini."

Mina, her sınıfta aynı soruyu sormuş, bu soruyu sorduğu her sınıfta aynı şekilde benzer basit problemlerden yararlanma stratejisini kullanmıştır. Bu nedenle, onun bu yönde bir şeması olduğu düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'benzer basit problemlerden yararlanma', eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin problemleri daha kolay çözmeleri için benzer basit problemlerden yararlanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Resim 42

Mina'nın problem çözme stratejilerinden yararlandığı örnekler





Mina, bir sorunun çözümünde genellikle o sorunun varsa birden fazla çözümünü gösterdiği görülmüştür. Öğrencilere de sorunun çözüleceği sırada sorarak hangisiyle ilerleneceğine birlikte karar vermişlerdir.

"Mina: Bu soruyu çözerken, önce algoritmaya alıp, sonra mı çarpma işlemi yapayım? Yoksa önce çarpma işlemini yapıp sonra mı algoritmaya alalım? Ne dersiniz?

Öğrenci 3: Öğretmenim, önce algoritmaya alalım, sonra görünüyor cevap zaten. Daha çabuk olur.

Mina: Tamam. O zaman önce algoritmaya alıyoruz. $\sqrt{18}$ *sayısını kök dışına nasıl çıkarabiliriz?*

Öğrenciler: $3\sqrt{2}$.

Mina: Peki şıklardan hangisi ile çarparsak, sonuç bir doğal sayı olur?

Öğrenciler: $\sqrt{2}$ *ile çarparsak olur.* $\sqrt{8}$ *olur.*

Mina: Tamam çarpalım. Bakalım dediğin gibi oluyor mu? Gerçekten de oluyor. Nasıl oldu bu sizce? Neden öyle oldu? Bu iki sonucun ortak özelliği ne?

Öğrenciler: Köklü kısımları aynı.

Mina: Evet. Nasıl oluyor o zaman. $\sqrt{2}.\sqrt{2} = \sqrt{4} = 2$ *oluyor. Demek ki?*

Öğrenciler: Aynı kökler çarpıldığında kökün içindeki sayıyı veriyor."

Mina, daha önceden, öğrencilere bu özelliği anlatmış olmasına rağmen, bu özellik bir örnekte denk geldiğinde, öğrencilerin bu özelliği hatırlamasını ve onların bunu uygulamasını istemiştir. Ortak özelliğe vurgu yaparak, öğrencilerin bir kez daha verilmiş olan kuralı yeniden farketmesini sağlamıştır. Öğrencilere hatırlatma yapma şemasının burada da aktive olduğu söylenebilir.

Mina'nın gözlemlenen derslerinde, öğrenciler ile bir soruyu çözerken, o sorunun farklı cevaplar içeren versiyonlarını da öğrencilere yönelttiği görülmüştür. Bu durum, kareköklü

sayılarda sadeleştirme işlemi yapılmasını gerektiren bir soru üzerine gerçekleşmiştir. Mina, bu soruyu sorduğu her sınıfta, benzer bir yol izlemiştir.

"Mina: Örneğin, bu soruda olduğu gibi değil de şu şekilde verilmiş olsaydı? $\frac{\sqrt{1}}{\sqrt{3}}$ *O zaman ne yapacaktık? Sonuç böyle olduğunda şıklarda bu sonuç genelde verilmez. Bunu düzenlememiz gerekir, paydayı karekökten kurtarmamız gerekir. Nasıl yapabiliriz bunu?*

Öğrenci 5: Payı ve paydayı 3 ile çarparız.

Mina: Hımm, tamam çarpalım. $\frac{3\sqrt{1}}{3\sqrt{3}}$ *oldu. Payda karekökten kurtulamadı. Ne yapsak acaba?*

Öğrenci 6: Paydanın içini 3 ile çarpmamız lazım.

Mina: Yani?

Öğrenci 6: Kök 3 ile genişleteceğiz.

Mina: Hemen uygulayalım. Bakalım olacak mı? $\frac{\sqrt{3}.\sqrt{1}}{\sqrt{3}.\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ *oldu. Paydamız da karekökten kurtuldu. Zaten hatırlarsanız daha önce de* $\sqrt{2}.\sqrt{2} = 2$ *örneğini yapmıştık. 'Birbirinin aynı olan köklü sayılar çarpıldığında, kökün içindeki ifadeyi verir' demiştik. Burada da o özelliği kullandık."*

Bu noktada, Mina'nın *'şıklarda bu sonuç yer almaz, sadeleştirmemiz gerekir'* sözü onun sınavlara önem verdiğini ve bu yönde bir şeması olduğunu gösterir niteliktedir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin verdikleri cevabı takip ederek, onların yönlendirmesi doğrultusunda hareket etmesi değerli bulunmuştur. Öğrencinin ilk verdiği cevap hatalı olsa da onu hemen kendisi düzeltmemiş, öğrenci ile birlikte onun söylediği şekilde işlemi yapmıştır. Yanlış olduğunu ve kareköklü sayının o şekilde yok olmadığını öğrencinin kendisinin görmesini sağlamıştır. Bu davranışı aslında ders içerisinde süre kaybetmesine sebep olan bir davranış olsa da öğretmen, her bir yanlışta, öğrenci ile o yanlış işlemi takip etmiş, yanlış olduğunu göstermiştir. Neden yanlış olduğunu açıklayıp, doğrusunun nasıl olacağını düşünmesini

istemiştir. Öğretmenin bu yönde bir şeması olduğu düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, ‘yanlışlama’ ve eylemdeki teorem, ‘Öğrencinin yanlış cevabı da işleme alınmalı ve öğrenci yanlış olduğunu kendisi görebilmelidir’ şeklinde olabilir.

Mina, sayıların asal çarpanlarını bulurken öğrencilerine en küçük asal sayıdan başlayarak sırasıyla gitmelerini önermiştir. Ancak, öğrencilerinden bazıları işlemlerini yaparken, asal çarpanlara sırasıyla bölmemişlerdir. Mina bu durumu fark ettiğinde, tahtada açıklama yaparak, asal çarpanların her birinden kaçar tane olduğunu karıştırmadıkları sürece sorun olmadığını söylemiştir.

“Mina: Çocuklar, aralarda dolaşırken bazılarınızın 30’dan sonra 3 ve 10 olarak böldüğünü gördüm. Aslında bu da doğru. Ama daha sonra kaç tane 2 çarpanı olduğunu, kaç tane 3 çarpanı olduğunu, kaç tane 5 çarpanı olduğunu tam olarak sayabilmeniz gerek. Karıştırmadığınız sürece sorun yok.”

Mina’nın öğrencilerine diğer sınıflarda da bu açıklamayı yapması, onun öğrenci cevaplarında öğrencilerin farklı sıralama takip eden çözümleri de kabul ettiğini göstermektedir. Bu şekilde öğrencilerin kendi çözümlerini takip ederek, kendi gösterdiğinden farklı olsa da kabul ediyor olabileceği düşünülmüştür. Bu yönde olabilecek bir şeması için eylemdeki kavram, ‘öğrenci çözümünü kabul etme’, eylemdeki teorem, ‘Öğrencilerin kendi çözümleri takip edilerek, doğru olduğu takdirde kabul edilmelidir’ şeklinde olabilir.

4.2.1.5. Mina’nın sahip olduğu düşünülen şemalarına ilişkin yansıtma görüşmesi. Bu bölümde Mina’nın sahip olduğu düşünülen şemalarına ilişkin yapılan yansıtma görüşmesi sonucu elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

Yansıtma görüşmesinde öncelikle Mina’ya hatırlatma yapma şeması ile ilgili soru yöneltilmiştir. Bu davranışın gözlemlenen derslerde görüldüğü ancak bu durumun genelde dikkat ettiği ve önemsediği bir durum olup olmadığı ile ilgili yorumları alınmıştır. Mina,

hatırlatma yapmayı önemsediğini ve bunu da eski bir öğretmeninden öğrendiğini ifade etmiştir:

"...Aslında bu üniversiteden kalan bir şey. Hangi dersti hatırlamıyorum ama bir hocanın yaptığı bir şeydi. Benim bir tarafımda hep kalmıştı o. Hani, önceki konuyu hatırlat, üstüne koy. Bazen şununla da karşılaşıyorum. Öğrenciler diyor ki 'biz bu konuya ne zaman geçtik, ben bunu hatırlamıyorum' biraz da bunun önüne geçmek için. Her ders dikkat ediyorum buna."

Mina'ya yöneltilen bir diğer soru da öğrenci keşfi ile ilgili olmuştur. Mina'nın derslerinde gözlenen, kuralları bile önce örnek vererek öğrencilere söyletmeye çalışması dikkat çekmiştir. Bu durum ile ilgili görüşleri alınmıştır:

"...Buna da her zaman dikkat ediyorum. Çünkü doğrudan kuralı versem bence onu anlaması daha zor. Ama önce birkaç örnek verip yavaş yavaş buna hazırlayıp, sonra kuralı söyletince daha kolay anlıyorlar. Bir de örnek soru üzerinde uzun uzun önce çözüp bulmaya çalışıyorlar. Bu kuralı çıkardıkları zaman, kısa yol gibi algılayıp, hemen benimseyebiliyorlar. Çünkü sınav var ve kısa zamanda çözmek önemli, o yüzden kısa yol gibi düşündüklerinde daha çabuk öğreniyorlar. Daha kolay akılda kalıyor aynı zamanda, kendileri söyleyince. Bir sonraki sene bile, 'bunu Ahmet söylemişti' filan diyerek hatırlıyorlar. Kendileri söyleyince, o bilgiyi daha net hatırlıyorlar."

Mina'nın bu sözlerinden, öğrenci keşfini önemsediği ancak, öğrencilerin önemseme sebebini daha çok sınav odaklı gördüğü söylenebilir. Mina, öğrencilerinin kendi ifadeleriyle belirledikleri kuralların daha akılda kalıcı olduğunu düşündüğünü ve bu nedenle bu şekilde anlatmaya önem verdiğini belirtmiştir. Mina'ya daha sonra neden-sonuç ilişkisi şeması ile ilgili soru yöneltilmiştir. Bu konudaki görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

"Genelde öğrenciler, sınav odaklı olduklarından, soruda verilen sayıları çarpıp bölüp, şıklardaki bir sayıyı elde etmeye çalışıyorlar. Ben de böyle olmasını istemiyorum. Yani

düzgünce çözsünler istiyorum soruları. Hem sınav odaklı bakarsak, diğer türlü sınavda yanlış şıkkı işaretleme olasılığı daha yüksek. Çünkü rasgele topluyor çıkarıyor bir sayı yakalamaya çalışıyor. Sınav için bile olsa, doğru cevaba ulaşmak için neden yaptığını bilip emin şekilde ilerlemesi lazım. Bilmediğini boş bırakması lazım. Sınav odaklı bakmazsak da neyi neden yaptığını bilmesi gerekiyor işlem yaparken, çünkü öğrenmesi ancak böyle olur."

Mina'nın bu ifadelerinden, öğrencilerinin neden-sonuç ilişkisi kurabilmesini önemsediği anlaşılmaktadır. Sınav sisteminin ise hem Mina üzerinde hem de öğrencileri üzerinde ciddi etkileri olduğu söylenebilir. Çünkü öğrencileri sınavda gördükleri şıklara benzer bir sonuç bulabilmek için tam olarak anlamadan da sayıları rasgele işlemlere tabi tutma yolunu izlemiş ve Mina'nın bunu önlemeye çalıştığı görülmektedir.

Mina'ya daha sonra somut materyal kullanımı ile ilgili şemasına ilişkin soru yöneltilmiştir. Somut materyal kullanımına önem verip vermediği ile ilgili görüşleri alınmıştır:

"Özellikle asal sayılarda kullanıyorum ve her girdiğim sınıfta da o asal sayı ağacı asılıdır. Öğrencilerime teneffüslerde gidip bakmalarını söylüyorum, gerçekten de dikkatle inceliyorlar, bakıyorlar, ondan yararlanıyorlar. Ben genelde böyle materyalleri sınıfta hazırlayıp, panoya yapıştırıyorum, öğrencilerin de incelemesi için. Sınıfa etkinlik için getirdiğim diğer materyalleri de yapıştırma imkanım yoksa, en azından teneffüslerde bakmaları için sınıfta bırakıyorum o gün. Öğrenciler dokunduğunda o materyallere ve karşılarında gördüklerinde daha iyi öğreniyorlar."

Mina'nın ifadelerinden somut materyal kullanımına önem verdiği ve derslerinde kullandığı materyalleri sınıfta bırakarak öğrencilerin daha uzun süreli yararlanmasını sağladığı görülmüştür.

Mina'nın sınıf içi tartışmalar ile ilgili de bir şeması olduğu düşünülmüştür. Sorular üzerinde veya anlattığı konuda vereceği kurallarda mutlaka öğrencilerinin sınıfta tartışmasını sağladığı görülmüştür. Bu konudaki görüşleri de şöyledir:

"Buna özellikle çok dikkat ediyorum. Zaten yeni sınav sisteminde yer alan soruların anlaşılması zor ve özellikle ilk seferlerde anlaşılması için üzerinde tartışmak gerekiyor. Ben de bunu öğrencilere kazandırmaya çalışıyorum. Önce sınıfta bu sorular üzerinde tartışıp kafa yoruyorlar. Sonradan tek başlarına çözerken, bu tartışmalar akıllarına gelir diye düşünüyorum. Zaten soruyu anladıktan sonra çözmek daha kolay. Önemli olan anlamak. Kurallar için de bu böyle. Tartışma ortamı olduğu zaman ben de anlayıp anlamadıklarını fark ediyorum."

Mina'nın bu ifadelerinden sınıf içi tartışmalara önem verdiği anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra, Mina'nın sınav sistemi ile ilgili olarak kendi düşüncesine uymasa da sınavda çıkabilecek soruları öğrencileri ile çözdüğü konusundaki görüşleri alınmıştır:

"Zaten, göstermek zorundayım çocuklara bu soruları. Mutlaka önceden karşılaşması gerekiyor. Yani evet, bazı soruları çok garip ifadeler içerebiliyor, köklü liralar gibi. Gerçek yaşamda böyle bir şey olması mümkün değil. Ama yine de sıavda böyle çıkacağı için öğrencilerin bilmesi öğrenmesi gerekiyor diye düşünüyorum. Mutlaka birçok soru ile karşılaştırıyorum öğrenciyi."

Mina'nın sınav sisteminde yer alan soru tipini öğrenciye kazandırmaya büyük önem verdiği görülmektedir. Kendi düşüncesi farklı olmasına rağmen, sınavda çıkma olasılığı olan soruları öğrencilerine çözmüştür. Bu noktada enstrümantasyon sürecinden söz edilebilir. Normalde kendi öğretiminde yer vermeyeceği sorulara sınavda çıkar düşüncesiyle yer vermesi, sınav sisteminin Mina üzerindeki etkisini açığa çıkarmaktadır.

Mina'nın derslerinde soru çözerken, karmaşık yapıdaki sorularda, öğrencileri benzer basit problemleri çözmeleri konusunda teşvik ettiği ve sonra asıl soruya dönmelerini istediği görülmüştür. Bu şeması ile ilgili görüşleri alınmıştır.

"Sorular bazen çocukların anlama seviyesinin üstüne çıkıyor. Bir de soru içindeki sayılar büyük, kesirli sayılar veya üslü köklü sayılar olunca iyice öğrenci çözemem diye düşünüyor. Oysa ki soruyu çözebilecek. Ben de o zaman diyorum ki bu soru böyle değil de şu şekilde verilseydi naısl çözerdiniz? Bu sefer daha basit bir halde karşılarına geldiği için çözmeye istekli oluyorlar. Daha sonra da bu çözdükleri problemin az öncekinin aslında çok benzeri olduğunu gösteriyorum ve asıl problemi çözmelerini istiyorum. Zaten bir önceki soruyu çözünce asıl soruyu da çözmek için cesaretini topluyor."

Mina'nın öğrencilerin problemleri çözebilmesi için benzer basit problemlerden yararlanmasını istediğini bir kez daha vurgulamıştır. Birden fazla çözüm yolunu gösterip öğrenci hangi yolu kullanmak isterse o yolu kullanmasına müsaade ettiği veya öğrencinin kendi kısa yollarını oluşturmasına izin verdiği görülmüştür. Bu konudaki görüşleri alınmıştır:

"Benim için hangi yolla çözdüğünün bir önemi yok. Kendisine hangisi daha kolay geliyorsa o yolu kullansın. Önemli olan kısa sürede çözmesi. Bunu da en iyi bildiği, kendisine en kolay gelen yolla yapabilir. Bunun için ben de onları serbest bırakıyorum ki kendilerine göre en hızlı şekilde çözebilsinler soruları. Farklı yolları göstermemin bir sebebi de matematik ve matematik uygulamaları diye iki dersimiz var. Bazen bir sınıfın her iki dersine de girmediğim oluyor. O zaman diğer öğretmenin hangi yöntemle anlattığını bilmediğim için tüm yöntemleri anlatırım. Mesela çarpan ağacı ile ilgili de hem bölen listesini hem çarpan ağacını mecbur vermek zorundayım. Çünkü zaten öğrencinin karşısına sınavda bunların ikisi de çıkar. O yüzden bu konuda zaten her ikisini vermem gerekir."

Mina'nın bu ifadeleri de sınav sisteminin onun üzerindeki etkisini ortaya koyan niteliktedir. Benzer şekilde öğrencilere aynı soru için farklı cevapları da göstermesi bununla bağlantılıdır. Kendisinin de bu konudaki görüşleri şöyledir:

"Sınavda onların karşısına çıkan şıklarda cevap farklı formlarda olabilir. Örneğin, öğrenc rasyonel bir ifade bulmuştur, ondalıklı çıkar şıklarda. Onu dönüştürebilmesi lazım. Ya da köklü sayılarda kesrin paydasına köklü ifade olacak şekilde bulmuştur. Ama şıklarda öyle yer almaz. Bunları gösteriyorum çünkü sınavda doğru cevaplamalı. Bildiği soruyu da yanlış işaretlemesini istemem. Bu yüzden farklı formatlarda da gösteriyorum derste mutlaka."

Her iki şeması da Mina'nın sınavlara ne kadar önem verdiğini ortaya koyar niteliktedir. Mina ayrıca öğrencilerinin yanlış cevaplarını doğrudan söylemeyip, öğrenciye yanlış olduğunu göstermesi ile ilgili şemasını da açıklamıştır:

"Bunu lisedeki bir öğretmenimden öğrendim aslında. Hep şey derdi 'En iyi öğrenme tahtada olur, öğrenmek istiyorsan tahtaya çık' . Ben de bunu yapıyorum öğrencilerime sanırım. Tahtada iken öğrenci yanlış da yapsa onun yanında duruyorum, birlikte çözmeye çalışıyorum. Yanlış yaptığını da görsün istiyorum. Diyorum ki bu konuyu öğrenmeden tahtadan inmeyecek. Çünkü yerinde 100 soru çözse de orada yanlışını kendi görmezse bir şey ifade etmiyor."

Mina'nın bu ifadelerinden öğrencilerinin yanlış cevaplarını da önemsediği ve öğrencinin buradan da bir şeyler öğrenebileceğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Mina'nın ayrıca öğrenci çözümünü kabul etme ile ilgili şeması ile ilgili de görüşü alınmıştır:

"...Benim için dediğim gibi hangi yolla çözdüğünün bir önemi yok. Kendisine hangisi daha kolay geliyorsa o yolu kullansın. Önemli olan kısa sürede çözmesi. Bunu da en iyi bildiği, kendisine en kolay gelen yolla yapabilir. Bunun için ben de onları serbest bırakıyorum. İlla ki benim çözdüğümün aynısı olmasına gerek yok. Sırayı karıştırmıyorsa hiç

sorun değil, istediği gibi çözebilir. Zaten bazen o sıraya uygun gitmemesi, öğrencinin daha hızlı çözmesini sağlıyor."

Mina'nın ifadelerinden öğrencinin belirtilen soruları en kısa sürede çözmesini önemsediği ve bu nedenle de derste yapılmış olan çözümün birebir aynısını yapmasına uğraşmadığı söylenebilir. Bu davranışında da sınav sisteminin etkisi görülmektedir.

4.2.2. Karen. Bu bölümde Karen'in öğretmen olarak atanmasından sonra yapılan veri toplama sürecinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramları, öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri, ders hazırlıkları ve derslerine ilişkin bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara katılımcılar özelinde yer verilmiştir.

4.2.2.1.Karen'in öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri. Karen ile öğretmen olduktan sonra matematik okuryazarlığına ve öğretmenlik yaşamına ilişkin bir ön görüşme yapılmıştır.

Bu ön görüşmede Karen'in önce öğretmenlik deneyimine ilişkin sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Bize kendinizden bahseder misiniz? Mezuniyet yılınız, çalışma deneyiminiz (dersane, MEB)?

Karen: 2017 yılında mezun oldum. O yıl yapılan KPSS'ye girdim. Puanım 81 idi. Ben o yıl atanamadım. Ama bize ücretli öğretmenlik yapma hakkı tanıdılar. Ben de puanım bizim bölüme göre iyi olduğu için bir yıl boyunca ücretli öğretmenlik yaptım. Sakarya'nın Akyazı ilçesinde küçük bir mahalle okuluydu, 300-350 kişilik bir okuldu, şu anki okulum kadar büyük değildi. Orada da 7. ve 6. sınıfların dersine giriyordum. Ama daha çok 6.sınıflarla ilgileniyordum, rehberlik yaptığım sınıf da yine 6.sınıftı. Orada çok verimli bir yıl geçirdim. Adaylık stresi yoktu, herhangi bir stres yoktu. Direkt okuldan öğrendiklerimi uygulamaya çalıştım sürekli. Hatta bana 'yeter artık' diyorlardı. 'Artık materyal getirme, artık boyama bişey getirme. İşlem önceliği treni öğretmişti Menekşe Hoca bize, onu yaptım. Yine staj

yaptığım okulda matematik sokağı yapmıştık, orada fotoğrafladıklarımı bu okulda yapmaya çalıştım. Bir matematik sokağı oluşturamasam da tek tek kartonlarla bunları yansıtmaya çalıştım. Bir matematik panosu hazırlamıştım."

Karen'in ifadelerinden verimli olarak tanımladığı yılında bol bol materyal kullandığı görülmektedir. İfadelerinden Karen'in somut materyal kullanımı ile ilgili bir şeması olduğu düşünülebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'materyal kullanımı' ve eylemdeki teorem; 'Matematik dersinde somut materyal kullanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Karen materyal kullandığını ve etkinlikler yaptığını ifade etmiştir. Ama daha sonra kullandığı, *"Hatta bana 'yeter artık' diyorlardı. 'Artık materyal getirme, artık boyama bişey getirme."* ifadesi ile onun etkinlik ile kastettiğinin sınıfta kesme-yapıştırma-boyama aktiviteleri olduğu düşünülmüştür. Karen, kullandığı bu etkinliklerin, sadece boyama gibi aktiviteler mi yoksa kavramsal anlamayı sağlamak için kullanılan etkinlikler mi olduğunu açıklamamıştır.

Karen'in verimli olarak tanımladığı yıl, materyal kullanmasının yanı sıra, öğrencilerinde değişim ve dönüşümler fark etmesi de etkili olmuştur.

"...Çok verimli geçmişti o yılım, ayrıca bir sürü özel dersim oldu. Yani 30 saat üzerine bir 30 saat daha çalışıyordum. Bazen gece saat 10'da geldiğim oluyordu eve. Çünkü özel derste de başladın mı çocuğu götürmek zorundasın, ne kadar ilerliyorsa. Seviyesi çok düşük olup, seviyesi gözle görülür şekilde yükselen öğrenciler olmuştu, bu beni çok mutlu etmişti. İlk birkaç öğrencimde bu değişimi görmüştüm, velilerden de bu şekilde dönüt almıştım."

Öğrencilerin ve velilerin, öğrencilerin seviyesindeki olumlu değişimi fark ettiğini söyleyen Karen'in, bunun sebebi olarak da konuşmasının başında '*direkt okulda öğrendiklerimi uygulamaya çalıştım'* ifadesiyle öğrencilik yıllarında yaptığı çalışmaları

yansıtmasını göstermiştir. Bu ifadesinden de fakültede aldığı eğitimin yansımalarını olumlu olarak gördüğü söylenebilir.

Sonraki ifadelerinden müzik ile matematiği buluşturan bir yöntemi benimsediği görülmektedir.

"...Ayrıca benim matematik ve müzik diye bir klasörüm var, internetten bulduğum, matematik konularını müzikle öğreten şarkıları alıp orada biriktiriyorum. 5.sınıflar, 6.sınıflarla 'matematik şarkımız' gibi bütün konuları içinde barındıran şarkılar var. Ben her derste müzikleri açıyordum, bir yandan müzik çalıyor, çocuğun kulağına ezberliyor. İşte 'ters açılar birbirine eşittir...' müzikle böyle ilerliyor, yine gösteririm, bölünebilme kurallarını müzikleştirmişler, asal sayıları, neredeyse çoğu konuyu böyle müzikleştirmişler, ben birçok gruba üye olmuştum, direk bana bildirim geliyordu yüklenince. Ben bu şarkıları geçen yıl da kullandım ama ücretli yılımda daha çok kullanmıştım. Ortama göre konulara göre şekilleniyor daha çok."

Karen'in bu ifadelerinden müzik ile matematiği buluşturan bir şeması olduğu çıkarılabilir. Bu şemasına ilişkin eylemdeki kavram 'müzik yoluyla öğretim', eylemdeki teorem ise, 'Matematik kuralları, müzik ile öğretilebilir' şeklinde olabilir.

Sonrasında Karen, bir sonraki yıl, atandıktan sonraki tecrübelerini anlatmıştır.

"...Geçen yıl, adaylık stresi, dosyası, sınavı derken bizi sıkıştırma, baskı vardı üzerimizde, ama ben 5'lerle çalıştığım için, bir de geçen yıldan da çalıştığım için, okula 3 hafta geriden başlamama rağmen güvenlik soruşturması nedeniyle, sadece 5'leri aldığım için onların konuları da hafif konular olduğu için toparladım. Tüm konular yetişti. Sayıları işledim, pipetleri kullanıp, paketleyerek dersi işledim, onluk yüzlük binlik, bir tane de karton hazırladım, altı basamaklı sayıları okuma konusu için, onu da göstereceğim size. Girişte yaptığım bu ilk izlenim çok dikkatlerini çekmişti..."

Karen'in ifadelerinden yine somut materyal kullanımı ile ilgili olduğu tahmin edilen şemasının kendisini gösterdiği görülmektedir. 5.sınıf öğrencileriyle işlediği konularda somut materyaller kullanarak dersi işlemesinin öğrencilerin ilgisini çektiğini belirtmiştir. Ayrıca, bu anlattığı somut materyalleri araştırmacıya gösterme isteğinde olması, materyalleriyle adeta gurur duyduğunu gösteren bir işaret olabilir. Bu da yine somut materyal kullanımı ile ilgili bir şemasının olduğunu düşündürmektedir.

Karen, ücretli öğretmenlik yaptığı yılda, başka bir öğretmen tarafından verilen bir proje ödevinden etkilendiğini şöyle ifade etmiştir:

"...Benim ücretli öğretmenlik yaptığım okulda çok beğendiğim bir uygulama vardı, proje ödevi olarak, röportaj yapmalarını istiyorlardı. Batıda tablet, telefon, bilgisayar gibi teknolojik ürünlere ulaşmaları daha kolay olduğu için çocukların, bu şekilde ödevler verilebiliyordu. Çarşıda insanlara altı basamaklı dokuz basamaklı sayılar gösterip okumalarını istiyorlardı. Bir kişi röportajı yaparken, biri de onu videoya çekiyordu. Böylelikle, hani zaten halkın çoğu çok büyük basamaklı sayıları okuyamıyor, daha çok parayla uğraşanlar biliyor. Çocuklar buradan matematiğin günlük yaşamda para ile de ilişkili olduğunu, bunu öğrenmenin önemli olduğunu, röportajları da sınıfta izletilmişti. Bu çalışmayı öğrenciler birer gazeteci edasıyla sahiplenmişlerdi. Hatta sonrasında da doğru cevabı röportaj yaptıkları kişilere söylemişlerdi. Oradaki başka bir matematik öğretmeni bu ödevi vermişti benim de çok hoşuma gitmişti."

Karen'in bu etkilendiğini ifade ettiği proje ödevini anlatırken, teknolojik ürünlere vurgu yapması ve teknolojik ürünlere ulaşma açısından batı ve doğuyu karşılaştırması yine onun teknoloji kullanımına önem verdiği ve aslında kullanma isteğinde olduğunu düşündürmüştür. Bu durum teknoloji kullanımı ile ilgili bir şeması olduğuna işaret edebilir.

Ayrıca, Karen'in ifadelerinde MO eğitimi sırasında üzerinde durulan bir konuyu yansıttığı görülmektedir. Kavram ve genellemelerin öğretiminde, etkinlik kullanılırken,

öğrencilerin etkinliğe sahiplik etmesinin öneminden MO eğitimi sırasında sıklıkla bahsedilmiştir. Bu anlamda Karen'in beğendiği bu proje ödevini anlatırken *'Bu çalışmayı öğrenciler birer gazeteci edasıyla sahiplenmişlerdi.'* şeklindeki ifadesi dikkat çekicidir. Onun MO eğitiminden bu yönde etkilendiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Karen, etkilendiği proje ödevinden bahsettikten sonra, kendi verdiği ödevden bahsetmiştir.

"...Ben de tam sayılarla ilgili bir ödev vermiştim. Genelde 7.sınıfta hep tam sayılarla ilgili temel eksiklikler olduğu için benim verdiğim proje ödevi de sayı pulları ile ilgiliydi. Sayı pullarıyla bir konu anlatımı yapmalarını istemiştim. Bir de 120 tane soruyu elle yapıyor, ben de kontrol ediyorum, yanlışları da 5 puan eleniyordu o yüzden çok dikkatli yaptılar. Ben yanımda onların proje ödevlerini de getirdim, kapakları sayfaları çok özenliydi, güzel dosyalar hazırlanmıştı. Şu an kullandığım sayma pullarının çoğu da o çocuklarınkiler zaten."

Karen'in kendi yaptığı ödev ile etkilendiğini söylediği ödev karşılaştırıldığında, kendi verdiği ödevin daha ezbere dayalı bir ödev olduğu görülmektedir. Aslında öğrencilerin sahiplik ettiği bir ödevi bu kadar beğendiğini ifade etmişken, kendi verdiği ödevde, öğrencilerin eksik olduğunu düşündükleri konu ile ilgili 120 alıştırma sorusu çözmesini ve bunu da sayı pulları ile çözmesini istemesi dikkat çekici bir nokta olmuştur.

Sayı pulları, tam sayıların öğretimini kolaylaştırıcı ve öğrencilerin anlamasına yardımcı bir araç iken, Karen'in sayı pullarının kullanımını çok fazla önemsemesinden dolayı, sayı pullarını işlemin kavramsal öğreniminin önüne çıkardığı görülmektedir. Bu anlamda kendi verdiği ödevde materyali araç olmaktan, amaç olmaya dönüştürdüğü söylenebilir. Üstelik verdiği ödev öğrencilerin sahiplik etmesine ihtiyacı olmayan bir ödev olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak Karen'in, öğrencilerin bu proje ödevi için güzel sayı pulları hazırladığını ifade ederek, somut materyalin güzel olmasından dolayı ödevin de iyi bir ödev

olduğunu düşündüğü görülmektedir. Somut materyal kullanımı ile ilgili şemasının onun üzerinde oldukça etkili olduğu düşünülmektedir.

Karen, çalıştığı okulda yaşadığı sıkıntılar ile ilgili görüşlerini şöyle dile getirmiştir:

"...Burada da çocuklarda kültür farkı çok olur diye endişelerle gelmiştim ben ama beklediğimden daha iyi bir seviye var burada. Hatta bizim okulda seviye sınıfı var, bize elenenler kalıyor, seviye sınıfına girmeyen öğretmenlere. Ama ona rağmen iyiyiz gene de. Kültür farkı o kadar fazla olmadı, çocuklar Türkçe biliyor, sadece şive var. Ama her yerde olduğu gibi burada da matematik ön yargısı var. Aynı zamanda çarpım tablosu eksikliği, bu nasıl çözülecek bilmiyorum. Dersi bırakıp ritmik sayma anlatamıyorum. Çocuklardan ezber yapmalarını istiyorum. Şu an 8.sınıfa da gitsek aynı şekilde, bazı sınıflar var hala çarpım tablosunu bilmiyor. Öğrencilere bugün 2 lerle çarpma, yarın 3 lerle çarpma gibi günlere bölerek çalış diyorum, her yere yapıştır, aynaya yapıştır diyorum, veliler de 'ben ilkokul mezunuyum' diyor çıkıyor, ama önündeki tabloyu da mı soramıyorsun. Veli ayağımız biraz zayıf bu anlamda, hep 'biz okumadık, bilmiyoruz, çalışıp çalışmadığını bile anlamıyoruz' diyorlar, hep böyle şeyler oluyor. Matematik veliye de öğrenciye de karmaşık geliyor biz de bunun böyle olmadığını yapılabilir olduğunu kavratmaya çalışıyoruz. Bu tarz sıkıntılar var ama ilgili öğrencilerimiz de velilerimiz de var."

Karen yapılan görüşmede, onun mesleki deneyimi ile ilgili genel bir bilgi almak için soru yöneltilmiş olsa da Karen mesleğinde yaşadığı olumlu ve olumsuz durumları detaylı bir şekilde açıklamıştır.

Atandığı okulda yaşadığı olumsuz durumlardan da bahsetmiştir. Velilerin ilgisizliği ve öğrencilerin çarpım tablosu gibi temel bilgi eksiklikleri olmasını büyük bir sorun olarak belirtmiştir. Yine kendisinin de adaylık stresi yaşamasını, okulda adaylık sınavına yönelik bir baskı olmasını bir olumsuzluk olarak belirtmiştir. Bunları belirtmiş olması, yaşanan olumsuzluklarda kendi payı olduğunu da kabul ettiği şeklinde yorumlanabilir. Önceden,

kültür farkı ile ilgili bir sorun yaşayabileceğini düşünürken, okul ortamını gördükten sonra böyle bir sorun yaşamadığını da belirtmiştir.

Yapılan görüşmede Karen'in matematik okuryazarlığı ile ilgili düşünceleri de alınmıştır.

"Araştırmacı: Deneyimlerinizden de yararlanarak matematik okuryazarlığı ile ilgili düşüncelerinizi açıklar mısınız? Sizce matematik okuryazarlığı ne ifade etmektedir?

Karen: Üniversitede zaten dersini de görmüştük, günlük hayatla matematiği birleştirmek diyebilirim. Onu probleme yansıtmak, yani gerçekçi problemler olması lazım. Klasik bir problem olacak ama örneğin, bir ağaçta beş tane kuş var ağaca silah sıktım, üçünü vurdum, kaçı kaldı, gerçek yaşamda o kuşların hepsi uçar yani. Sırf çıkarma işlemi yapmak için de gerçek yaşamdan kopuk, ütopik problem yazmaya gerek yok. Bir şey hatırlamaya çalışıyorum, Murat Hoca, derste bize OECD ülkelerinin girdiği PISA sınavının sonuçları ile ilgili bir grafik göstermişti. Orada bir yayılım vardı. O grafiği bizden yorumlamamızı istemişti. İlk bakışta o grafik farklı şekilde yorumlanıyor yani hani bilgi gerektiren problemlerde biz daha başarılıymışız gibi gözüküyor ilk bakışta, halbuki aşağıda grafikte verilen yüzde, yani aslında diğerlerinde o kadar başarısızız ki bilgi gerektiren sorularda yüzdeliğimiz fazla görünüyor. Büyük bir kesim sadece bu seviyedeki soruları cevaplayabildiği için o grafikte daha büyük yüzdelikte görünüyoruz. Burada da o grafikteki yatay ve dikey eksenlerde aslında hangi değişkenlerin ne anlatmak istediği önemli, biz ilk bakışta ne anlamıştık, halbuki çok başkaymış. O dikkatimi çekmişti derste. Yani matematik okuryazarlığı matematiğin günlük yaşama aktarılması, bir de yeni nesil sorularla da çok alakalı bu matematik okuryazarlığı. Gerçekten yeni nesil sorular paragraf şeklinde sorular, biraz daha günlük yaşama benzemeye çalışıyor."

Karen matematik okuryazarlığı ile ilgili kendisine yöneltilen soruya cevap olarak, üniversitede iken bu konuda aldığı dersi hatırladığını belirtmiş ve matematik okuryazarlığı ile

ilgili aklına gelenleri açıklamıştır. Karen'in dersten hatırladığı ilginç bir detay da derste verilen grafik örneği olmuştur. PISA ile ilgili derste bir değerlendirme ve bilgilendirme yapılması sırasında yaşanmış olan bu grafik incelemesi sırasında derste tartışma ortamı oluşmuş ve öğrenciler fikirlerini savunmuştu. Bu tartışmalar sonucunda grafiğin tam bir yorumlaması yine sınıfça yapılmıştı. Karen'in hatırladığı grafik dersin en başlarında ele alınmış bir grafik olsa da sınıf içi tartışmalar ile ele alınmış ve sınıfça yorumlanmış olmasının onun hatırlamasına etki ettiği düşünülebilir.

Karen ayrıca yeni nesil soru olarak ifade edilen yeni sınav sorularını da MO sorularına benzetmiştir. Bu soruların da gerçek yaşam odaklı olduğunu ve bu nedenle de MO sorularına yakın olduğunu ifade etmiştir. Burada MO sorularının yapısı ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'günlük yaşam ile bağlantı', eylemdeki teorem, 'günlük yaşam ile ilişkili olması MO sorusu olmasını sağlar' şeklinde olabilir.

Karen'e görüşmede yöneltilen bir diğer soru derslerinde matematik okuryazarlığına yer verip vermediği olmuştur.

"Araştırmacı: Derslerinizi işlerken matematik okuryazarlığına önem ve yer veriyor musunuz?

Karen: Yani şöyle, problemleri olabildiğince günlük hayattan vermeye çalışıyorum ama gerçekten çocuklar problemler başlığını attığımızda bile korkuyor. Çünkü, mesela karekökün bir yöntemi vardır, tam sayının bir yöntemi vardır, ama problemin bir yöntemi yok. Problemi anlayıp çözmek lazım. O yüzden her problemde farklı bişey uyguluyorsun. ... Böyle farklı farklı, uzun uzun anlamayı gerektiren sorular, çocuklar da bunun farkında, o yüzden problemler başlığını atınca bile çok korkuyorlar. Daha çok günlük yaşamdan, süt, ekmek gibi, kantinden alabileceği ürünler gibi para alışverişi gerektiren problemler vermeye çalışıyorum."

Karen'in sahip olduğu düşünülen şeması burada da dikkat çekmektedir. MO sorusu sorup sormadığına ilişkin açıklama yaparken, sorularını mutlaka günlük yaşamdan seçtiğini belirtmiş ve bu durumu örneklendirmiştir. Yine MO sorusu ile günlük yaşam ile bağlantılı olmasını ilişkilendirdiği söylenebilir.

Sonrasında da MO sorusu diyebileceğimiz bir soruyu ücretli öğretmenlik yaptığı yıl, üzerinde durarak anlattığını belirtmiştir.

"Mesela ücretli öğretmenlik yaparken, üzerinde çok durduğum bir soru vardı: Bir şeyi makasla dörde bölüyorsun, bölerken üç kesim yapıyorsun. Kimisi bölmeyi düşünüyor, kimisi de alıp makasla bölüyor, kaç kesim yaptığına bakıyor. Kaç kesimde kaç dakikanın geçtiğini ve işlemin tamamı için ne kadar zaman geçeceğini hesaplayabiliyor. Ben mümkün olduğunca elle tutulur problemler getirmeye çalışıyorum önlerine. Yeni nesil sorular için de iyi öğrencilere yönelik ders veya konu bitiminde bir veya iki tane soru vermeye çalışıyorum. Derslerde yeni nesil soruları işleyemiyorum. Ama çocukların 8. sınıfta denemelerde karşılarına çıkacak sorular yeni tarz sorular, bugünkü denemede de 6.sınıf kitapçığında yine yeni uzun uzun sorular vardı. Çocuklar sınavda çok zor filan deyince ben de baktım, aslında zor değil, sadece uzun. Ama çocuklar uzun olduğu için korkuyor. Bu tarz sıkıntılar var, bunları aşmamız için de sanırım önlerine sürekli bu tarz soruları çıkarmamız gerekiyor. Kitaplara da bu tarz soruların eklenmesi lazım, uğraşmaları lazım."

Karen derslerinde yer verdiği soru türlerini ve MO sorularına neden yer vermediğini açıklamıştır. Derslerinde günlük yaşamdan sorulara yer vermeye çalışsa da MO sorularının genelde diğer sorulara göre daha uzun sorular olmasından dolayı onlara derste yer vermediğini sadece dersin sonunda iyi olduğunu düşündüğü öğrenciler için bir iki soru verdiğini belirtmiştir. Ancak, konuşmasında bahsettiği ilk soru, makasla kesim yapma sorusu, MO sorusu olarak MO eğitimi sırasında da tanıtılmış olan sorulardan biridir. Karen'in MO sorusu çözmediğini belirtmesine rağmen, *'elle tutulur sorular yöneltiyorum'* diyerek ele aldığı

bu soruların MO sorusu niteliğinde olması, onun farkında olmadan zaman zaman MO sorularına derslerinde yer verdiğini düşündürmüştür.

Öğrencilerin bu tarz sorulara alışabilmeleri için daha küçük sınıflardan itibaren, bu sorularla karşılaşmaları gerektiğini savunmuştur. Ancak böyle bir uygulama yapmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin MO sorularına alışabilmeleri için onları bu sorulara maruz bırakmanın önemli olduğunu düşünse de derslerinde yer vermediğini belirtmesi ilginç bir durumdur. Sonrasında *"Kitaplara da bu tarz soruların eklenmesi lazım, uğraşmaları lazım."* ifadesi, Karen'in bu sorulara yer vermemesinin sebebi olarak, bu soruları bulabileceği uygun bir kitap bulamaması olarak yorumlanabilir.

Karen'e daha sonra, fakültede aldığı dersleri ile kendi derslerine arasında nasıl bir ilişki olduğunu düşündüğü sorusu yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Şu anda işlediğiniz dersler ile fakültede "Özel Öğretim Yöntemleri" derslerinde öğrendiğiniz bilgiler arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz? Bu bilgilerinizden yararlandığınızı düşünüyor musunuz?

Karen: Bizim 'Özel Öğretim Yöntemleri' dersimize Menekşe Hoca giriyordu, Murat Hoca'nın kitabını kullanıyorduk o derslerde. Ben özellikle öğretmenliğimin ilk yılında Murat Hoca'nın kitabını yanımdan ayırmıyordum. Bazılarına belki kitaba baktığında uzun veya karmaşık gelebilir ama biz dersi o kitaptan aldığımız için biz çok iyi anlıyorduk. Ben sürekli kullanmaya çalışıyordum. Bingo etkinliğini, oyunları, pergel kullandığımız çizimleri, 7.sınıfta çokgenleri anlatırken GeoGebra'yı kullanmaya çalışmıştım. O yüzden üniversitde öğrendiğimizi gerçek yaşamda, kendi öğretmenliğimizde yapmaya çalışıyorum diyeyim. Faydaasını da gördüm."

Karen'in ifadeleri incelendiğinde, fakültede iken derste kullanılan kitabı öğretmenlik yaşamının ilk yılında ana kaynak olarak kabul ettiği görülmektedir. Ana kaynak gördüğü bu kitabı, bir öğretmenlik rehberi gibi yanından ayırmaksızın kullandığını ifade etmiştir. Kitapta

yer alan etkinlikleri derslerinde kullandığını ve bunun faydasını gördüğünü anlatmıştır. Kitabın karmaşık bir yapısı olduğunu düşünse de ders ile bağlantı kurarak ele aldığı için kitabı tamamen anlayabildiğini ve yararlanabildiğini belirtmiştir.

Kitapta yer alan materyallere de değinmiş, öğrencilik yıllarından beri yanında bulundurduğunu ve derslerinde kullanmaya özen gösterdiğini ifade etmiştir:

"...Yine az önce gösterdiğim tüm materyaller o derste yaptığımız materyaller. Menekşe Hoca hep derdi, materyali kalıcı yapın, bunu boş vakit gibi düşünmeyin, ileride kullanırsınız. Gerçekten de ben Bursa'dan Sakarya'ya götürdüm, Sakarya'dan kalktım Van'a getirdim, hala daha sağlam duruyor materyallerim. Zaten yıpransa bile o materyal benim elimde olduğu için yenisini yapabilirim hemen, o yüzden de sakladım hepsini. Elimde olmasa ama, bir fikir olmayacak yani. Ben 'Özel Öğretim Yöntemleri' defterimi de sakladığımı hatırlıyorum. Oradaki çizimler, şu an müfredata eklendi, örneğin, cetvel kullanmadan, pergel ile düzgün altıgen çizme, açı taşıma gibi biz şimdi öğrendiğimiz adımları anlatıyoruz. O defterin yine faydalı olduğunu düşünüyorum."

Karen, üniversitede kullandığı ders kitabında yer alan ve derste ürettiği materyalleri de kendi öğretmenlik deneyiminde kullandığını belirtmiştir. Bu materyallerin kendisine fikir verdiğini ve bu anlamda yeni materyaller oluşturmada da rehberlik ettiğini belirtmiştir.

Karen'e rehberlik eden başka bir kaynağın da ana kaynak ile ilişkili olarak üretilmiş olan ders defteri olduğu söylenebilir. Karen ders defterini hala yanında bulundurduğunu belirtmiştir. Bu anlamda ders defterinin de ana kaynak olan ders kitabı gibi Karen'e rehberlik ettiği söylenebilir.

Karen ile yapılan görüşmede, derslerini oluştururken, hangi kaynaklardan yararlandığı sorusu yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Derslerinizi oluştururken hangi kaynaklardan yararlanıyorsunuz? Neden? (İnternet sayfaları, sosyal medya, akıllı tahta uygulamaları, ders kitapları, test kitapları, akıllı defterler, zümre, öğrenciler vb.)

Karen: Derse girmeden önce çıkardığım yıllık plana bakıyorum. Yıllık planda bu hafta ne anlatmam gerekiyor, geri kaldıysam, ne anlatmam gerekiyor, nerede kaldım, ona bakıyorum."

Karen'e derslerinde yararlandığı kaynakların sorulduğu bu soruya yıllık plan ile başlaması, onun kazanımlara ve müfredata önem verdiğini düşündürmüştür. Daha önce de konuları yetiştirme ile ilgili yaptığı açıklamadan yola çıkarak, Karen'in kazanım ve müfredata ilişkin bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'müfredat, eylemdeki teorem, 'Müfredat, ders planında etkili olmalıdır' şeklinde olabilir.

Karen, derslerini yapılandırırken kullandığı kaynakları şöyle anlatmıştır.

"...Sonra konuyla alakalı YouTube'da bir müzik veya etkinlik bulabilir miyim ona bakıyorum. Bu konuda ben genelde YouTube'u kullanıyorum. Tonguç Akademi var, İMT hocam var, Şenol Hoca var filan. Serkan Akça var. YouTube'da konu anlatımı olan farklı yöntemler teknikler kullanan hocalar var, Instagram'da yine böyle hocalar var onlara göz gezdiriyorum."

Karen, derslerini yapılandırırken, müzik ile ilişki kurmaya önem verdiğini belirtmiştir. Bunun için sosyal medyayı araştırdığını ve konu ile ilgili müzikler varsa dersine entegre etmek üzere kaydettiğini ifade etmiştir. Bu durum, onun müzik ile ilgili bir şeması olduğunu göstermektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'müzik ile öğrenme', eylemdeki teorem, 'Matematiğin öğreniminde müzik kolaylaştırıcı rol oynar' şeklinde olabilir.

Karen, kitap şeklindeki kaynaklarını da şu şekilde anlatmıştır:

"Ondan sonra okulda benim takip ettiğim Arı Yayıncılık'ın kitapları var. Ya 3'ü Bir Arada ya da Akıllı Matematik Atölyemi takip ediyorum. Normalde 3'ü Bir Arada bu yıl çıktı

bomba gibi patladı, şu an kırtasiyelerde aranan bir kitap. 3'ü bir aradanın da mantığı şu: konu, soru, yazılı sınav. Bir sayfayı açtığınızda üçünü bir arada yan yana görüyorsunuz. Bu şekilde üçlü testlerin ardından sadece testler var, kazanım testleri, güçlendiren testler, bu anlamda kademe kademe yani. Bu şekilde illa zor olan testleri de çözmesi gerekmez öğrencinin, kazanım testleri de orta seviye bir öğrenci için yeterli bence."

Bu ifadelerinden Karen'in kullandığı kitaplar ile ilgili öğrenci seviyesini dikkate aldığı düşünülebilir. Ayrıca, kazanım testlerini orta seviye öğrenciler için yeterli olarak değerlendirmesi de öğrenci seviyesini kaynak seçiminde göz önünde bulundurduğunu gösteren bir ifade olarak kabul edilebilir.

Karen, kullandığı diğer kitapları şöyle anlatmıştır:

"Bizim okula örnek kitap fazla gelmedi, o yüzden 3'ü Bir Arada yerine ben derslerimde Akıllı Matematik Atölyem'i kullanıyorum. Kaynak aldırma olsaydı, ben yine böyle akıllı defter tarzı bişey aldırırdım."

Karen'in bu ifadesinden akıllı defter şeklinde, öğrencilerin isterlerse üzerine not alabileceği, isterlerse farklı seviyelerdeki testlerini çözebileceği bir kaynağı tercih edeceği anlaşılmaktadır. Eğer imkanı olsaydı, bu tarz bir kitabı dersin takibini yapmak üzere, tüm öğrencilerin almasını isteyeceğini ifade etmiştir. Daha önce Karen kitaplarda MO sorularına yer verilmesi gerektiğini belirtmiş olsa da kaynak seçiminde MO sorularına özel olarak değinen bir kitap tercihinde bulunmadığı görülmektedir. Başka bir deyişle, kullandığı kitabı tercih etme sebebi olarak defter şeklinde olmasını ve farklı seviyelerde testlere yer veriyor olmasını belirtmesi matematik okuryazarlığına dair bir seçimi olmaması dikkat çekicidir.

Karen, kaynak önerisinde bulunurken dikkat ettiği noktaları şöyle ifade etmiştir:

"...Ama biz sadece öneriyoruz, almak isteyen alıyor. Bu iki kitabı da söyledim, hepsi almadı, sadece isteyenler aldı. Onları da zaten evde çözüyorlar. Okula getirseler de soru sormak için getiriyorlar. Ya da o gün boş dersi varsa okulda çözmek için getiriyorlar. Burası

daha çok toplama bir bölge, farklı şehirlerden ve ilçelerden aileler var. Burası genelde iyi bir ilçe, çok fazla memur ataması var, göl kenarı, yeni iyileştirmeler yapılıyor, o anlamda gözde bir yer, insanlar buraya göç edip geliyor. Öyle olunca da baba dışarıda çalışıyor, inşaatlarda, anne ilgilenmeye çalışıyor. Hep böyle bir durum var, o yüzden herkese zorunlu tutamayız. Seviye sınıfı olduğu için seviye sınıfı tam alıyor. Onlar bir nevi zorunlu tutuluyor gibi. Ama diğer sınıflarda zorunlu tutmuyorum, derslerde kullanmıyorum. Ben kendim takip ediyorum."

Karen'in kaynak önerisinde bulunurken dikkat ettiği noktaları anlatmadan önce, sadece öneride bulunduğunu, almak isteyen kişilerin kaynağı aldığını belirtmesi onun bu konuya hassasiyet gösterdiğini düşündürmüştür. Zaten sonrasında çalıştığı okulun bulunduğu bölgeyi sosyo-ekonomik anlamda betimlemeye çalışması da kaynak kitap önerisinde ve önerdiği kitabı derste kullanıp kullanmamaya karar vermede, öğrencilerinin sosyo-ekonomik durumunu göz önünde bulundurduğunu gösteren bir başka işaret olabilir.

Karen derslerini hazırlarken kullandığı kaynakları şöyle ifade etmiştir:

"...MEB'in kitabını takip ediyorum. Bir de Akıllı Atölyem'i takip ediyorum. Bir de Mutlu Yayıncılık'ın Matematik Ustası'nı takip ediyorum. Hani açıyorum önüme, gitmeden önce işaretliyorum, şu soruyu çözeceğim, diye. Geçen yıl defter yapıyordum kendime. Nerede kaldığımı daha iyi görebileyim diye. Kendim soruları da yazıyordum, benim defterim oluyordu o, çocuklar gibi benim de defterim vardı. Hangi konuyu, hangi soruyu çözmüşüm görüyordum. Ama şimdi bu Akıllı Atölyem daha pratik, zamanımda tasarruf oluyor. Hem de çözümlü, öğretmenlere verilen. Direkt ben çözümü de görüyorum. Cevabı doğru mu bulmuş, yöntemi doğru mu hemen tespit edebiliyorum. Gitmeden önce soruları işaretliyorum."

Karen derslerini hazırlarken kullandığı kaynakları anlatırken, nasıl kullandığına da değinmiştir. Bir önceki yıl kendisine bir defter hazırlarken bu yıl, sadece kaynakların üzerinde işaretlemeler yaparak ilerlediğini ifade etmiştir. Buna sebep olarak da kullandığı kitabın daha

pratik olmasını göstermiştir. Ayrıca kullandığı kitabın, öğretmenler için ayrı bir baskısı olması ve o baskının çözümlü olarak ele alınmasının da etkili olabileceği düşünülmektedir.

Karen kaynaklarını nasıl kullandığı ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

"...Soru sayısı, çocukların anlama düzeyine göre değişiyor. Anlamadılarsa genelde artırım yapıyorum, birkaç soru daha çözüyorum benzer. Bu sefer rakamları değiştirip bir soru üretiyorum. En son hangi soruda kaldık diyorum ve benim en son işaretlediğim soruya bakıyorum ve o şekilde devam ediyorum."

Karen derslerini oluştururken kullandığı soru sayısına da değinmiş, kullandığı soru sayısının öğrencilerin anlama düzeyine göre değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Kullandığı soruları da not alıp, kitabında işaretlediğini, ama yine de öğrencilere de sorarak önem verdiği herhangi bir soruyu atlamadığını garanti altına aldığını ifade etmiştir.

Karen, ardından şöyle devam etmiştir:

"MEB'in kitabını da hep söylüyorum çocuklara, bu sınavı kim yapıyor MEB, soruları da kendi kitabından soracaktır. MEB kitabındaki kazanım testlerini yapmalarını söylüyorum çocuklara. Ben de dikkat ediyorum. Ben ücretli öğretmenlik yaparken de kurs verdim, geçen yıl da kurs verdim. Kursta da mümkün olduğunca MEB'in kazanım testlerini çözdürmeye çalışıyorum. Ölçen Arı'nın 5. Sınıf için yeni nesil sorularını deneme şeklinde 20 deneme almıştık. Her hafta bir deneme yapıyorduk kursta. İyi bir seviye sınıfına giriyordum kursta o anlamda verimli geçiyordu. Ama çocuklara öyle bir önyargı oluşmuş ki seviye sınıfı bile 'Hocam bunu çözmeyelim artık' diyordu. Çünkü sorular uzun ve zor geliyor. Yine neye çıkıyor, kitap okuma alışkanlığının önemine. Bugün de bunu konuştuk zaten, matematiğinin iyi olması için Türkçe'sinin iyi olması gerekiyor, okuduğunu anlaması gerekiyor."

Karen'in öğrencilere kaynak önermesinde ve kullanmasında dikkate aldığı bir diğer noktanın ulusal sınavlar olduğu söylenebilir. "*...bu sınavı kim yapıyor MEB, soruları da kendi kitabından soracaktır."* Şeklindeki ifadesi bunu açıkça göstermektedir.

Bunun yanı sıra MO sorusuna benzer olarak ifade ettiği soruların, öğrencilere uzun ve zor geldiğini ve bu nedenle öğrencilerin çözmek istemediklerini belirtmiştir. Bunun üzerine, bu soruların çözümü için okuma becerilerinin gelişmiş olmasının önemini vurgulamıştır. Karen'in bu anlamda interdisipliner bir bakış açısı olduğunu söylemek mümkündür.

Karen zümre arkadaşları ile olan ilişkisini şöyle açıklamıştır:

"Bizim okul büyük bir okul, geçen yıl yedi matematikçiydik, bu yıl altı kişiyiz. Zümremde de yüksek lisans yapan iki arkadaşım var. Bunlarla zaten sürekli iletişim halindeyiz. Hele ki aynı sınıf seviyesine giriyorsak mümkün olduğunca sınavları birlikte hazırlamaya çalışıyoruz. Kaynak kitaplardan beraber aynı kitabı öneriyoruz. Özellikle 8.sınıflara giren öğretmen bizden çok yardım istiyor, soru paslaşma yapıyoruz. 8.sınıfların soruları bitmiyor. Hatta geçen yıl okuldan sonra öğrencilerin sorularını çözmek için ikişer ikişer kalıyorduk, öğrencilerin soru sayısına göre yarım saat ya da bir saat. Bu yıl da benzer bir uygulama yapmayı düşünüyoruz yine yetişemiyor 8.sınıfların öğretmenleri çünkü. Bir de bazı yeni nesil sorular çok zor oluyor Facebook gruplarında da denk geliyoruz, öğretmenler diyor ki biz bile çözemiyoruz. O anlamda biz zümrelerimle iyi bir alışveriş içerisindeyiz birlikte bakıyoruz sorulara."

Karen'in ifadelerinden zümre arkadaşları ile kaynak paylaşımı yaptığı anlaşılmaktadır. Hatta aynı sınıf seviyesine girmekte olan öğretmenler ile yazılı sınavları birlikte hazırladıklarını ve aynı kaynakları öğrencilere önerdikleri ifadesinden de aynı sınıf seviyesinde olan öğrencilerin her birinin eşit durumda olmasını önemsedikleri söylenebilir.

Daha sonra Karen'in derslerinde kullandığı kaynakları nasıl hazırladığı üzerinde durulmuştur:

"Araştırmacı: Derslerinizde kullandığınız kaynakları bir doküman halinde ders planı olarak hazırlıyor musunuz? Neden?

Karen: Hayır hazırlamıyorum. İlk iki yıl ders defteri hazırlamıştım ve o şekilde takip ediyordum. Ama sonra bıraktım. Benim amacım şuydu, mesela 5'lere giriyorum, yine 5'lere girersem aynı soruları aynı defteri çözebileyim. Karmaşık ve öğrencilerin takıldıkları soruları not alıyordum ki aramadan kolayca bulabileyim. Ama baktım ki her yıl değişiyor bir şeyler, müfredat değişiyor, soru çeşitleri değişiyor, o yüzden kendimi sınırlamayayım dedim. Daha çok güncel kitapları takip etmek istediğim için olmuyor. İlk başta ben onu hazır olsun elimin altında diye istiyordum, konu anlatımı için yine yapılabilir ama her soruyu o deftere ekleyemiyorsun. O kadar çok soru oluyor ki bazen, farklı kaynaklardan, her soruyu deftere ekleyemiyorsun, bu sefer defter yetersiz kalmaya başladı. Bu sefer ben de o yıla ait güncel yayınları ve yine MEB'in o yıla ait yayınlarını kullanmaya başladım. Önceden etkinlikleri, soruları kitaplardan kesip deftere yapıştırıyordum, ama işte şimdi güncel kitapların üzerinden işaretliyorum. Yıllık planım da mesela detaylı bir yıllık plan, öyle çıkardım, konunun yanında o konuya ait örnekler var."

Karen, derslerinde kullandığı kaynakları dönem dönem farklılaşmak üzere iki farklı yöntem ile hazırlamıştır. İlk iki yılında bir ders defteri edinmiş ve o ders defterinde hem konunun öğretimi ile ilgili bilgilere hem de konuya ilişkin öğrencilerin takılabileceği sorulara yer vermiştir. Bunun sebebi olarak, benzer sorular geldiğinde defterinden kolayca bulabilme isteğini göstermiştir. Daha sonra ise soruların her yıl farklılaşmasından ve deftere sürekli ekleme yapamayacağı kadar çok sayıda soru görmesinden dolayı deftere soru eklemesi yapmayı bıraktığını belirtmiştir. Bundan sonra da kullandığı kitapları üzerinde, yararlanacağı etkinlikleri ve soruları işaretleme yoluna gitmiş ve derslerini bu şekilde hazırlamıştır.

Bu durumun avantajlı ve dezavantajlı durumlarını da şöyle açıklamıştır:

"Araştırmacı: Bu durumun sana bir avantajı veya dezavantajı var mı?

Karen: Avantajı; hemen kaldığın soruyu bulup devamını getirebiliyorsun. Mesela nerede kalmıştık, deyip derse sürekli devam eden bir öğrencinin defterinden bakmak konuyu hemen toparlamamı sağlıyor."

Burada Karen'in yine aradığı soruyu kolayca bulmasında kolaylık olduğunu belirttiği görülmektedir.

Ayrıca Karen, avantajlı durumları anlatmaya şöyle devam etmiştir:

"Ücretli öğretmenlik yaptığım yıl, iki farklı sınıf seviyesine giriyordum o beni çok zorluyordu, bu yıl sadece bir sınıf seviyesine giriyorum. Ve 4 sınıfım var her birine haftada 7'şer saat giriyorum, böyle olunca kafam hiç dağılmıyor, tüm öğrencilerimi çok iyi tanıyorum. Bir etkinlik veya materyal hazırladığım zaman dört sınıfa ard arda uygulayabiliyorum. Aynı şekilde yazılı hazırlarken de öyle, yaklaşık 2000 soruyu gözden geçiriyorum. Eğitimhanedeki, Facebook gruplarındaki, Arı Atölyemdeki beğendiğim sorular, soru bankalarındaki sorular... Kendim derste çözdüğüm ve sınav diye işaretlettirdiğim sorular...Bir sürü soruyu gözden geçirip daha sonra sınav hazırlıyorum. Yani sınav hazırlamak benim için alelade bir iş değil, iki üç hafta önceden başlıyorum hazırlık yapmaya. Şu anda da daha süre olmasına rağmen hazır sınavlarım. Belki birden fazla sınıf seviyesine giriyor olsam, her bir sınıf için aynı çalışmayı yapmam çok zorlayacaktı beni, çok zaman harcayacaktım. Ya da alelade bir sınav hazırlayacaktım. Sadece tek bir sınıf seviyesine girmek daha planlı yürütmeme sebep oluyor yani."

Burada Karen planlı olmasının avantajlarından bahsederken, yazılı sınav hazırlamada kolaylık sağlamasına vurgu yapmıştır. Özellikle tek bir sınıf seviyesinde derse girmesinin de yazılı sınav hazırlarken kendisine kolaylık sağladığını belirtmiştir. Yazılı sınav hazırladığı dönemde 2000 soruyu incelediğini ve bunların bir kısmının kendisinin öğrencilere önceden yöneltmiş olduğu sorular olduğunu söylemiştir. Yazılı sınav ayırmanın kendisi için önemli olduğunu ve uzun süre önceden hazırlamaya başladığını belirtmesi onun bu konuda bir şeması

olduğunu düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, ‘yazılı sınav’, eylemdeki teorem, ‘Yazılı sınav hazırlarken, birçok soru gözden geçirilmelidir’ şeklinde olabilir.

Karen’e daha sonra derslerini işlerken güçlük çektiği durumlar ile ilgili soru yöneltilmiştir:

“Araştırmacı: Derslerinizi işlerken güçlük çektiğiniz durumlar var mı? Varsa neler?

Karen: Bir etkinlik yapınca sınıf çok dağılıyor. Sınıflar çok kalabalık değil, 20-25 kişi arası, çoğunlukla 25 kişi, ama kişi sayısı daha az olsaydı, belki daha kontrollü olurdu etkinlik yaptırırken. Ya da grup çalışmasında da çocuklar paylaşamıyor bazen, onun defterine mi yapıştıracağız benim defterime mi yapıştıracağız diye. Keşke daha fazla matematik ders saati olsaydı. Ya da rehberlik yaptığım sınıfın en azından keşke dersi bir tık fazla olsaydı. Rehberlik sınıfımda kişisel sorunlar oluyor, sınıfta bişey çalındı, bir olay oldu, kavga oldu, direk benim dersimde konuşuluyor bu konu. O beni zorluyor. Seçmeli matematik dersleri olmasaydı zaten, mümkün değil o konular yetişmezdi. Bir de müfredatı hazırlayanlar öğrencilerin seviyesini ne sanıyorsa çok uç şeyler var. Örneğin, müfredatta çok önemli bir konuya bir hafta vermiş mesela. Nasıl yapabilsin çocuk onu bir haftada, nasıl verilebilsin, soruları nasıl çözülsün? Yani plana baktığımızda çok ütopik şeyler var yani. Sonuçta seçmeli matematik dersi açılmayabilirdi bizim okulda, okullar mecbur değil açmaya, o zaman çok zor olurdu bizim için. Seçmeli matematik dersinde normal matematik dersi gibi devam ediyorum, güncel yeni nesil soruları o derste çözmeye çalışıyorum.”

Karen, güçlük yaşadığı durumları anlatırken ilk olarak sınıf yönetimi ile ilgili sorun yaşadığından bahsetmiştir. Etkinlik uygularken sınıfın dağıldığını ve bu nedenle, sınıftaki kişi sayısının daha az olması durumunda daha rahat olabileceğini belirtmiştir.

Karen ikinci olarak da haftalık matematik ders saati sayısının yeterli gelmediğini ifade etmiştir. Bu bağlamda müfredatın ders saati bakımından “ütopik” bir yaklaşımı olduğundan bahsetmiş ve bu şekilde bir öğretimin olamayacağını belirtmiştir.

Karen'in ders işlemede sahip olduğu prensiplerin ne olduğuna ilişkin bir soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Ders işlerken özellikle 'Bir öğretmen ders işlerken bunlara dikkat etmeli!' dediğiniz durumlar ve prensipler var mı? Varsa neler?

Karen: Ders işlerken bence öğretmen önce çocuğun dikkatini çekmelidir. Saygılı olmayı öğretmelidir ki saygıdan sonra devamı gelsin sınıf ortamında. Dersi, sürekli kontrol altında demeyeyim de hani istediği zaman gevşek bırakabilmeli, istediği zaman toparlayabilmeli, o kontrol öğretmenin elinde olmalı. Yani bir etkinlik yaptırdığımızda ister istemez sınıf karışıyor, ya da müzikli bir şey açtığımızda ister istemez öğrenciler ses yapıyor. Ya da akıllı tahtayı açtığımda onun açılması kapanması sırasında oluşan vakit kaybı filan hani her şey öğretmenin kontrolü altında olması lazım. Planlılık yine bahsettiğimiz üzere, planlılık olmazsa olmaz bence. Sınıf seviyesini dikkate almalı, hazırlayacağı tüm materyali, yazılı sınavı filan sınıf seviyesine göre hazırlamalı. Pekiştireç muhakkak kullanmalı. Benim de 'Aferin' stickerlarım var üç boyutlu onları yapıştırıyorum. Bazen stickerlar bitiyor veya evde unutuyorum. Bu sefer de yıldız atıyorum defterlerine, ya da imzamı atıyorum. Yani o attığım yıldız bile çocuklar için çok önemli oluyor. Hatta ilk cevap veren kişi genelde üç yıldız istiyor, ilk önce ben yaptım diğerlerinden farkım olsun diyor. Özellikle geçen yıl ben 5'lere giriyordum, o zaman ilkokuldan geldikleri için çocuklarda inanılmaz bir pekiştireç isteği vardı. Soruyu yapıp, çok basit bir soru bile olsa yıldız istiyordu. Şu an onlara her sorunun yıldızlı olmadığını anlatıyoruz. Ama deneme sınavlarında çok iyi yapanlar için mesela diyoruz onları Van merkeze yemeğe götüreceğiz. Böyle bir ödül koyunca çocuklar daha fazla uğraşıyor yani. ... Hatta bazen zor soruları çözenlere de çikolata şeker dağıttığım oluyor mesela pekiştireç olması adına."

Karen'in özel olarak öğretime ilişkin değil, genel sınıf kurallarına ilişkin hususları vurguladığı görülmüştür. Öğretmenin dikkat çekmesi, öğrencilere saygılı olmayı öğretmesi,

öğrencilerin ses yapmaması için dersini kontrol altında tutması, pekiştireç kullanması bunlardandır. Belirttiği hususlardan öğretimi etkileyebilecek olanı, planlı olmak ve sınıf seviyesini dikkate almak olabilir.

Karen'in dersini planlarken öngöremediği ama dersinde değiştirdiği durumlara ilişkin bir soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Dersinizi planlarken ön göremediğiniz ve dersinizin işlenişinde değiştirmek zorunda kaldığınız durumlar oluyor mu? Varsa neler?

Karen: Ücretli öğretmenlik yaptığım yıldan bir örnek vereyim mesela. Yedinci sınıflarda tam sayılarda çarpmaya geçeceğim mesela. Ama bir bakıyorum, öğrenci toplama-çıkarmayı bilmiyor. O zaman 6.sınıflarda kullandığım slaytı 7'lerde de kullanmıştım. Önce bu slayttan artı eksinin mantığını sayı pullarını filan bu slayttan işleyelim, diyerek orada da kullanmıştım yani. Sonradan çarpmaya geçmiştim. Daha kalıcı olmuştu o şekilde. Proje ödevini verirken de geriye dönük vermiştim, toplama-çıkarmaya yönelik, iyice pekişsin diye. Halbuki ben o derste çarpma ile ilgili materyal hazırlamıştım ama onları kullanamadım, derste dönüp 6.sınıfın slaytını göstermek zorunda kaldım.

Ya da öngöremediğim şu oluyor: Bazen akıllı tahtayı kullanacağım diye gidiyorum, şunu izleteceğim, bunu göstereceğim diyorum, ama akıllı tahtada bazen problem oluyor. O derste onu ertelemek zorunda kalıyorum. O zaman deftere geçelim, şu kitaba bakalım filan deyip, geçiyorum. Bazen telefondan dinletiyorum şarkı gibi bişey bulduysam. Kaynaklarımı sürekli yanımda taşıdığım için bir sorun olmuyor, dönüp kendi kaynaklarımdan devam ediyorum. MEB'in kitabından etkinlik bakıp yaptırıyorum. Ödevi de yine sadece MEB kitabından veriyorum hepsinde ortak olduğu için."

Karen'in dersinde değişiklik yapmak zorunda kaldığı bir durum, öğrencilerin bir önceki sınıfta öğrendiği konunun bazı kısımlarının eksik kalması olmuştur. Bu durumda

Karen, bir önceki sınıf için hazırladığı sunumu eksik kalan sınıfta da kullanmış ve bu şekilde geriye dönük bir tekrar yapmıştır.

Karen'in öngöremediğini belirttiği bir diğer husus, teknolojik alt yapı sorunlarıdır. Akıllı tahtayı kullanmayı veya bir müzik dinletmeyi planladığı dersinde, akıllı tahtanın bozuk olması veya elektrik kesintisi olması durumunda planını değiştirdiğini belirtmiştir. Bu durumda ortak kullandıkları MEB kitabına yöneldiğini veya kendi yanında bulundurduğu kitaplarından yararlandığını ifade etmiştir.

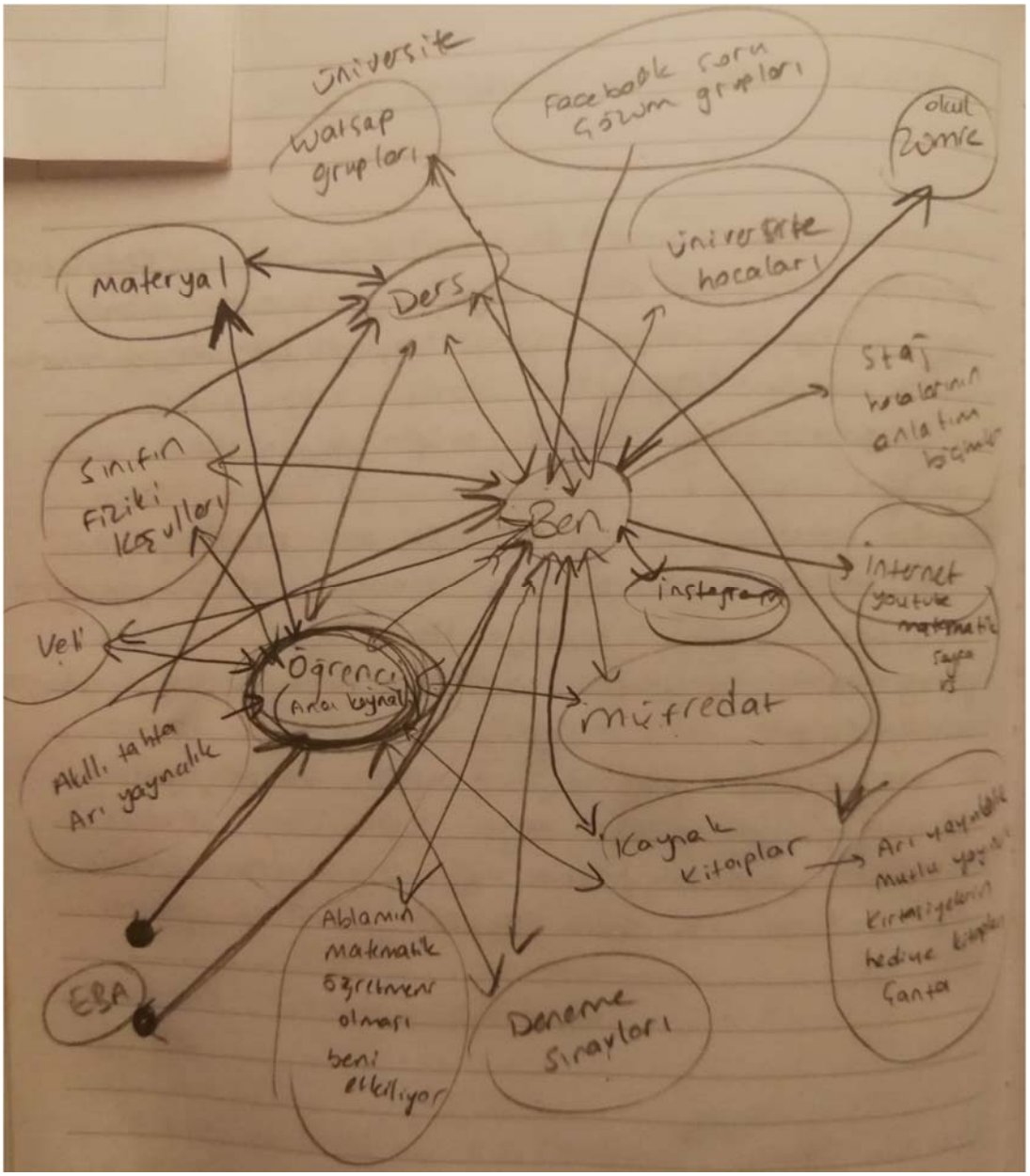
Karen ödev vermesi ile ilgili de bir açıklama yapmış, tüm sınıfta ortak kullanılan MEB kitabından ödev verdiğini belirtmiştir.

4.2.2.2.Karen'in öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramı. Karen'in KSŞG diyagramı hem kendi çizimiyle hem de araştırmacı tarafından düzenlenmiş şekliyle sunulmuştur.

Karen'in KSŞG diyagramı incelenirken, diyagramın doğru yorumlanabilmesi için Karen ile diyagramı ile ilgili görüşme de yapılmıştır. Böylece yorumlama güvenirliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

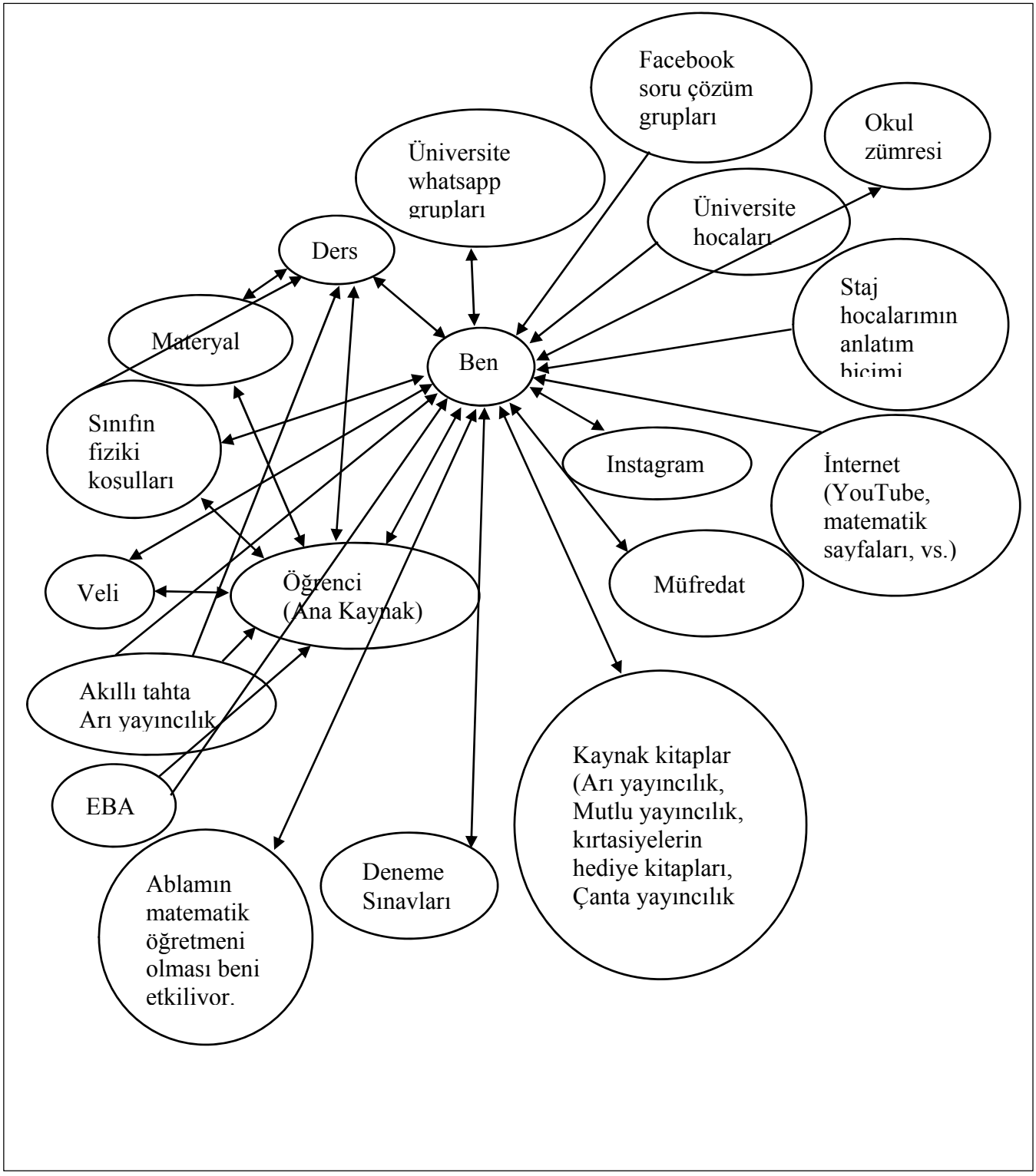
Resim 43

Karen'in öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)


Üniversite
Watsap grupları
Facebook soru çözüm grupları
okul çevre
Materyal
Ders
üniversite hocaları
Sınıfın fiziki koşulları
Ben
İnternet
Veli
Öğrenci
müfredat
Akıllı tahta
Kaynak Kitaplar
EBA
Deneme Sınavları

Şekil 10

Karen'in öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş versiyonu)



Karen'in KSŞG diyagramı incelendiğinde, merkezde kendisi, öğrenci ve müfredat olmak üzere üç kaynak yer aldığı görülmektedir. Bu kaynaklardan öğrenciyi ana kaynak olarak belirlemiş ve bunu da diyagramında göstermiştir. Derslerini şekillendirirken, öncelik vereceği konuları belirlerken, öğrencilerinin anlama şeklini dikkate aldığını belirtmiştir. Böylece hem kendisi öğrencileri etkilerken, öğrencilerinden de etkilendiğini ifade etmiştir. Bu durumda enstrümantasyon ve enstrümantasyon süreçlerinin birlikte aktive olduğu söylenebilir.

Öğrencilerinin seviyesine daha uygun olacağını ve öğrencilerinin daha iyi anlayacağını düşündüğü için bazı konuların yerlerini değiştirmeye karar verdiğini belirtmiştir. Bu durumu da KSŞG diyagramında hem öğrenci hem de kendisinin müfredat ile ilişkisini karşılıklı oku kullanarak gösterdiği görülmektedir. Bu durumda da hem enstrümantasyon hem de enstrümantalizasyon sürecinin etkisi olduğu söylenebilir.

Karen'in KSŞG diyagramının orijinal haline bakıldığında üniversite hocaları ve staj hocalarının anlatım biçimlerini kendisinin etkilediği şeklinde yorumlanabilecek bir gösterim olduğu görülmektedir. Ancak Karen, diyagramı çizerken yaptığı açıklamada tam tersi şekilde, "*üniversite hocalarım beni etkiler ama ben onları etkileyemem artık*" diyerek aslında etkilenen tarafın kendisi olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle araştırmacının hazırlamış olduğu düzenlenmiş diyagramda sadece bu iki gösterim Karen'in görüşmesinde belirttiği gibi çizilmiştir. Bu durumda enstrümantasyon sürecinin varlığından söz edilebilir.

Karen'in KSŞG diyagramında deneme sınavları ile ilgili yaptığı gösterimde hem deneme sınavlarının kendisini ve öğrencilerini etkilediğini, hem de kendisinin deneme sınavlarını etkilediğini gösteren karşılıklı ok kullanmıştır. Dikkat çekici olan bu gösterimi de zaman zaman deneme sınavlarına fikir verebildiği, soru hazırlayabildiği, bu nedenle de kendisinin de deneme sınavlarını etkiler konumda olduğu şeklinde açıklamıştır. Bu durumda yine enstrümantasyon ve enstrümantasyon süreçlerinin birlikte aktive olduğu söylenebilir.

Karen'in, kendisini etkileyen internet kaynaklarını YouTube ve matematik sayfaları şeklinde örneklemiş olmasına rağmen ayrıca EBA için de bir başlık açtığı görülmektedir. EBA konusunda öğrenciler ile de bir etkileşim olduğunu düşündüğü için bu gösterimi tercih ettiğini görüşmede de belirtmiştir. Online kaynaklarının etkisinde kaldığını açıkladığından, enstrümantasyon sürecinden bahsetmek mümkündür.

Akıllı tahta uygulamaları için de ayrı bir başlık açtığı görülen Karen, bu kaynağı da soru çözümünü hızlandırmak için kullandığını belirtmiştir. EBA'daki içerikleri konu anlatımında kullanmayı tercih ettiğini, soru çözümü için ise akıllı tahta uygulamalarını kullanmayı tercih ettiğini belirtmiştir. Ayrıca bu kaynağın öğrenciyi de etkilediğini, dersi de etkilediğini göstermiştir. Bu durumu, öğrencide de aynı uygulamanın kitabının olması ile etkilediği, dersi etkilemesi ile zamandan tasarruf ve ekonomiklik kazandırması yönüyle etkilediği şeklinde açıklamıştır.

Ayrıca Karen'in KSŞG diyagramında, sınıfın fiziki koşullarının da hem kendisini hem dersi hem de öğrencileri etkilediğini gösterdiği görülmektedir. Karen bu durumu, sınıfta elektrik kesilmesi halinde akıllı tahta kullanamadıkları ve sınıfın sıcaklığı veya ışık alması gibi faktörlerin bile bu etkiye sebep olduğunu belirtmiştir. Karen diyagramında, sınıfın fiziki koşulları ile öğrencilerin ilişkisini çift taraflı olarak göstermiştir. Öğrencilerin sınıfı kirletebilmesi, duvarlarına zarar verebilmesi gibi durumlar sebebiyle bu karşılıklı ilişkiyi düşündüğünü belirtmiştir. Kendisinin de aynı şekilde sınıfı temiz tutmak için özen göstermesi durumunda karşılıklı ilişki sağladığını belirtmiştir. Sınıfı temiz tutmak için dersin süresinde de bazen öğrencileri uyardığını ve kendi sıralarını temizlemeleri yönünde teşvik ettiğini belirtmiştir. Bu nedenle karşılıklı bir etkiden söz etmek mümkündür. Bu durumda enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin gerçekleştiği söylenebilir.

Karen'in KSŞG diyagramında hem kaynak kitaplar ibaresi hem de kitapların isimlerinin bulunduğu bir başlık bulunduğu görülmektedir. Karen bu ikinci başlığı birinciyi

açıklamak için yazdığını belirtmiştir. Kaynak kitaplar arasında seçim yapabildiği için de karşılıklı bir etkileşim halinde olduklarını belirtmiştir. Kitap seçimine kendine göre karar verdiğini, dersin içeriğine göre, sınıf seviyesine göre seçtiği kitapların farklılaştığını belirtmiştir. Bu durumda da enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin gerçekleştiği söylenebilir.

Karen'in KSŞG diyagramında Facebook, Whatsapp, Instagram gibi sosyal medya araçlarına da kaynak olarak ayrı ayrı yer verdiği görülmektedir. Kendisinin Facebook'taki soru çözüm gruplarını etkilemediğini çünkü kendisinin herhangi bir şey yüklemediğini belirtmiştir. Ancak Whatsapp gruplarında karşılıklı bir etkileşim olduğunu belirtmiştir ve bunu da diyagramında karşılıklı ok ile gösterdiği görülmektedir. Bu durumda da enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin gerçekleştiği söylenebilir.

Karen'in kullandığı materyalleri de diyagramında kaynak olarak gösterdiği görülmektedir. Materyallerin ders ve öğrenci ile karşılıklı etkileşim halinde olduğunu ifade etmektedir. Materyalin ders ile etkileşimini, materyalin dersin işlenişini hızlandırması, dersin daha kolay kavranmasının sağlanması yönü olmasıyla, dersin materyali etkilemesini de derse uygun materyal seçimi yapılmasıyla açıklamıştır. Ayrıca öğrenci ile materyalin etkileşiminin karşılıklı olmasını da materyalin öğrencileri motive etmesi ve öğrencilerin de materyalin seçiminde etkili olması ile açıklamıştır. Daha önceden hazırlanmış olan ancak sınıf seviyesine uygun olmayan materyalleri, sınıfın seviyesine göre yeniden hazırladığını, bu bakımdan öğrencilerin de materyali etkileyebildiğini ifade etmiştir. Ancak her ne kadar değişimin sebebi öğrenciler olsa da bu değişimi kendisi yaptığından enstrümantalizasyon sürecinden bahsedilebilir. Aynı zamanda Karen dersinde materyal kullanacağı zaman, dersini de ona göre şekillendirdiğinden enstrümantasyon süreci de aktive olmaktadır.

Okuldaki zümre arkadaşları ile karşılıklı bir ilişkisi olduğunu ve zümresinden kişilerin ona önerdiği kaynakları önemsediğini belirtmiş ve bu durumu karşılıklı ok ile göstermiştir.

Üniversite arkadaşlarıyla kurduğu grubu ve okul zümre arkadaşlarını ayrı ayrı kaynaklar şeklinde çizmiş ve anlatırken ikisinin de ayrı yerleri olduğunu belirtmiştir. Ancak her iki durumda da enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin birlikte gerçekleştiği söylenebilir.

Karen'in KSŞG diyagramında ayrıca yer verdiği Instagram uygulaması ile karşılıklı etkileşim halinde olduğu görülmektedir. Bu uygulamayı kullanırken, daha önce kullandığı kişisel hesabında matematik ile ilgili paylaşımların geri planda kaldığını fark etmesi nedeniyle, farklı bir hesap daha açıp bu hesabında sadece matematik öğretmenlerini ve matematik paylaşımları yapan sayfaları takip ettiğini belirtmiştir. Ayrıca Instagram uygulamasını daha çok görsellik içermesi nedeniyle tercih ettiğini, bu yönüyle, soru çözümü için kullanmayı tercih ettiği Facebook'tan ayrıştığını ifade etmiştir. Facebook gruplarında daha çok hazırlanmış yazılılar, deneme sınavları gibi soru odaklı paylaşımlar, Instagramda ise daha çok materyal ve resimleştirilmiş etkinliklere yönelik paylaşımlar olduğunu ifade etmiştir. Kendisinin de Instagram'a kendi oluşturduğu matematik materyallerini ve etkinliklerini yüklediğini belirtmiştir. Bunu gerek kendi paylaşımları ile yaptığını gerekse de bazı matematik gruplarına mesaj olarak gönderip, onların paylaşması ile daha fazla sayıda kişiye ulaşılabildiğini anlatmıştır. Bu durumda da enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin gerçekleştiği söylenebilir.

Karen'in KSŞG diyagramında ablasının matematik öğretmeni olmasının da kaynak olarak yer aldığı görülmektedir. Karen, bu durumu, ablası ile yazılı sınav ve etkinlik paylaşımı yapması şeklinde açıklamıştır. Bu durumda da yine karşılıklı etkileşim olduğu söylenebilir.

Karen'in KSŞG diyagramında velinin de yer alması dikkat çekicidir. Veli'nin ödev yaptırma konusunda özellikle, öğrenciyi etkileyeceğini belirtmiştir. Ama aynı şekilde öğrencinin de veliyi etkilediğini vurgulamıştır, çünkü öğrencinin de yine ödevini yapıp

yapmama, okuldaki aktiviteleri yansıtma gibi konularda veliyi etkileyebileceğini belirtmiştir. Bunun yanı sıra, kendisinin de veliyi etkileyebileceğini belirtmiştir. Öğrencinin eksik olduğu konularla ilgili öğrenciyi çalıştırması ve ödev yapmasını sağlaması veya kitap okumaya teşvik etmesi ile ilgili veliyi etkileyebileceğini ifade etmiştir. Benzer şekilde velinin de kendisini öğrencinin sahip olduğu özel durumlarda davranışını şekillendirmede etkileyebileceğini belirtmiştir. Öğretmenin beklentilerinin veliyi ve velinin beklentilerinin de öğretmeni etkilemesi söz konusu olduğundan enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin birlikte gerçekleştiği söylenebilir.

4.2.2.3. Karen'in öğretmen olduktan sonraki ders hazırlıkları. Bu kısımda Karen'in öğretmen olduktan sonra derslerini nasıl hazırladığına ilişkin bilgilere yer verilecektir.

Karen, öğretmenlik yaşamının başında, kendisine bir defter hazırladığını ve o defter üzerinden derslerini planladığını belirtmiştir. Ancak yıllar geçtikçe bu defteri kullanmayı iptal ettiğini ve sadece kendisine bazı kaynak kitaplar belirleyip, o kaynak kitaplar üzerinden derslerini işlediğini ifade etmiştir.

Karen'in derslerine girmeden önce, görüşmelerinde de belirttiği gibi yazılı bir ders planı yapmadığı görülmüştür. Ancak, Karen'in işlenecek konu ile ilgili kazanımları kontrol ettiği ve ders kitabına göz attığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, Karen'in dersinde kullandığı kaynak kitaplardan birinde bazı soruları yuvarlak içine alarak dersinde kullanmak üzere belirlediği görülmüştür. Bu belirleme işlemini yaparken, kazanımları sağlamaya en uygun sorular olmasına ve sınavlarda sorulabilecek tarzda olmasına dikkat ettiğini belirtmiştir.

Kullandığı kaynaklarda kendi kazanım hedeflerine uygun soru olmadığında kendisi kitabın üzerine yeni alıştırmalar eklemiştir (bkz. Ek 5). Bu eklemelerden sonra, hangi soruların geleceğini ve sıralamasını tek tek kitaplar üzerinde belirlemiştir. Ek 5'te Karen'in dersini şekillendirirken kullandığı kaynak kitapları üzerinde yaptığı düzenlemeler görülmektedir.

4.2.2.4. Karen'in öğretmen olduktan sonraki ders gözlemleri. Bu kısımda Karen'in öğretmen olduktan sonraki derslerini nasıl işlediğine ilişkin bilgilere yer verilecektir. Karen'in dersleri, 25 ders saati boyunca araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir.

Karen'in derslerinde bölünebilme kuralları ile ilgili olarak, öğrencilerin aklında kalması için kuralları günlük yaşamdaki bazı nesnelerle eşleştirdiği görülmüştür. Örneğin, çift sayıların öğrencilerin aklında kalması için, eldiven ve ayakkabı örneğini kullanmıştır.

"Karen: Aklınıza şuradan gelsin, çocuklar, bir çift eldiven kaç tane?

Öğrenciler: 2 tane.

Karen: Bir çift ayakkabı kaç tane?

Öğrenciler: 2 tane.

Karen: O zaman 2'yi görünce yapıştır çift sayıyı. 2'yi görünce ne yapacakmışım?

Öğrenciler: Çift sayıyı yapıştır."

Karen, bu diyalogtan sonra öğrencilerden 2'ye bölünebilme kuralını bu şekilde hatırlamalarını önermiştir. Son basamağı çift sayı olan sayıların 2'ye tam bölündüğünü hatırlatmıştır. Bir öğrencisine de çift sayıları saydırarak, 2'ye bölünebilme kuralını tamamlamıştır. Karen'in bu şekilde kuralları öğretirken akılda kalması için günlük yaşamdan örneklerle veya şarkılarla onları birleştirme konusunda bir şeması olduğu düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'akılda tutma', eylemdeki teorem, 'Kuralların akılda tutulabilmesi için günlük yaşamdan örneklerle veya şarkılarla bağdaştırılmalıdır' şeklinde olabilir. Karen'in tüm bölünebilme kurallarında bu örneklendirme ve şarkılardan yararlanarak kuralı akılda tutma çalışmalarını yaptırdığı görülmüştür. Ayrıca derste zaman zaman bazı sayıların çarpımında çarpım tablosunu hatırlatmak için kullandığı şarkıları öğrencilerle mırıldanarak sayıların çarpımını hatırlattığı görülmüştür. Derslerinde şarkılardan gözlemlenen derslerden önce de yararlandığı buradan çıkarılmıştır. Ayrıca, Karen'in asal sayıları anlattığı dersinde de asal sayı asil sayı benzetmesi yaptığı görülmüştür.

"Karen: Asil sayılar kimseye bölünmez, sadece kendilerine ve bir de bire bölünürler. Asil oldukları için öyle herkese bölünmezler. Diğer sayılar napmış, o gelmiş bölünmüş, öbürü gelmiş bölünmüş. Ama asil sayılar öyle yapmamış. 'Kimselere bölünmem' demiş, sadece kendisi ve bire bölünmüş."

Bu ifadelerinden de yine Karen'in öğrencilerin kuralları ve tanımları akıllarında tutması için günlük yaşamdaki ifadelerden örnek verme ile ilgili şemasının etkili olduğu görülmüştür.

Karen gözlemlenen dersinde 3'e bölünebilme kuralını hatırlatmıştır. Bu kuralı kolayca hatırlayan öğrenciler kuralı söylese de onlardan 3'er ritmik sayma yapmalarını istemiştir. Bu sayıların 3'ün katları olduğunu tekrar ettirmiştir. Karen'in çarpım tablosuna önem verdiğini yapılan görüşmesinde kendisi belirtmişti. Öğrencilerinin çarpım tablosunu ezberlemelerini istediğini, bunu yaparken, ritmik saymadan yararlanmalarını, evde sıkça baktıkları yerlere çarpım tablosunu yapıştırmalarını önerdiğini belirtmişti. Onun sınıfta da sıkça ritmik sayma yaptırmasının, öğrencilerin bu ezberleme işini sınıfta da yapmalarını sağlamak için olduğu düşünülebilir:

"Karen: 3 ile bölünebilme kuralı neydi?

Öğrenci 2: Sayı değerlerini topluyorduk.

Karen: Evet, rakamlarını topluyoruz.

Öğrenci 2: Sonra da 3'ün katı mı değil mi bakıyoruz. 3'ün katıysa bölünebilir diyorduk.

Karen: Tamam. Şimdi kural neydi, sayın bana 3'ün katlarını.

Öğrenci 3: 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30.

Karen: Tamam yeterli. 3'ün katı demek, 3'ün 1 katı, 2 katı, 3 katı, 4 katı, 5 katı, 6 katı...Eğer yapamıyorsan bunu ritmik saymayla yapacaksın. Hatırlıyor musunuz ritmik sayma ile yapıyorduk?"

Karen'in bu yöndeki şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'ezber', eylemdeki teorem, 'Belirli kuralların sıkça tekrarlanarak ezberlenmesi gerekmektedir' şeklinde olabilir.

Karen'in gözlemlenen derslerinde etkinlik uygulamasına rastlanılmıştır. Karen, 'Çarpanlar ve Katlar' konusunu ve 'Asal Sayılar' konusunu anlattıktan sonra, öğrencileri ile çarpan çiçeği oluşturma etkinliği yapmıştır. Öğretmenin önceden bu konuları anlatıp, sonradan etkinlik uygulaması, yapılandırmacı yaklaşıma aykırı bir durum olarak yorumlanmıştır.

Çarpan çiçeği etkinliğini önceden vermiş olduğu konuları derinleştirmek amacıyla kullandığı düşünülmektedir. Karen'in etkinlik için gerekli malzemeleri hazırladığı ve hazır şekilde öğrencilerine getirdiği gözlenmiştir. Öğrencilerine getirdiği malzemelerde, çarpan çiçeğinin ortasına yerleştirilecek olan sayıları belirlediği görülmüştür. Bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Karen, bu davranışıyla, öğrenci merkezli olması beklenen bir etkinlik olsa da kontrolü elinde tutmak istediğini düşündürmüştür. Bu kontrol çarpan çiçeği etkinliği için çarpanları belirlenecek sayı olmuştur.

"Karen: Evet, herkes sırasında sessizce otururak beklesin. Siz 80'in çarpanlarını bulun. Bunlar malzemeleriniz. Siz 27'nin çarpanlarını bulun."

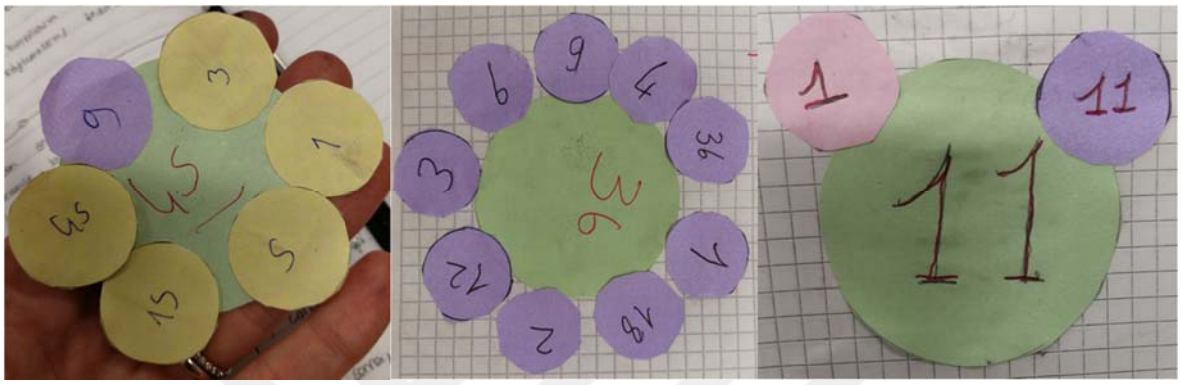
Bu şemasıyla ilişkili eylemdeki kavram, 'kontrolü sağlamak', eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin çalışacağı tüm materyal üzerinde öğretmen kontrolü sağlanmalıdır' şeklinde olabilir.

Çiçeklerin bazılarında büyük sayılar, bazılarında küçük sayılar, bazılarında asal sayılar yer alacak şekilde planladığı fark edilmiştir. Öğretmenin bazı öğrencilere büyük ve çok çarpanlı sayıları, bazılarına ise, daha az çarpanlı sayıları verdiği görülmüştür. Başarılı olduğunu düşündüğü öğrencilere, daha fazla sayıda çarpanı olan sayıları verdiği düşünülmektedir. Bu konuda da bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'etkinlik görevinde başarı düzeyi', eylemdeki teorem, 'Öğrenciye

etkinlikte bir görev verilirken başarı düzeyi dikkate alınmalıdır' şeklinde olabilir. Öğrencilerin derste oluşturdukları çarpan çiçeği örnekleri resimdeki gibidir.

Resim 44

Karen'in dersinden çarpan çiçeği örnekleri



Karen etkinlik sırasında öğrencilerden asal sayı verdiklerinin çarpan çiçeğini göstermiş ve iki yapraklı olduğunu kısaca belirtmiştir. Daha sonra ders kitabından Eratosten Kalburu etkinliğinin yüzlük sayı tablosunu kesmelerini istemiştir. Kendisi de akıllı tahtadan yüzlük sayı tablosunu açmış, öğrencilerin tahtayı takip ederek tabloyu doldurmalarını istemiştir. Bu noktada Karen'in *"Akıllı tahtadan görünce, yanlış işaretleme yapmazsınız."* sözü dikkat çekicidir. Ekinlikte öğrencilerin etkinlik kağıdı üzerinde yanlış işaretleme yapmasını önlemek istediği fark edilmiştir. Yanlış işaretleme yapmamaları için tahtadaki gösterime göre yapmalarını önermesi yapılandırmacı yaklaşıma aykırı bir durum olarak yorumlanmıştır. Bu noktada Karen'in etkinlik uygularken kontrolü sağlama ile ilgili şemasının varlığı yine görülmektedir.

Yüzlük sayı tablosunu doldururken, Karen'in öğrencilere her bir sayıda kuralı hatırlattığı görülmüştür.

"Karen: Evet, şimdi söyle bakalım. 2'nin katı olması için son basamağının ne olması lazımdı?

Öğrenci 1: Son basamağının...

Karen: Ama eldivenin demiştik nesi olurdu?

Öğrenci 2: Çift.

Karen: Evet, eldivenin çifti olurdu. Buradan hatırlayın demiştim size son basamağında çift rakam olması gerektiğini. Neydi çift rakamlar say bakalım?

Öğrenci 1: 2, 4, 6, 8.

Karen: Bir şeyi unuttun.

Öğrenci 2: Sıfır da var.

Karen: Evet, arkadaşın doğru söylüyor tekrar say şimdi.

Öğrenci 1: 0, 2, 4, 6, 8.

Karen: Tekrar!

Öğrenci 1: 0, 2, 4, 6, 8.

Karen: Şimdi oldu. Eldivenin çifti olur demiştik, oradan aklınızda tutun, 2'nin katı veya 2'ye bölünen deniyorsa, son basamağının çift olması lazım diye yapıştırın cevabı."

Karen'in her bir sayıda bölünebilme kurallarını hatırlatması, onun öğrencilere tekrar etmesi, onun, öğrencilerin bu kuralları ezberlemesini istediğini düşündürmüştür. Ancak, yüzlük sayı tablosundaki asal sayıları ezberden sayabileceğini söyleyen bir öğrenciye de *"Ezberlemektense kuralları hatırlamak daha önemlidir."* demiştir. Bu noktada öğretmenin sayıları ezberlemeye sıcak bakmadığı ancak kuralları ezberlemelerini istediği çıkarılabilir.

Karen yüzlük sayı tablosunu, Eratosten Kalburu etkinliğinde belirtildiği gibi doldurduktan sonra, etkinlik adımlarından biri olarak 1 sayısını da öğrencilerine boyamalarını söylemiştir. Sonrasında asal sayıların tanımını *"Sadece kendisine ve 1'e tam bölünen, 1'den büyük doğal sayılara asal sayılar denir."* şeklinde yapmıştır. Daha sonra asal sayıların tanımından yararlanarak 1 sayısının neden boyandığını, neden asal sayı olmadığını açıklamıştır. Açıklamayı yaparken tanımdaki "1'den büyük" ifadesine dikkat çekmiştir.

"Karen: Tanıma bakalım, tanımda 1'den büyük diyor. O zaman napıyoruz bunu da boyuyoruz, çünkü 1, 1'den büyük değildir."

Bu açıklamayı tüm girdiği sınıflarda aynı şekilde tanımdan yararlanarak yapması, bu konuda bir şeması olduğunu düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'tanımdan yararlanma' ve eylemdeki teorem, 'Kuralları açıklarken, tanımdan yararlanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Karen, 2'den başka çift asal sayı olmadığına ilişkin kuralı da açıklamıştır. Bu kuralı açıklarken ise, bölünebilme kurallarına konuyu bağlamış ve öğrencilerinden bölünebilme kurallarını düşünerek, neden 2'den başka çift sayı olmadığını söylemelerini istemiştir. Onlara bölünebilme kurallarını hatırlamalarını önermiştir. Bunun üzerine öğrenciler, 2'ye bölünebildikleri için başka çift sayı olamayacağını söylemişlerdir.

"Karen: Evet, 2'den başka çift asal sayı yoktur. Neden yoktur? Bir düşünelim bakalım. Bölünebilme kurallarını aklımıza getirelim.

Öğrenci 3: Çift sayılar 2'ye bölünürler o yüzden asal olmaz.

Karen: Evet. Çift sayılar 2'ye bölündüğü için 1 ve kendisinden başka 2'ye de bölünmüş olur. O yüzden asal sayı olmaz."

Karen'in Eratosten Kalburu etkinliğini yaptırdığı derste, öğrencilere etkinliğe değil de tanıma yönelerek kural çıkarımı yapmalarını önermesi tanımdan yararlanma şemasını desteklemektedir.

Karen, asal sayılara ilişkin Eratosten Kalburu'nu yaptığı dersinden sonraki derste, öğrencilere çarpan ağacı tekniğini göstermiştir. Asal sayıların çarpan ağacındaki gösterimlerini bu derste yapmış ve hepsinin iki çarpanı olduğunu vurgulamıştır. Ardından, çarpan çiçeği etkinliğini hatırlatıp, asal sayıların çarpan çiçeklerini tahtaya çizmiştir. Bunun yanı sıra 1 sayısının çarpan çiçeğinin nasıl olacağını da yine açıklamıştır. 1 sayısının çarpan

çiçeğini oluşturması için bir öğrenciyi tahtaya davet etmiştir. Öğrenciye sorular yönelterek, 1 sayısının sadece 1'e bölündüğünü belirtmiş ve çarpan çiçeğini oluşturmuştur.

"Karen: Burada örneğini yaptığımız sayıların, çarpan çiçekleri kaç yapraklı?

Öğrenciler: 2 yapraklı.

Karen: Neden?

Öğrenciler: Çünkü 2 tane çarpanı var.

Karen: Neydi onlar?

Öğrenciler: 1 ve kendisi.

Karen: Peki 1'e bakalım. Onun kaç tane yaprağı var?

Öğrenciler: 1 tane.

Karen: Ama zaten o?

Öğrenciler: Asal sayı değildi.

Karen: Evet, asal sayı değildi. Farklıydı. B... neden asal değildi?

Öğrenci 4: ...

Karen: Asal sayılar neyden büyüktü?

Öğrenci 4: 1'den.

Karen: 1'den büyüktü. Asal sayılar 1'den?

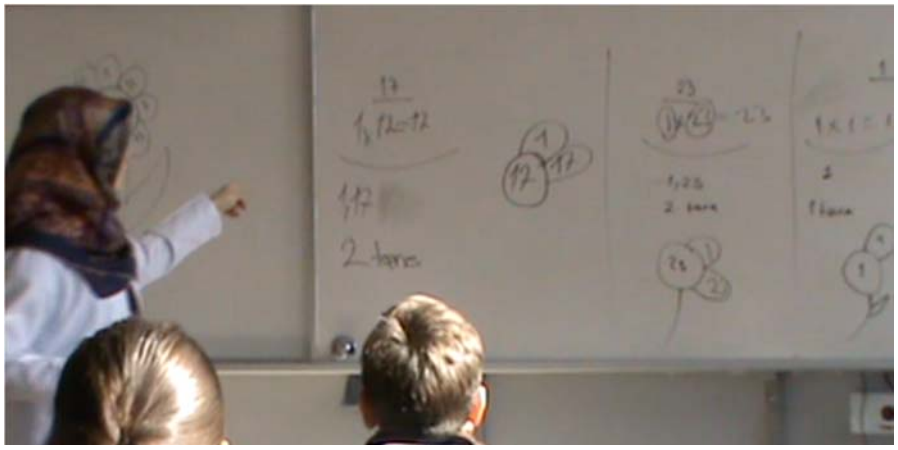
Öğrenciler: Büyüktür."

Bu dersinde Karen çarpan çiçeği etkinliği ile asal sayıların ortak özelliğinin 2 çarpanları olması olduğunu vurgulamış olsa da 1'in asal sayı olmayışını yine de tanım üzerinden açıklamıştır. 1'den büyük olması gerektiği için asal sayı olmadığını belirtmiştir.

Karen'in bu konuyu anlatırken dersinden bir kesit şekilde sunulmuştur.

Resim 45

Karen'in çarpan çiçeği oluşturmayı anlatması



Karen’in çarpan çiçeği oluşturmada, öğrencilerine söz hakkı verdiği görülmüştür. Önce öğrencisinin çarpanları belirlemesini istemiştir. Sonra kendisi öğrencisinin belirlediği çarpanlara yönelik çarpan çiçeğini oluşturmayı öğretmiştir. Çarpan çiçeği etkinliğini bu sınıfta etkinlik olarak ellerinde yaptırmayıp tahtada işlemeyi tercih etmiştir.

Öğrencinin çarpanları belirlemesinin ardından, Karen, kendisi de çarpan çiçeğini oluşturmuştur. Bu bakımdan tahtada öğrenci ile birlikte hareket etmektedir. Öğrencinin tahtadaki her işlem adımını takip etmiştir. Ancak, öğrenci çarpanları belirleyene kadar, sınıftan öğrenciye yardım veya müdahale edilmesini istememiştir.

“Öğrenci: 24 çarpı 1, 12 çarpı 2, 8 çarpı 3, 6 çarpı 4...

Karen: (Sınıfa dönerek) Şşş, konuşmak yok, arkadaşınız kendi yapacak.

Öğrenci: Bu kadar öğretmenim.

Karen: Kaç tane çarpanı var? Yaz onları ayrıca.

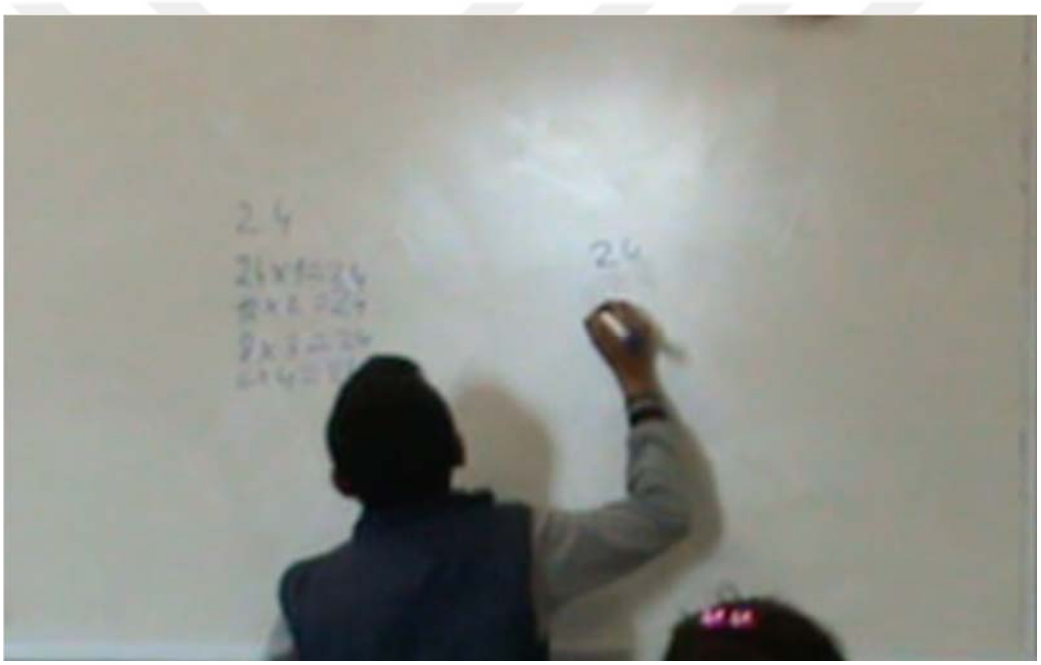
Öğrenci: 24, 12, 8, 6, 4, 3, 2, 1.

Karen: 8 tane çarpanı var. Tamam oturabilirsin.”

Karen'in bu şekilde öğrencileri uyarması, tahtadaki öğrenciye yardım edilmesini engellemek için veya tahtadaki öğrencinin dikkatini dağıtmamak için olabilir. Genelde Karen'in tahtaya bir öğrenci kalktığında sınıftaki konuşmaları azaltmak için uyarılarda bulunduğu görülmüştür. Bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'müdahale', eylemdeki teorem, 'Tahtadaki öğrenciye, diğer öğrencilerin müdahale etmesi engellenmelidir' şeklinde olabilir.

Resim 46

Öğrenci sistematik liste yapmaya dikkat ediyor



Karen'in öğrencisinin 24 sayısının çarpanlarını bulurken, sıralı şekilde ilerlemesi dikkat çekicidir. Çarpanların çarpım şeklinde gösterimini büyükten küçüğe doğru sıralamıştır. Bu sıralama, MO eğitiminde ve "Özel Öğretim Yöntemleri" dersinde kullanılmış olan "Sistematik Liste Yapma" yöntemini andıran bir uygulamadır. Öğretmenin önceki derslerde bu yöntemi vurgulamış ve bunu önemsediğini belirtmiş olduğu düşünülmüştür. Öğrenci, yine çarpanları ayrı yazarken de büyükten küçüğe sıralı şekilde olmasına özen göstermiştir. Bu durum öğretmenin bu konuda sahip olduğu bir şeması olabileceğini düşündürmüştür. Bu

şemasına ait eylemdeki kavram, ‘sistematik liste yapma’, eylemdeki teorem, ‘Öğrencilerin çarpanları eksiksiz sayabilmesi için sistematik liste yapması gereklidir’ şeklinde olabilir.

Karen, daha sonra, çarpan çiçeğinin nasıl oluşturulması gerektiğini tahtada anlatmıştır. Önce çarpanları bulunacak sayının çiçeğin ortasına yazılması gerektiğini, yapraklarına da çarpanlarının yazılacağını belirtmiştir. Daha sonra, öğrencilerle birlikte sayarak 24 sayısının çarpanları kadar, yani 8 tane, yaprak çizmiştir. Şekilde bu çizim görülmektedir:

Resim 47

Karen, çarpan çiçeği oluşturmayı anlatıyor



Karen bazı sınıflarda, çarpan çiçeğinin nasıl yapıldığını gösterdikten sonra, öğrencilere *“Bu sayı eğer farklı bir sayı olsaydı, çiçek, dört yapraklı olabilir miydi?”* sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilere *“Düşünelim, olabilir miydi?”* diyerek sorusunu tekrarlamıştır. Bu durum sadece bir sınıfta yaşandığı için şeması olup olmadığı konusunda tereddüt edilmiştir. Olası bir şemasına ilişkin eylemdeki kavram, ‘eleştirel düşünme’, eylemdeki teorem, ‘Öğrencilerin eleştirel düşünmesini sağlamak için farklı durumları örneklendirmek gerekir’ şeklinde olabilir.

Her derste Karen, dersin büyük bir bölümünü, öğrenciler ile hangi sayıların asal sayı olduğunu ve asal sayıların kurallarını tekrarlayıp, soru cevap yaparak geçirmiştir. Örneğin, asal sayılarla ilgili kuralları bir dersinde şöyle tekrar ettirmiştir:

"Karen: C... en küçük asal sayı?

Öğrenci 5: 2.

Karen: H...en küçük asal sayı?

Öğrenci 6: 2.

Karen: Çift olan kaç tane asal sayı var?

Öğrenci 7: 3.

Karen: Çift olan? Çift! 1 tane! Hangisi o?

Öğrenci 8: 2 dir.

Karen: Başka var mıdır?

Öğrenciler: Yok.

Karen: Evet anladık mı? Çift olan sadece kim vardı?

Öğrenciler: 2.

Karen: Başka var mı?

Öğrenciler: Yok."

Karen'in sınıfta geçirdiği bu konuşmalar, onun kuralları ezberleme ile ilgili şemasını destekler niteliktedir. Öğretmenin bu kuralları ard arda tekrar etmesinin, kuralları ezberletmek istemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bunun yanı sıra, Karen aynı zamanda derslerin başında, öğrencilere tek tek sayılar söyleyip, bu sayının asal olup olmadığını, asal ise veya değil ise nedenini açıklamalarını istemiştir. Derse girişlerde hep, her öğrenci ile birer alıştırma yapmıştır.

Karen: Evet, sen söyle bakalım, 25 asal sayı mı?

Öğrenci 9: Evet.

Karen: Sen söyle 25 asal sayı mı?

Öğrenci 10: Hayır, asal değil.

Karen: Neden?

Çünkü: 5'e de bölünür.

Karen: Evet. Duydun mu sen de? Asal değil, çünkü 5'e bölünür."

Karen bu şekilde her dersin başında her bir öğrenciye birer sayı söyleyerek, her sayıda söylenen sonucun nedenini sormuştur. Bu noktada neden-sonuç ilişkisi ile ilgili bir şeması olduğu düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'neden-sonuç ilişkisi', eylemdeki teorem ise 'Öğrencilerin verdikleri cevapta, nedenleri doğru şekilde açıklayabilmelidir' şeklinde olabilir.

Karen'in, asal sayılar ile ilgili olarak derslerinin başında yaptığı alıştırmalar bir önceki derse hatırlatmaları da içermektedir. Derse girdiğinde önce asal sayıların tanımını tekrar edip, daha sonra asal sayılar ve asal sayılara ilişkin kuralları öğrencilere sorular yönelterek hatırlatmıştır. Bu nedenle Karen'in geçmiş dersleri hatırlatma ile ilgili bir şeması olduğu da düşünülebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'hatırlatma yapma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin bir önceki derse ilişkin konuları hatırlaması sağlanmalıdır' şeklinde olabilir.

Karen, toplarla hazırladığı bir materyali sınıfta öğrencilerine sunmuştur. Sınıfa getirdiği bu küçük topların her birinin üzerinde sorular yer almaktadır. Bu topları bir torbanın içinden öğrencilere rastgele seçtirerek öğrencilerin soru çözmek için motive olacağını planladığı düşünülmektedir. Ancak sorular, yine "420 asal sayı mıdır?", "85 asal sayı mıdır?", "En küçük asal sayı hangisidir?" gibi sorulardır. Bu noktada yine Karen'in tekrar yapma ile ilgili şemasının aktive olduğu düşünülmektedir.

Karen ayrıca, asal sayılar ile ilgili olarak sınıfta durması için, bir asal sayı tırtılı hazırlamıştır. Bu tırtılı hazırlarken, ana kartonu ve asal sayıların üzerinde yazdığı küçük kartonları kendisi hazırlamış, daha sonra öğrencilere sorarak sırasıyla yapıştırmıştır. Bu

materyali hazırlayıp, sınıfın kapısına yapıştırmıştır. Bunu yaparken, öğrencilerine bu materyale bakıp asal sayıları tekrar edebileceklerini hatırlatmıştır. Bu noktada Karen'in tekrar şeması aktif iken, aynı zamanda somut materyal kullanımına ilişkin bir şeması olduğu da söylenebilir. Soru çözümü sırasında küçük toplardan çektirerek soru sorma çalışması gibi, sınıfa bir asal sayı tırtılı yapıştırması da somut materyal kullanmaya önem verdiğini düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'somut materyal kullanımı', eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin somut materyal ile karşılaşması önemlidir' şeklinde olabilir.

Resim 48

Karen'in dersinde kullandığı somut materyalleri



Karen, bir sayının asal çarpanlarının bulunması ile ilgili olan sorulara geçerken, önce bir sayının çarpanlarını bulup, daha sonra bu çarpanlardan asal olanların seçilmesini gerektiren sorularla başlamıştır. Bu sırada öğrencilere sınavlarda asal çarpanların da asal olmayan çarpanların da sorulabileceğini söylemiştir. Sınavlarda çıkabileceğini düşündüğü soru örneklerini tüm derslerinde paylaşmıştır. Hatta konuyla ilgili sorularda, sınavda nasıl hareket edilmesi gerektiğini tek tek paylaşmıştır. *"Deneme sınavında çıksaydı, 4 yazan şıkkı işaretlememiz gerekecekti."* şeklinde açıklamalar yapmıştır. Bu davranışı, onun sınavları önemsediğini ve bu yönde bir şeması olduğunu düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki

kavram, ‘sınav sistemi’, eylemdeki teorem, ‘Sınavlarda çıkabilecek soru tipleri ile öğrenci önceden karşılaştırılmalıdır’ şeklinde olabilir.

Karen’in gözlemlenen derslerinde tüm sınıflarda aynı soruları sorduğu görülmüştür. Tüm soruları, tüm sınıflarda çözmesi, sınıflarının aynı seviyede devam etmesini istediğini düşündürmüştür. Bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, ‘öğretimde eşitlik’, eylemdeki teorem ise, ‘Öğretmen, sınıflar arasında eşitliği sağlamalıdır’ şeklinde olabilir.

4.2.2.5. Karen’in sahip olduğu düşünülen şemalarına ilişkin yansıtma görüşmesi.

Bu bölümde Karen’in sahip olduğu düşünülen şemalarına ilişkin yapılan yansıtma görüşmesinden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Karen’in gözlemlenen derslerinde ortaya çıkan şemaları incelendiğinde, akılda tutmayı sağlama ile ilgili bir şeması olduğu görülmüştür. Bu şemasına ilişkin Karen’in açıklamaları şöyledir:

“Çocuklara günlük yaşamdaki nesnelerden örnek vererek onların bu çift tek gibi kavramları akıllarında tutmalarını sağlamaya çalışıyorum. Örneğin, işlem önceliği ile ilgili de işlem önceliği treni adı verdiğim bir tren çizip, işlemleri vagonlara yerleştirdim. Bu trende toplama çıkarmayı aynı vagona koydum ki onlar arasında öncelik olmadığını anlasınlar, gibi. Ben akılda tutmaları için zaten bol bol şarkılar da açıyorum sınıfta, hatta siz varken de açmıştık, bölünebilme kuralları ile ilgili.”

Karen’in akılda tutmanın sağlanması yanı sıra ezber yapma ile de ilgili bir şeması olduğu görülmüştür. Bu konudaki görüşü şöyledir:

“Açıkçası ezberin yanlış olarak algılandığını biliyorum, hatta bize hep yapılandırmacı olsun dersleriniz, ezberden kaçının dendi. Ama bazı konular da var ki onu ezberlemesi lazım çocuğun, mesela çarpım tablosu. Yani çarpım tablosunu ezberlemeden geliyor öğrenciler. Bu sefer ritmik sayma yapmaya çalışıyorlar. Her soruda veya her bir bölme işleminde ritmik

sayma yapmak da çok zaman alıyor. O yüzden ben öğrencilerime ezberleyin diyorum çarpım tablosunu. Evinizde aynanıza, odanızın kapısına yapıştırın diyorum. Her an gözünüzün önünde olsun diyorum. Hatta bölünebilme kurallarını da ezberlemeleri lazım. Yani hatırlamaları lazım hemen soruyu görünce. Ben en azından her gün bir tekrar yaptırarak her birine soru sorarak öğrenip öğrenmediklerini kontrol ediyorum. Bol alıştırma çözerek öğrenecekler."

Karen'in bir etkinlik uygularken etkinlik üzerinde kontrolü kendi elinde tutmak istediği anlaşılmaktadır. Bu konuya ilişkin görüşleri alınmıştır:

"Zaten siz de gördünüz, doğru düzgün şekilde yapamadılar. Çok fazla grültü oldu. Beni takip etmelerine rağmen yanlış işaretleyenler oldu. Bir tanesi tükenmez kalemle yazmış bir de silemediği için yeni kağıt vermek zorunda kaldım. Yani öğrenciler hemen doğru olan sayıları işaretleyemiyor. O yüzden beni tahtada takip etsinler diye ben de akıllı tahtadan açtım tabloyu. Birlikte doldurmuş olduk."

Karen'in etkinlik uygulamada öğrencileri serbest bırakmak istemediği ve etkinlik ile ilgili olarak yanlış yapmalarından rahatsız olduğu görülmektedir. Bu durum da kontrolü sağlama şeması ile uyumlu görülmüştür. Karen'in etkinlik uygularken, öğrencilerin başarı durumuna göre onları görevlendirdiği görülmüştür. Bu konuya ilişkin kendi ifadeleri şöyledir:

"Bazıları daha çarpım tablosunu bilmiyor. Onlara büyük ve bol çarpanlı sayılar versem yanlış yaparlar ya da belki yapamazlar. O yüzden onlara daha küçük ve az çarpanlı sayılar verdim. Daha başarılı olan daha iyi olanlara daha büyük sayılar verdim. Onlar da çiçek daha büyük olduğu için hem sevindiler. Çünkü defterlerine yapıştırıyorlar sonrasında. Bir de asal sayı olanları özellikle düşük seviyeli olanlara vermedim. Bu sefer yaprak sayısı az olunca bir terslik olduğunu sanıyorlar."

Karen'in etkinlik uygularken öğrencilerin başarı durumlarına dikkat ettiği ifadelerinden de anlaşılmaktadır. Karen'in genellikle konu ile ilgili açıklamaları tanımlardan

yararlanarak yaptığı ancak tanımları etkinlikten oluşturmadığı görülmüştür. Bu durum ile ilgili kendisinin görüşleri alınmıştır:

"Asal sayı tanımı ders kitabında vardı. Öğrencilerin bu tanımı bilmesinin önemli olduğunu düşünüyorum. Sınavları MEB hazırlıyor demek ki kendi kitabında vermeli gerekli bilgileri. O yüzden ders kitabına önem veriyorum. Tanım da ders kitabında o şekilde yer aldığı için aynen verdim. Kuralları da çıkarırken, yine tanım üzerinden yorum yaparak söylemek istedim."

Karen, derslerini işlerken tahtaya bir öğrenci kalktığında, diğer öğrencilerin tahtadaki öğrenciye yardım etmesini veya onun işlemlerine müdahale etmesini engellemektedir. Bu durumun sebebi kendisine sorulmuştur:

"Sınıf sizin de gördüğünüz gibi zaten çok gürültülü. Ne kadar uğraşsam da illa ki gürültü oluyor. Tahtaya kalkan öğrenci olunca, ona da çok müdahale etmeye kalkıyorlar. Açıkçası yardım da ediyor olsalar, başka bir şey de söylüyor olsalar, o anki gürültüyü susturmak istiyorum ben o anda. Yani zaten o gürültü içinde öğrenci de çözeceği soruyu çözemez, onların verdiği ipucunu da anlayamaz. O yüzden tahtaya biri kalkınca ben sınıfın sessiz kalmasını istiyorum."

Karen'in ifadelerinden bu davranışının sınıf içinde sessizliği ve düzeni sağlamak için yapılmış olduğu anlaşılmaktadır. Karen ayrıca öğrencilerine sistematik liste yapmayı önermektedir. Bununla ilgili olarak kendisinin ifadeleri şöyledir:

"Sırasıyla gitmesi önemli bence. Yoksa karıştırıyorlar çünkü. Yazarken herhangi bir çarpanı atlamasını istemiyorum öğrencilerin. O yüzden de sırasıyla yazmalarını söylüyorum hep."

Karen'in eleştirel düşünme ile ilgili şeması olduğu düşünülmektedir. Buna sebep olan, oluşturduğu çarpan çiçeğinin yaprakları ile ilgili '...olsaydı?' tipinde sorular yöneltmiş olmasıdır. Bu konuyla ilgili görüşleri alınmıştır:

"Öğrencilere onu sordum, çünkü sadece tahtada yaptığımız gibi olmayabilir. Farklı türlerde olabilir. Bunu öğrenmelerini istedim. Tüm soruları tüm sayıları tahtada çözemeyiz ama onun farklı biçimlerini düşünerek de bulabilirler. Ben bunu anlamalarını istedim."

Karen'in ayrıca neden-sonuç ilişkisini de önemsediği görülmektedir. Her bir soruda öğrencilerine 'neden?' sorusunu yöneltmesi de buna işaret etmektedir. Bu duruma ilişkin Karen'in görüşleri alınmıştır:

"Tabi ki yaptıkları işlemin, verdikleri cevabın nedenini bilmelerini önemsiyorum. Bunu benim eski ortaokuldaki matematik öğretmenim de yapardı. Aynı şekilde öğretmenlik uygulamasındaki staj öğretmenim de yapıyordu. Onlardan öğrendim bunu biraz da. Her bir öğrenciyi kaldırıp hem soru sorardı hem de nedenini açıklamalarını isterdi. Bence böyle olunca öğrencilerin aklında kalıyor. Öğretmen beni de kaldırabilir düşüncesiyle daha iyi çalışmalarını sağlıyor bence."

Karen'in bu açıklamalarından eski öğretmenlerinin uyguladığı bu yöntemi uygulayarak öğrencilerinin daha başarılı olmasını amaçladığı söylenebilir. Bununla birlikte Karen'in somut materyal kullanımı ile ilgili bir şeması olduğu ve oldukça geniş bir materyal yelpazesi olduğu söylenebilir. Somut materyal kullanımı ile ilgili kendisinin yorumları şöyledir:

"Öğrenciler bence derse bir materyal gelince çok seviniyor. İlgi duyuyor bir kere. Ben de çoğunlukla materyalle gitmeye çalışıyorum derse. Mesela alıştırmalarımı toplarım var köpükten onların üzerine yazıp, öğrencilere tombala gibi çektiriyorum. Çok hoşlarına gidiyor. Derse katılmak istiyorlar, sırf o topları çekmek için bile olsa. Bir de mesela asal sayı tırtılı yaptık derste onu da yapıştırdım. Ona mesela her kapıya gittiklerinde görecekler inceleyecekler. Böylece asal sayılar akıllarında kalacak."

Karen'in öğrencileriyle çoktan seçmeli olmayan soru tiplerinde de sanki çoktan seçmeliymiş gibi yorumlar yaptığı görülmüştür. Bu durumun sebebi olarak da sınav

sisteminin çoktan seçmeli olması gösterilebilir. Karen bu duruma ilişkin şu açıklamaları yapmıştır:

"Biz sınıfta açık uçlu soru çözsek de sınavda çıkarsa bu sorular şıklı olarak çıkacağı için, ben sonucu tekrar söylüyorum. Tam olarak neyi işaretlemesi gerektiğini. Yazılı sınavda sorun değil, gidiş yolundan puan alabilir. Ama testte öyle değil, son kararı iyi vermesi lazım, hangi şıkkı işaretlediği önemli."

Karen'in sınav sistemini önemsediği görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilerinin her birinin aynı konuyu anlamış olmasını önemsediği dikkat çekmektedir. Bununla ilgili yorumu şöyledir:

"Sınıfların hepsine ortak sınav yapıyorum ben, böyle olunca da hepsinin aynı konuyu aynı şekilde öğrenmesini önemsiyorum. Çünkü, diğer türlü karışıklık olur. Biri ileride biri geride olmaz. Bu yüzden her sınıfta aynı örnekleri mutlaka çözmeye çalışıyorum."

Karen'in öğrencilerinin farklı sınıflarda da olsa aynı bilgiye ulaşmasını önemsediği görülmüştür.

4.2.3. Hale. Bu bölümde Hale'nin öğretmen olarak atanmasından sonra yapılan veri toplama sürecinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramları, öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri, ders hazırlıkları ve derslerine ilişkin bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara katılımcılar özelinde yer verilmiştir.

4.2.3.1.Hale'nin öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri. Hale ile öğretmen olduktan sonra matematik okuryazarlığına ve öğretmenlik yaşamına ilişkin bir ön görüşme yapılmıştır.

Bu ön görüşmede Hale'nin önce öğretmenlik deneyimine ilişkin sorular yöneltilmiştir:

"Mezun olduktan hemen sonra atandım. O zamandan beri de aynı okulda çalışıyorum. Çalıştığım okul köy okulu. İmkan yönünden çok kısıtlı, matematik alanında özellikle. Menekşe

hocanın bir söylediği vardı. Diyordu ki çarpım tablosunu ezberletin, ona yapılabilecek bir şey yok. Yani hakikaten biz çarpım tablosuyla uğraşıyoruz şu an. Yeni nesil sorularla çarpım tablosunu yan yana getirince insan biraz hezimete uğruyor ama oranın da güzelliği var tabi."

Hale'nin ön görüşmedeki ilk ifadelerinden, matematik alanında kısıtlı imkanlara sahip bir okulda görev yaptığı anlaşılmaktadır. Ama Hale'nin bu kısıtlı imkanların biri olarak öğrencilerinin matematik başarısının düşük olduğunu belirttiği görülmektedir. Kendisinin de bu başarı düzeyini görünce hezimete uğradığını ifade etmesi, onun mesleğine başladığında beklentilerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

"...Lisans eğitimim sırasında özel ders veriyordum evet ama o da lise öğrencisiydi. O yüzden o deneyimimi şu ankiyle kıyaslayamam. Atanmadan önce üniversite son sınıfta, "Topluma hizmet uygulamaları" dersi kapsamında, Yıldırım'daki bazı sekizinci sınıf öğrencilerine sınava yönelik ders anlatıyordum. Oradaki öğrencilerin başarısı da çok iyi değildi. Tabi yine de buradaki öğrencilerimden daha iyi olduğunu söyleyebilirim. Aslında bu daha çok velilerin ilgisizliği ve ilgisi gibi de karşılaştırılabilir. Yani oradaki öğrencilerimin başarısı düşüktü ama velileri çok olmasa da daha ilgiliydi. Buradaki velilerim ise ilgisizin de ötesinde. Çocuğunun adını bilmeyen veliler var, maalesef. Bir ödev teslimi yapacağımız sırada, 'benim öyle bir çocuğum yok, o benim çocuğum mu' diye direten ve sonra ikna olan bir velimiz vardı mesela."

Hale'nin ifadeleri incelendiğinde onun, öğrenci başarısı ve veli ilgisini ilişkilendirdiği ve bunu vurguladığı anlaşılmaktadır. Hale'nin bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'başarı-ilgi ilişkisi' ve eylemdeki teorem, 'Öğrenci başarısı, öğrenciye gösterilen ilgi ile ilişkilidir' şeklinde olabilir.

Daha sonra Hale'ye matematik okuryazarlığı ile ilgili düşüncelerine yönelik sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Deneyimlerinizden de yararlanarak matematik okuryazarlığı ile ilgili düşüncelerinizi açıklar mısınız? Sizce matematik okuryazarlığı ne ifade etmektedir?

Hale: Açık konuşmak gerekirse öğretmenlik yaptığım okulda bunu çok fazla deneyimleyemedim. Ama bir MO sorusu yazma çalışmamız olmuştu arkadaşlarımla. Biz de geleneksel eğitim ile yetiştiğimizden, matematiği geleneksel aldığımızdan biz de çok zorlandık yani. Ama olması gereken bir şey olduğunu fark ettim, çok geç kalınmış. Günlük hayatın içinde matematiğin bu kadar yoğun bir şekilde yaşandığını matematik okuryazarlığı ile hissettim ben. Daha önce de evet vardı ama biraz daha soyut kalıyordu matematik. Ama MO ile çok fazla bağdaşmış yani. Günlük hayatın içine birebir temas etmiş gibi hissettim. Soru yazarken, soru okurken ya da araştırma yaparken... Yani çünkü günlük hayattan bir şey arıyorsun soru yazabilmek için. Çok fazla temas etmen gerekiyor. Matematik nerede, nasıl, aslında var ama farkında değiliz. Bence çok geç kalınmış bişey. Özetle, matematik okuryazarlığı bence, günlük yaşam ile matematiği temas ettirmek..."

Hale'nin ifadelerinden, çalıştığı okulda, MO ile ilgili fazla bir çalışma yapmadığı ancak, arkadaşları ile MO konusunda soru yazma çalışması yaptığı sırada MO'nun önemini kavradığı söylenebilir. Hale MO'yu günlük yaşam ile matematiği temas ettirmek olarak tanımlamıştır. Kendisi de matematiğin günlük yaşamın içerisindeki varlığını MO sorusu yazma çalışmaları yapması sırasında daha net anladığını belirtmiştir. Hale'nin ifadeleri incelendiğinde MO'yu "geç kalınmış" gördüğü söylenebilir. Bu ifadesi oldukça ilgi çekicidir.

Daha sonra Hale'ye derslerinde MO'ya yer verip vermediğine ilişkin soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Derslerinizi işlerken matematik okuryazarlığına önem ve yer veriyor musunuz?

Hale: Yani biraz zor oluyor. Biraz değil bayağı zor oluyor. Evet, çaba gösteriyoruz belki ama 20 kişilik bir sınıftan belki bir öğrenci bizim istediğimiz düzeyde karşılık

verebiliyor. Bu da ister istemez bir öğrenilmiş çaresizliğe itiyor öğretmeni. Biz de zaten çok yoğun bir şekilde bilen, uygulayabilecek bir performansa sahip olan öğretmenler değiliz, çok yeniyiz zaten. Belki başka bir koşulda eğitim vermiş olsaydık olabilirdi. Çünkü o zaman öğrenci sıkıştırırdı, veli sıkıştırırdı. Ama şu an rahatlığın da verdiği bir şeyle herhalde çok fazla uygulayamıyorum."

Hale, MO'yu matematiğin günlük yaşamla temasını görme yönünden değerli gördüğünü belirtmiş olsa da onun kendi derslerine uygulamada aynı isteğe sahip olmadığı söylenebilir. Öğrencilerinin başarı düzeylerinin düşük olmasının kendisini, öğrencilerinin MO sorularını çözemeyeceği düşüncesine ittiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, kendisini de MO ya uygun öğretim yapma konusunda yeterli hissetmediğini belirtmiştir. Ayrıca okul koşullarının ve veli etkisinin de uygulamadan kaçınması üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Çalıştığı okulun başarı düzeyinin yüksek olması ve velilerin kendisini bu tarzda bir öğretime ilişkin sıkıştırıyor olması durumunda MO'yu kazandıracak şekilde bir öğretim yapmaya kendisini zorlayabileceğini, ama şu an böyle bir uygulama yapmadığını belirtmiştir. Hale'nin bu konuda bir şeması olduğu düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Öğrenci ve veli baskısı' ve eylemdeki teorem, 'Öğrenci ve velinin baskı yapacağı düşünülen durumlarda MO'yu kazandıracak uygulamalar yapılabilir' şeklinde olabilir.

Hale'nin ifadelerinden yola çıkılarak, onun sınav sistemine yönelik düşüncelerine ilişkin ek bir soru yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Peki sınav sistemi ile ilgili ne düşünüyorsun? Biz yeni nesil sorulara yer veremiyoruz diyorsun, ama sınav bu şekilde. Çocuklar yapamayacak o zaman. Yani zaten yapamayacaklar diye düşünerek mi yer vermiyorsun, yoksa neden?

Hale: Yani şöyle aslında, sekizinci sınıflarda yeni nesil soru çözüyoruz. Ama bu beşinci sınıftan gelmediği için, beşte, altıda, yedide görmediği için, sadece sekizde gördüğü için, daha fazla zorlanıyor çocuklar. Beş, altı, yedide neden bunu yapmıyoruz peki? Çünkü

beş, altı, yedide bizim müfredat yetiştirme kaygımız oluyor. Yani öğrenci çemberin çevresini bilmeden yeni nesil soru çözemeyecek tabi ki. Müfredat yetiştirme kaygısından dolayı beş, altı, yedide yeni nesil soruya çok da zaman ayıramıyoruz yani. Ama sekizinci sınıflarda çabalıyoruz da öğrenci yine afallıyor yani, bir yılda, yapabileceği bir şey değil bence."

Hale'nin derslerinde MO'yu kazandıracak uygulamalara yer vermediğini belirtmesine rağmen, sekizinci sınıf öğrencilerinde MO soruları çözdüğünü ifade etmiştir. Ancak beşinci, altıncı ve yedinci sınıf derslerinde MO'ya yer vermediğini, bu nedenle de öğrencilerin sekizinci sınıfta MO sorularını çözmeye çalışırken zorlandığını belirtmiştir. Hale'nin bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'MO soruları ile karşılaşma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrenciler MO soruları ile erken yaşlarda karşılaşmazsa, sekizinci sınıfta karşılaştığında geç kalınmış olur' şeklinde olabilir. Önceki yıllarda yer vermeme nedeni olarak da müfredatta yer alan kazanımları tamamlama kaygısı taşımasını göstermiştir. Bu konuda da olabilecek şeması için eylemdeki kavram, 'MO uygulamaları' ve eylemdeki teorem, 'Müfredat konularını yetiştirmeye çalışırken, MO'ya ilişkin uygulama yapılamaz' şeklinde olabilir.

Daha sonra Hale'ye lisans eğitimi sırasında aldığı derslerde öğrendiği bilgiler ile öğretmenlik yaşantısı sırasındaki uygulamaları arasındaki ilişkiye yönelik sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Şu anda işlediğiniz dersler ile fakültede "Özel Öğretim Yöntemleri" derslerinde öğrendiğiniz bilgiler arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz? Bu bilgilerinizden yararlandığınızı düşünüyor musunuz?

Hale: Bir kere Analiz dersleri yani bana boşa almışız gibi geliyor. Ama diğer dersler öyle değil. Hatta ben şey demiştim, keşke bu dersleri alırken, eğitim derslerine daha fazla kulak verseymişim demiştim. Hiç bu kadar kullanabileceğim yerin olacağını düşünmemiştim. Önceden sahip olsaymışım bu bilgiye daha bir gözüm açık dinlermişim, dikkatli dinlermişim,

diye hissediyorum. Özellikle 'Alan Yazıları' dersini ben gözümü kırpmadan dinledim. Ama o bilinç o zamanda da yoktu gene de. Bir de daha yeni bir kavramdı matematik okuryazarlığı. Yeni görüyorduk PISA sorularını filan. O yüzden de biraz hüznü var yani."

Hale'nin ifadelerinden lisans eğitimi sırasında almış oldukları dersleri daha dikkatli dinleme konusunda bir hüznü olduğu anlaşılmaktadır. Derslerini dinlerken, kullanım alanlarını bilmeden, bilinçsizce dinlediğini belirtmiştir. MO ile ilgili dersi dikkatle dinlemiş olmasına rağmen, kendi dersinde uygulama bilinciyle dinlemediği için uygulamadığını ifade etmiştir. Bu noktada bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Ders takibi' ve eylemdeki teorem, 'Lisansta öğrenilen bilgilerin derse uygulanabilmesi için, bilinçli bir şekilde takip edilmelidir' şeklinde olabilir.

Daha sonra Hale'ye derslerini oluştururken yararlandığı kaynaklar ile ilgili sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Derslerinizi oluştururken hangi kaynaklardan yararlanıyorsunuz? Neden bu kaynaklardan yararlanıyorsunuz?

Hale: Devlet bize materyal gönderiyor. Bizim okulda da ilginç bir şekilde bunların hepsi tam yani. Onlardan kullanmak çok hoşuma gidiyor. Mesela geometrik cisimleri işlerken, onları kullanıyorum. Örüntü bloklarını oradan kullanmak, öğrencinin örüntüyü eliyle dokunarak işlemek, anlamasını sağlamak çok iyi oluyor. Kesir kartlarını kullanmak mesela çok iyi oluyor. Direkt o aklıma geldi. Onun haricinde instagram sayfalarından da materyal buluyorum, yine öğrencinin dokunabileceği bir şey yapmak iyi oluyor çocuğun hayata geçirebilmesi için. Mesela çarpım tablosu için şişe kapaklarıyla yapılan bir etkinlik vardı. Onu yapmıştım. Hani dokunarak öğrendiklerinde belki daha fazla kalıcılığı olur düşüncesiyle."

Hale'nin ifadelerinden somut materyal kullanımına önem verdiği görülmektedir. İfadesinde *"dokunarak öğrendiklerinde belki daha fazla kalıcılığı olur düşüncesiyle"* şeklinde

kalıcılık kaygısıyla materyal kullandığını belirtmiştir. Bu noktada bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Somut materyal kullanımı' ve eylemdeki teorem, 'Öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamak için somut materyal kullanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Hale'nin kaynaklarından materyal harici kaynaklar ile ilgili açıklamaları şöyledir:

"Onun harici, kaynak kitaplarda da hep şunun farkındayım. Hep ezbere dayalı, ezber yaptırabilecek kaynaklara yoğunlaşıyorum. Yani alıştırması bol olsun. Çocuk onu ezberlesin, bilmese de ezberlesin. Soruyu çözerken, 3 soru, 5 soru, 10 soru, 20 soru olduğunda artık çocuk zaten ezberlemiş oluyor. Onun haricinde internet sitesi olarak öyle takip ettiğim bir site yok açıkçası."

Hale'nin kullandığı kitaplar ile ilgili açıklamalarından, onun kitap tercihini ezber yaptırabilecek olanlar yönünde yaptığı görülmektedir. Alıştırmaların çok olması ile öğrenciye konuyu ezberletebileceğini düşünmektedir. Bu konudaki şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'ezber yaptırma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin bol alıştırma çözmeyle konuyu ezberlemesi sağlanmalıdır' şeklindedir. Bu noktada ayrıca Hale'nin kaynaklarını kendi ihtiyaçları yönünde, bol alıştırma içerecek şekilde, seçtiği görüldüğünden enstrümantalizasyon sürecinden söz edilebilir.

Hale'nin kaynakları ile ilgili daha detaylı bilgi alabilmek için ek sorular yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Sizin okulunuzda akıllı tahta yok sanırım? Onunla ilgili akıllı tahta uygulaması gibi kaynaklar kullanıyor musun?

Hale: Yok, hayır.

Araştırmacı: Peki, öğrencilerin hepsinde olan, ortaklaşa kullandığınız kaynaklar var mı?

Hale: Ders kitabı var bir tek. Çünkü başka bir kitap almayı denedim ben. Yüzde yetmişi aldı. Ama onun harici yok, almadı. Sadece bir sınıf, o da benim kendi sınıfımdı, onlara aldırabilmiştim mesela. Onun haricinde yok."

Hale'nin sınıfça ortak olarak kullandığı ders kitabı haricinde bir başka kaynağı bulunmadığı görülmektedir. Kendisinin böyle bir girişimi olduğu ancak öğrencilerin tümünün buna katılmamasından dolayı kaynağı ortak kaynak olarak kullanmamıştır. Bu noktada onun ortak kaynak kullanımı ile ilgili bir şeması olduğu düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'ortak kaynak kullanımı' ve eylemdeki teorem, 'Ortak kaynak kullanımı için tüm öğrencilerin kaynağı almış olması gereklidir' şeklinde olabilir.

Hale'ye, derslerini hazırlarken yazılı bir plan yapıp yapmadığına ilişkin soru yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Derslerinizde kullandığınız kaynakları bir doküman halinde ders planı olarak hazırlıyor musunuz?

Hale: Yok, hayır, bir doküman halinde hazırlamıyorum. Ben de artık otomatikleşiyorum. Artık biliyorum nerede ne yapacağımı. Bir de ben hikayeleştirmeyi çok seviyorum. Her konuda bir hikaye bulursam, ki o da zaten, bir süre sonra kalıplaşıyor. O konuyu görünce direkt o hikaye aklıma geliyor. O yüzden çok fazla öyle yazılı bir halde hazırlamıyorum.

Araştırmacı: Peki aklına gelen bir örnek verebilir misin o hikayelerden?

Hale: Mesela denklemlerde, ülke olarak ayırıyorum. Karanlık ülke, aydınlık ülke. Bilinen ülke, bilinmeyen ülke. Bu ülkeler değiştiğinde, artırıyorsa, orayı çoğaltma gayretindeyse, diğer tarafa gittiğinde mutsuz oluyor, üzülüyor, azaltma gayretinde oluyor. Mesela, bir ülkede mutsuzsa, öteki ülkeye geçtiğinde mutlu oluyor, keyfi yerine geliyor. Bir ülkede çarpıp büyütüyorsa, daha büyük sayılar oluşturuyorsa, karşı tarafa gittiğinde bölecek o ülkeyi. Böyle hikayeleştirdim mesela."

Hale derslerine hazırlanırken, yazılı bir hazırlık yapmadığını, sadece derse girmeden önce hangi konuyu anlatacağına göz attığını belirtmiştir. Otomatikleşmiş davranışları olduğunu ve anlattığı konularda bir hikaye bulmaya çalıştığını belirtmiştir. Hale'nin örneklendirdiği hikayeleri incelendiğinde, denklemlerin çözümünün öğretiminde yapılacak işlemleri ezberletmeye dayalı bir öğretim yapmak üzere hikayeleştirildikleri görülmektedir. Denklem çözümünün öğretiminde Öklid'in aksiyomlarını kullanarak açıklamak yerine eşitliğin sağına veya soluna geçme tekniğini kullanmayı tercih ettiği anlaşılmaktadır. Bu noktada onun bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Hikayeleştirme' ve eylemdeki teorem, 'Konuların öğretimi için kolay akılda tutmayı sağlayacak hikayeler kullanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Hale'ye derslerini ders planı haline getirmemesinin avantaj veya dezavantajlarını görüp görmediği, gördüyse, bunların neler olduğu sorulmuştur:

"Araştırmacı: Derslerini bir ders planı haline getirmediğini, artık otomatikleştiğini söylemiştin. Sen bu durumun avantaj veya dezavantajlarını yaşadın mı? Yani sence ders planı hazırlamıyor olman seni nasıl etkiledi?

Hale: Yani, bence, zaman açısından belki dezavantajı olmuştur. Çünkü o an, an içerisinde şekilleniyorsun. Öğrencinin psikolojisine göre şekilleniyorsun ya da dersi alıp alamayacağına göre şekilleniyorsun. Ama bir yazılı plana döktüğümde daha planlı, daha disiplinli ilerleme şansım olurdu belki. Ama bu da ne kadar gerçekçi olur, orasını çok şey yapamadım. Yani çünkü öğrenci çok hızlı düşüyor. Ben derste nefes egzersizi yaptırdığım zamanları biliyorum. Bir şöyle toparlansınlar diye. Ama plan olsa mesela ne yapacaksın, oran orantıdan başlayacaksın, ders süresi bitinceye kadar onu anlatacaksın. Ama tabi hem ona hem ona ayırabilecek şekilde bir plan yapılabilir mi? Evet, yapılabilir belki, bu konuda geliştirmem gereken bir şey olabilir.

Araştırmacı: Dezavantajını belirttin. Peki avantajı var mı?

Hale: Yani avantajını da görmedim. Yani ders planı yapmamak çok iyi çok güzel bir şey, herkes böyle yapsın da diyemem. Ama dezavantajını hissettim."

Hale'nin ders planı oluşturmamasının avantaj değil de dezavantajını hissettiğini ifade ettiği görülmektedir. Bu dezavantajı belirtirken, zaman açısından plan yapmanın kendisine zaman kazandırabileceğini belirtmiştir. Ancak, devamındaki açıklamalardan, aslında plan yapması halinde, önceden yaptığı gibi, ders içerisinde öğrencilerin öğrenme durumlarına göre şekillenme durumunun ortadan kalkacağını düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu noktada bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Ders planı yapma' ve eylemdeki teorem, 'Ders planı yapıldığında, öğrencilerin öğrenme durumuna göre hareket edilmez, plana bağlı kalınır' şeklinde olabilir. Bu şemasından dolayı, ders planı yapmaktan kaçındığı düşünülmüştür. Ayrıca yine öğrencilerin derse motivasyonu ile ilgili de bir şeması olduğu düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'motivasyon' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencinin motivasyonunun düştüğü fark edildiğinde onun motivasyonunu yükseltmek için gerekli çalışmalar yapılmalıdır' şeklinde olabilir.

Derslerine yazılı bir plan yapmadığı anlaşıldığından, derse nasıl hazırlandığına ilişkin bir soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Peki sen derslerine nasıl bir hazırlık yapıyorsun? Bir yazılı plan olmasa da önceden bakıyor musun? Yoksa tamamen derste mi şekilleniyor?

Hale: İlk yılımda, hazırlanıyordum. Yani ne anlatacağım acaba bugün, diye bakıyordum. Hatta kaldığım yerleri filan işaretliyordum. Belli bir süre sonra, öğrencinin nereden alabileceğini, yani konuyu nereden algılayabileceğini anladım. Yani dediğim gibi bir hikaye anlattığımda, öğrencinin hafızasında kalıyor. Bir şarkı öğrettiğimde şak diye kalıyor. Ama o şarkıyı, o hikayeyi yapabilesiye kadar bir bakındım. Belli bir süre sonra zaten konular tekrar ettiği için, değişen bir müfredat olmadığı için, oturuyor yani. Sonra da 'Hangi sınıfa dersim var? Mesela 5A. Hangi konuydu? Tamam' deyip devam ediyorum yani."

Hale, derslerine ilk yıllarında hazırlık yaptığını ama artık ne yapacağını bildiği için hazırlık yapmadığını, sadece konunun ne olduğuna baktığını belirtmiştir. Öğrencilerinin nasıl algılayabileceğini anladığı için dersine hazırlık yapmaya ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. Bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'ders hazırlığı' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin algılama şekillerini anlayana kadar, ders hazırlığı yapmak gereklidir, sonrasında gerekli değildir' şeklinde olabilir.

Hale'nin derslerinde çözdüğü soruları nasıl belirlediğine ilişkin bir ek soru sorulmuştur:

"Araştırmacı: Peki örneğin, derste kullanacağın soruları nasıl ve ne tür seçiyorsun?

Hale: Kaynak kitaplara göre. Yeni nesil müfredatına uygun bakıyorum ama dediğim gibi yeni nesil sorulara çok fazla muhatap olabilecek öğrencim yok. Açık konuşmak gerekirse, her sınıfta bahsetmiyorum bundan. Ama cevap alabileceğim sınıflarda, yeni nesil soruların olduğu kaynak kitaplara göre ilerliyorum. Mesela bakıp, 'Bu soru, sorular arasında daha iyi gibi, bunu bir göstereyim' dediğim soruları gösteriyorum."

Hale'nin ifadelerinden derste kullandığı soruları, kaynak kitaplardan bulup belirlediği görülmektedir. Yeni nesil sorularla yani MO sorularıyla "muhatap olabilecek" fazla öğrencisi olmadığını ancak iyi olduğunu düşündüğü öğrencilerine yeni nesil sorular içeren kaynak kitaplardan sorular yönelttiğini belirtmiştir. Bu kaynakları da belirlerken, müfredata baktığını, uygun olan kaynakları ve kaynaklar içerisinden öğrencilerinin seviyesine uygun olan soruları seçtiğini belirtmiştir. Bu durumda enstrümantalizasyon sürecinin etkin olduğu söylenebilir.

Daha sonra, Hale'nin yeni nesil soruları aldığı kaynakları ile ilgili bir ek soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Mesela, böyle yeni nesil soru bulunan kaynağın hangisi?

Hale: Sekizlerde, Pre-master ile başladık, Master yaptık, Nitelik 8 vardı, Tonguç dinamo, bir de Tonguç Zorubankası vardı. Ve şeyi de hissettim, ilk etapta öğrenciler, bir

kalıyor, biz de öyle bir kalıyoruz. Ama 'Ben bunu anladığımda çözebilirim.' duygusu öğrenciye yerleşince, o zaman gerçekten çözebiliyor. Ama 'Bu ne demek istiyor, anlamıyorum, yerleşmiyor kafama' modunda olunca öğrenci kopuyor orada. Bu kitapların desteğiyle, bizim beklediğimiz öğrenciler, ilk kısma ulaşmayı başardı, onların bir farkındalığı açıldı yani. Biraz oturdu."

Hale, yeni nesil soru içeren kaynaklarını anlatırken, öğrencilerin MO sorularını çözerken, öncelikle anlamada zorlandıklarını, ancak anlayarak çözebileceklerini fark ettiklerinde çözme konusunda kendilerini geliştirdiklerini belirtmiştir. Bu farkındalığın kazanılmasında, kaynak kitapların etkili olduğunu düşündüğünü belirtmiştir.

Hale'nin sekizinci sınıflarda kullandığı kaynakları açıklaması üzerine, diğer sınıf seviyelerinde hangi kaynakları kullandığına ilişkin bir soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Peki başka sınıf seviyelerinde nasıl seçiyorsun sorularını, örneğin, 5'lerde, 7'lerde?

Hale: 5'lerde, 7'lerde çok fazla yeni nesil sorulardan bahsetmiyorum yani. Bizde hep müfredat yetiştirme kaygısı var. Öyle öğrenciyi yeni nesil sorular konusunda geliştirelim düşüncesi pek yok. Zümre arkadaşım mesela onda var biraz. Onda da 'Yeni nesil soru yazılı olsun defterlerinde, yani veli sorarsa açıp gösteririm.' mantığı var. Ama o da şey değil, öğrenci konuyu anlamış mı anlamamış mı kaygısını gütmediği için yani. 'Hepsi defterinde bulunsun, veli bişey dediğinde defterini açtırırım', mantığında. Yani ben de diyorum, konuyu öğrensin, bir şekilde yeni nesil soruyu öğrenir. Ders kitabındaki soruları çözerek ilerliyorum. Bir de Arı yayıncılık var onu kullanıyorum. Hatta bu yıl onun 3'ü 1 arada'sı çıktı. Onu kullanıyorum. Hatta o biraz daha hızlı ilerlememi sağladı. Diğerinde çok uzun alıştırmalar olduğu için, bu daha hoşuma gitti. Uygulaması, testi, konu anlatımı üçü bir arada. Orada da 'Kazanım Tadında Sorular' başlığı altında sorular var onları çözmüyoruz mesela. Aslında onlar biraz daha çocuğu sekizinci sınıfa hazırlayacak sorular, yeni nesil tarzında."

Hale, beşinci ve yedinci sınıflarda MO sorularına yer vermediğini, sadece kazanımları yetiştirme kaygısı taşıdığını belirtmiştir. Hatta zümre arkadaşının MO sorularına yer vermesinin de aslında MO'ya uygun bir öğretim yapma amaçlı değil, velilerin hesap sorması durumunda kanıt gösterme amaçlı olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. Hale, öğrencilerinin kazanımlarda belirtilen konuları anlamasını önemsediğini ve konuyu öğrenmesi halinde MO sorularını çözebileceğini düşündüğünü ifade etmiştir. Bu noktada bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Kazanımın önemi' ve eylemdeki teorem, 'Önce kazanımın verilmesi gerekir, sonra MO soruları ile ilgilenilmelidir' şeklinde olabilir.

Daha sonra, Hale'ye derslerini işlerken güçlük yaşadığı durumlar ile ilgili soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Derslerinizi işlerken güçlük çektiğiniz durumlar var mı? Varsa neler?

Hale: En zorluk yaşadığım kısım dikkat dağınıklığı. Yani çok soyutta kalınca olay, ya da diyelim ki bir hikaye bulamadım, ya da materyal götürmedim sınıfa, onu konuda fark ediyorsun. Öğrenci sıkılınca, bir sıkıntı olduğunu görüyorsun. Mesela orada zorlanıyorum. Dikkat hemen dağılıyor çünkü. Uyukluyorlar, o ortamda değil gibiler. Ama bir hareket bri şey yapınca, tekrar canlanıyorlar. Tabi onu o an fark etmen lazım, ona ayırabilecek bir zamanının olması lazım. 'Buradayız, dersteyiz.'e döndürmek için bir zaman lazım. Dediğim gibi dikkat dağınıklığı bence, matematik soyut kalıyor. Öğrenci belli bir noktadan sonra uyuklamaya başlıyor. O noktada çok zorlanıyorum. Örneğin, tahtanın yarısını kaplayacak bir soru çözümü yapıldığında öğrencinin dikkatini orada toplayabilmek, özellikle çok da yapamayan öğrenciyi orada tutmak çok zor oluyor benim için."

Hale'nin öğrencilerin motivasyonunu önemsediği daha önce de belirlenmişti. Bu ifadelerinden de öğrencilerinin dikkati dağıldığında, zorlandığını belirtmesinden, onları derse çekmek için özel bir çaba göstermesinden bu durumu önemsediği çıkarılabilir.

Hale'ye ders işleme konusunda bir öğretmende olmasını önemsediği noktalar veya prensipleri ile ilgili bir soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Ders işlerken özellikle "Bir öğretmen ders işlerken bunlara dikkat etmeli!" dediğiniz durumlar ve prensipler var mı?

Hale: Bence öğretmen, öğrencinin gözünün içine bakmalı. O öğrencide ne var yani o gün ne yaşamış. Bence o çok önemli. Hani açıp da dertleşmiyorsun da yani orada, ama 'Ben buradayım, seni gördüm.' duygusunu hissettirmek bence matematikten daha önemli. Yani matematik çok değerli zaten, ben bunu her zaman söylüyorum öğrencilerime. Ama çocuk önce anlaşılırsa, sonra kolay açıyor kendisini. Çocuklar beni sevdiği için matematik çalışıyor mesela. Ama beni sevmelerinin sebebi onları pışpışlamam değil yani, sadece anlamaya çalışmam. Bir kitapta 'Anlaşılmak sevilmenin önünde duruyor.' Gerçekten öyle. Bence öğrenciyi anlamak en önemlisi."

Hale'nin ifadelerinden, prensip olarak, bir öğretmenin öğrencilerini anlamaya çalışması gerektiğini benimsediği söylenebilir. Öğrencilerin anlaşıldıklarını hissettiklerinde, kendilerini açtığını ve öğretmeni sevince, matematiği de sevdiğini düşündüğünü ifade etmiştir. Bu noktada, Hale'nin bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Öğrenciyi anlamak' ve eylemdeki teorem, 'Öğrenciyi derse ısındırmak için, öğrenciyi anlamaya önem verilmelidir' şeklinde olabilir.

Daha sonra Hale'ye derste önceden planladığından farklı ilerleyen noktalar ile ilgili soru yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Dersinizi planlarken ön göremediğiniz ve dersinizin işlenişinde değiştirmek zorunda kaldığınız durumlar oluyor mu? Varsa neler?

Hale: Yani mesela, o dersi tamamen konu anlatımına ayırıyorum bazen, veya tamamen soru çözümüne ayırıyorsun. Ola ki o anda bir pürüz çıkıyor, o anı şekillendirmek benim için zor oluyor. Yani o dersi o gün o konuya ayırmışsın, konuyu bitireceksin o gün ama

ya çocuk istemiyor ya da idareyle ilgili bir problem oluyor. O an onu gerçekleştirememek yani o an onu değiştirmek, o an farklı bir versiyona geçmek beni zorluyor. Anlık değişimler diyebilirim, anlık değişemiyorum.

Araştırmacı: Peki senin dersini değiştirmek zorunda kaldığın durumlar neler?

Hale: Öğrencinin kişisel bir sıkıntısı olabilir. Yani öğrencinin okul içinde ya da okul dışında yaşadığı bir olayın, problemin sınıf içerisine gelmesi. Bu, velilerin de dahil olduğu bir kavga olabilir. Ya da o öğrencinin o tarz bir şey yapmasını hiç beklemiyorsundur, ama o gün bir anda büyük bir tepki ile karşılaşmışsındır. O an o konu anlatımından uzaklaşıp, başka bir şey yapmak gerekiyor. O kafamdaki planı gerçekleştirememek beni biraz üzüyor. Çünkü ben o kafayla derse gittim, o gün o konu bitecek, o ders bitecek diye gittim ama bitiremedim. O zaman ne yapacağım işte orada biraz zorlanıyorum."

Hale'nin dersinde planladığından farklı durumlar ile karşılaştığında zorlandığını belirttiği görülmektedir. Dersini planladığından farklı bir durumla karşılaşarak, ani bir değişim yapması gerektiğinde, bunu yapmakta zorlandığını ifade etmiştir. Ders planını değiştirmesini beklediği durumların, 'velilerin kavgası, öğrencinin büyük ve beklenmedik bir tepki vermesi, idare sebepli dersin bölünmesi' gibi durumlar olmasının da onun zorlanmasında etkili olduğu düşünülebilir.

Daha sonra Hale'nin derslerinde kullandığı kaynaklar ve bunları kullanma nedenleri ile ilgili soru yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Genel olarak her bir sınıf seviyesi için kullandığınız kaynakları ve o kaynağı tercih etme sebebinizi de açıklar mısınız? Sekizinci sınıflar için bahsetmiştiniz kullandığınız kaynaklardan, bu kaynakları yeni nesil soru içerdiği için tercih ediyorum demiştiniz. Bu kaynakların bir kullanım sırası var mı? Veya bunlara ek başka kaynaklar var mı?

Hale: Önce Master adlı kitabı aldık biz. Yani önce ben baktım sorularına sonra çocuklara fotokopi ile çoğalttım. Ama o kaynağın soruları çok zor geldi çocuklara. Sonra baktım, onun Pre-Master diye bir kitabı varmış bir de. Onun içeriği daha kolay. Bir buna dikkat ediyorum yani kolaydan zora geçsin, Pre-Master'dan Master'a geçtik mesela. Nitelik 8, Dinamo, Zorubankası bunlar yaklaşık olarak aynı zaten seviyeleri çok değişmiyor. Bunlar biraz daha zor, öğrencilerin daha zorlandığı kitaplar. Onun haricinde şuna dikkat ettik hep, çocuğun kendi kendine çözebileceği kaynaklar olmasına. Karekod olur, video olur, yani soru çözümünün bulunduğu kitaplar tercih etmeye çalıştık. Çünkü gerçekten 20 soru varsa, 19 tanesini öğrenci çözemiyor zaten, bir soruyu ancak çözebiliyor. Şimdi o 19 sorunun 19'unu da öğretmene getirme konusunda çekiniyor. Ama azimli olan öğrenci, tek tek o karekodları okutarak ya da videolardan izleyerek, soruların çözümlerini anlayabiliyor. Bir öğrencim öyleydi mesela, matematikte çok başarılı değildi. Bu kaynaklar sayesinde tek tek okutarak karekodları çalışmış yani. Olmayanları da bana getirmiş. Her zaman video çözümlerini anlamıyordu. Gerçekten çok mükemmel bir yol katetti. Çözümlerinin olmasına da dikkat ettim yani ben.

Araştırmacı: Tamam, anladım. Peki, 5'ler için hangi kaynakları kullanıyorsun?

Hale: Ders kitabını ve Arı yayıncılığı kullanıyoruz onlarda da. İnternet sitesi olarak sürekli takip ettiğim bir yer yok. Ama hani gezerken gördüğüm bir şey olursa evet. Basamaklarla ilgili gördüğüm bir etkinlik vardı, dönem başında onu yapmıştık. İşte sıfır ekleme, sıfır silme ile ilgili. Ya da yuvarlama ile ilgili pipetlerle bir etkinlik yapmıştık. Yine instagram üzerinden oluyor. Çok fazla internet sitesi yok yani."

Hale'nin kullandığı kaynaklara ilişkin, yaptığı açıklamalar incelendiğinde, onun kolaydan zora stratejisini takip ettiği görülmektedir. Bu noktada sahip olduğu düşünülen şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'Kolaydan zora' ve eylemdeki teorem, 'Kaynaklar

kullanılırken, önce kolay olan kaynaklardan başlanıp, sırasıyla zor olan kaynaklara geçilmelidir' şeklinde olabilir.

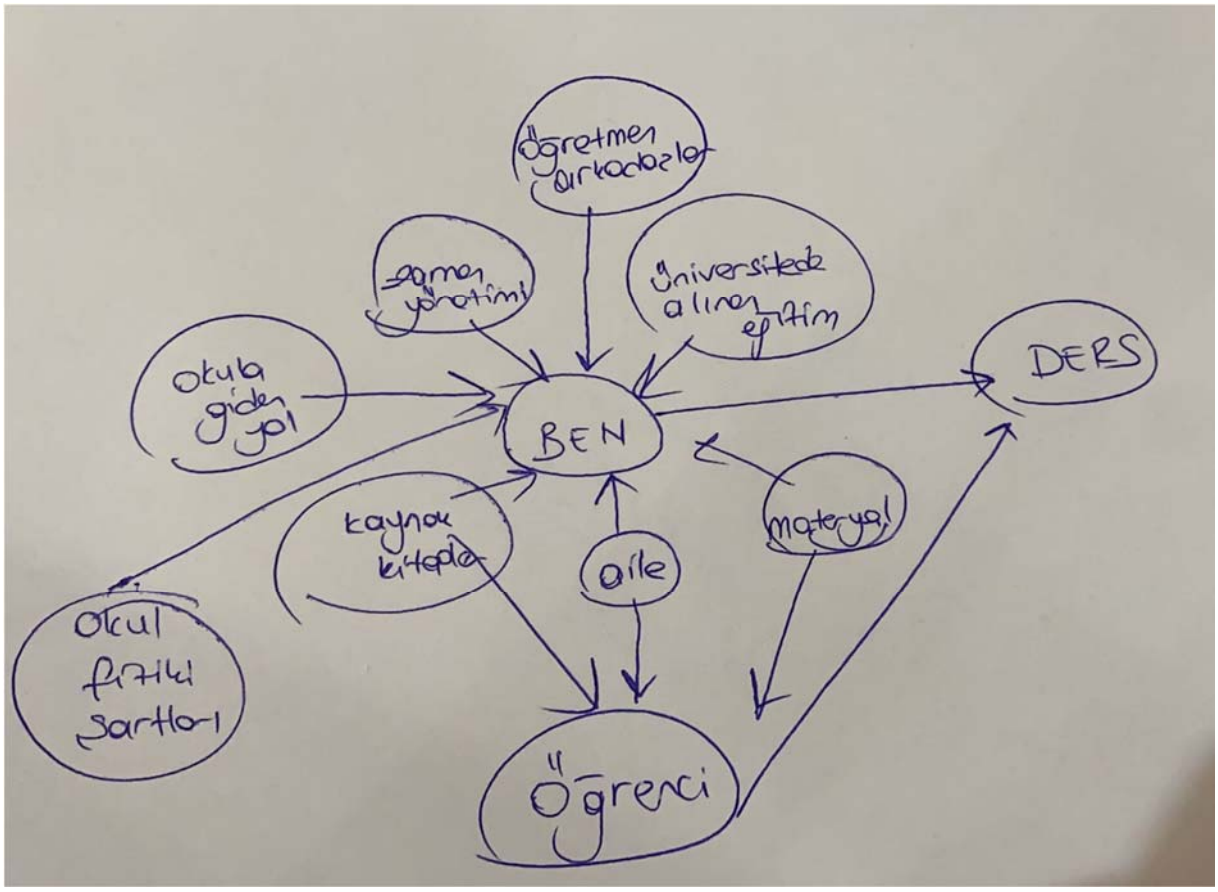
Ayrıca, Hale kaynaklarını belirlerken genellikle detaylı çözümü olan kaynakları tercih ettiğini ifade etmiştir. Bu duruma ait bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'Çözümlü kaynak' ve eylemdeki teorem, 'Kaynaklar belirlenirken, çözümleri içeren kaynakların tercih edilmesi gerekmektedir' şeklinde olabilir.

4.2.3.2. Hale'nin öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı. Mina'nın öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramına ilişkin bulgular ve yorumlar bu kısımda yer almaktadır.

Mina'nın KSŞG diyagramı incelenirken, diyagramın doğru yorumlanabilmesi için Mina ile diyagramı ile ilgili görüşme de yapılmıştır. Böylece yorumlama güvenirliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

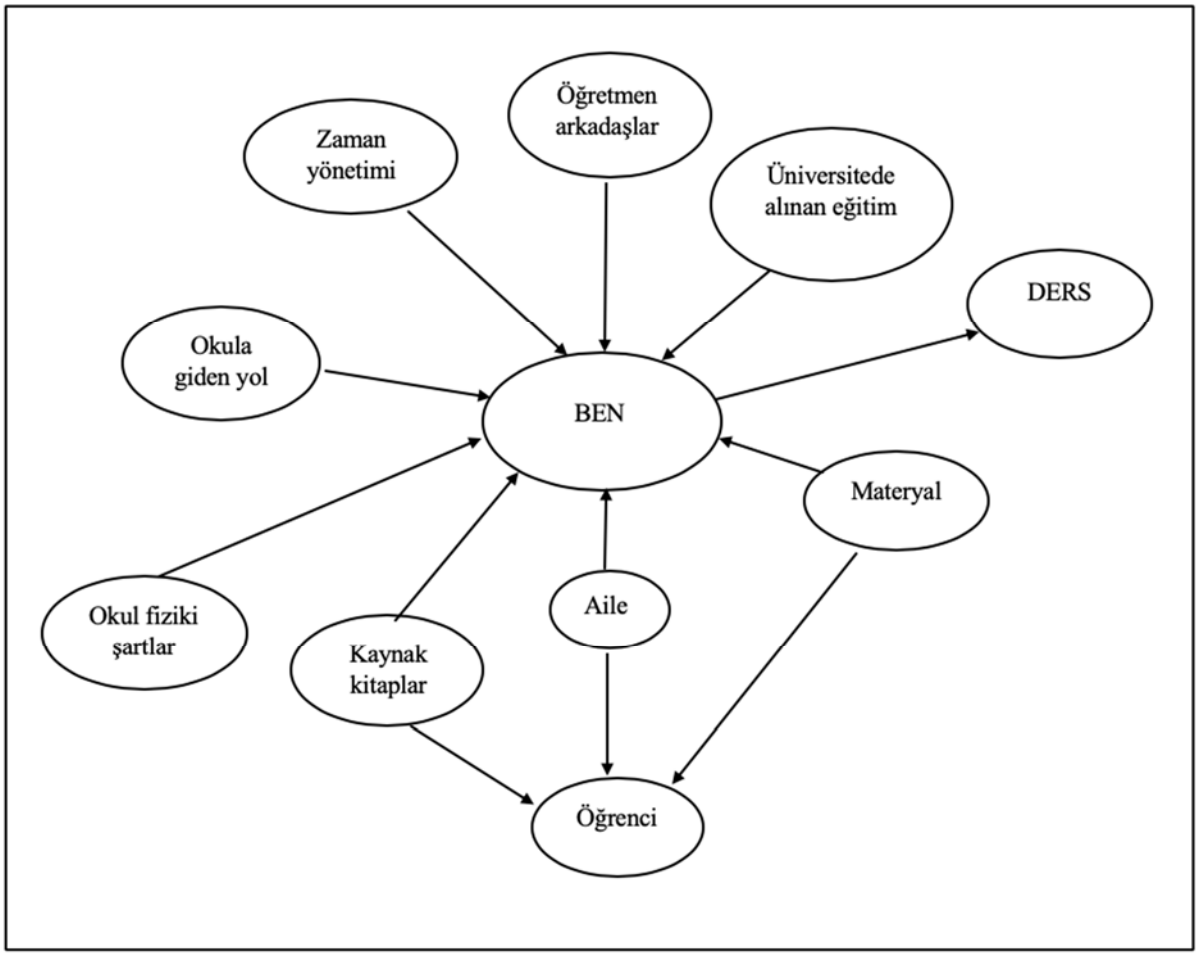
Resim 49

Hale'nin öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)



Şekil 11

Hale'nin öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş versiyonu)



Hale’nin KSŞG diyagramında büyük harflerle gösterilen iki öğe olduğu görülmektedir. Hale’nin bu kaynaklarını diyagramda en önemli yere sahip olan kaynak olarak gördüğü söylenebilir. Bunlardan biri kendisi iken, diğeri de dersidir. Bu iki kaynak büyük harflerle gösterilmiş olmasına rağmen, bu kaynaklar ile etkileşim halinde olan ancak küçük harfle gösterilmiş bir kaynak daha vardır. Öğrenci olarak adlandırdığı kaynağı, ders ve kendisi ile etkileşim halindedir. Hem kendisinin hem de öğrencilerin dersi etkilediğini belirtmiştir. Bu gösterimi ile Hale’nin kendi amaç ve öğretmenlik yönelimlerinin yanı sıra, öğrencilerinin hazırbulunuşluğu ve onların başarı durumlarının da dersi şekillendirdiği söylenebilir. Hale de görüşmede bunu şöyle açıklamıştır: *“Benim öğrencilere kazandırmam gereken kazanımlar*

var. Bu dersi zaten şekillendiriyor. Ama ben ne kadar üst düzey bir hedefe sahip olursam olayım, olay aslında öğrencide bitiyor. Öğrenci benim anlatacağım konuya gelmeden önceki konuları iyi bilmiyorsa, eksik kalıyor. Bu sefer o eksiği tamamlamak için ben derste geçen senenin konularını da tekrar ediyorum. Dersi öğrencinin seviyesine göre değiştiriyorum yani. Bir de sekizleri ele alırsak, hepsinde aynı şekilde yeni nesil soru çözmüyorum. İyi olduğunu düşündüğüm öğrenciler için bir iki soru veriyorum. Çünkü sınıfta çözmeye kalksam zaten yapamayacaklar. O yüzden çok kafalarını karıştırmıyorum." Hale'nin öğrencilerinin dersi oldukça fazla şekilde etkilediği görülmektedir. Bu durumda Hale'nin dersinin öğrencilerden etkilenmesi söz konusu olduğundan enstrümantasyon sürecinden bahsedilebilir.

Hale'nin KSŞG diyagramı incelendiğinde genellikle tek yönlü oklara yer verdiği sadece öğrenci ve aile şeklinde adlandırdığı kaynaklarında çift yönlü ok kullandığı görülmüştür. Öğrencilerini ve öğrencilerinin ailelerinden elde ettiği bilgileri de kendisi için kaynak kabul eden Hale'nin bu kaynakları ile karşılıklı etkileşim halinde olduğunu söylemek mümkündür. Hale bu durumu şöyle açıklamıştır: *"Öğrencilerin aileleri ben ve öğrenciler arasında aslında bir köprü durumunda. Öğrenciler bir sorunları olduğunda bana söylüyor tabi ama onların söylemedikleri veya ailelerin kendi fark ettikleri şeyler de olabiliyor. O zaman aile bana çocuğun eksiklerini, ödevlerine önem verip vermediğini söylüyor. Ben de öğrencilere ödev verirken bunları göz önünde bulunduruyorum. Ödev olarak yapamadığı şeyleri anlayıp, ders içinde bunları yapıyorum. Aynı şekilde ben aileye öğrencide dikkat etmelerini istediğim durumları söylüyorum, onlar da öğrenciyi etkilemiş oluyor. Ailenin talepleri benim dersimi ve verdiğim ödevleri etkiliyor. Benim yönlendirmelerim de aileyi ve öğrencinin çalışmasını etkiliyor."* Hale'nin sözleri incelendiğinde enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerinin iç içe geçmiş şekilde kendisini gösterdiği görülmektedir.

Hale'nin materyalini de aile ile aynı şekilde gösterdiği görülmüştür. Bu gösterimler aynı olsa da Hale'nin yorumları ile ikisinin farklı anlamları olduğu söylenebilir. Hale,

kullandığı materyallerin hem kendisini hem de öğrenciyi etkilediğini ifade etmiştir. Hale'nin çalıştığı okulda özellikle geometri dersi ile ilgili somut materyallerin MEB tarafından eksiksiz şekilde sağlandığı daha önce de belirtilmişti. Hale bu materyallerin kullanımını lisans eğitimi sırasında da öğrenmiş olduğu için kullanmaya çalıştığını ve bu materyalleri kullanmayı planladığında ders işleyişini ona göre organize ettiğini belirtmiştir. Başka bir deyişle materyalleri kullanabilmek için dersinin içeriğini değiştirdiğini ifade etmiştir. Bu durumda enstrümantasyon sürecinden bahsetmek mümkündür. Yine kullanılan materyalin öğrenciyi de etkilediğini, öğrencinin normalde öğretmen ile birlikte tahtada veya yerinde soru çözme durumundan materyali inceleme ve materyal üzerinden yorum yapma durumuna geçtiğini belirtmiştir.

Hale, KSŞG diyagramında üniversiteden aldığı eğitimin ve öğretmen arkadaşlarının da kendisini etkilediğini belirtmiştir. Öğretmen arkadaşlarım şeklinde bahsettiğinin hem kendi okulunda çalışan zümre arkadaşı hem de üniversiteden tanıştığı ve öğretmen olan arkadaşları olduğunu belirtmiştir. Bu arkadaşları ile üniversite döneminde kurdukları grubun bozulmadığını ve online olarak, birbirlerine soru gönderdiklerini, bazen de bazı konuların öğretimi konusunda yardımlaştıklarını belirtmiştir. Üniversitede aldığı eğitim doğrultusunda öğrencilerine etkinlik uygulamak istediğinde, eski kitap ve defterlerinden yararlandığını ifade etmiştir. Bu iki kaynağın Hale'nin derslerini şekillendirdiği ve enstrümantasyon sürecinin aktif olduğu görülmüştür.

Hale'nin diyagramında belirttiği diğer bir kaynak zaman yönetimidir. Bu durum, ilk bakışta kaynak olarak algılanmasa da Hale'nin derslerini işlerken dikkate almak durumunda olduğu bir konu olduğundan kaynak olarak ele alınmıştır. Hale, müfredatta belirtilen sürelere birebir uymasa da dönem sonunda tüm konuları yetiştirmiş olma telaşında olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle bazı önemli gördüğü konulara daha fazla zaman ayırırken, bazı konuları daha hızlı geçtiğini ve bunu yaparken de tüm konuları dönem süresince bitirme

gerekliliğinin kendisinin derslerini oldukça etkilediğini ifade etmiştir. Bazı konuların etkinlik yapmaya müsait olduğunu, ancak o konular için ayırması gereken zaman kısıtlı olduğu için etkinlik uygulamadan konuyu bitirdiğini belirtmiştir. Bu durumda yine enstrümantasyon sürecinden bahsetmek mümkündür.

Hale, diyagramında okul yolundan ve okulun fiziki şartlarından da bahsetmiştir. Bu kaynakların kendisinin derslerini nasıl etkilediğini şöyle açıklamıştır: *"... Bizim okulun yolunu zaten gördünüz, önceden beni çok etkiliyordu virajlı olması midemi bulandırıyordu. Artık o kadar etkilenmiyorum. Ama kışın hepimiz, tüm arkadaşlar etkileniyoruz. Çünkü okul çok yüksekte ve merkezde kar yağışı olduğunda orada çok daha fazlasının olacağını biliyoruz. Buna rağmen burada okullar karda tatil olmuyor. Belediyeye haber veriliyor bizim önümüzden belediyenin kar küreme aracı gidip yolu açıyor. Tabi her zaman bu düzgün şekilde planlanamayabiliyor. O zaman okul servisiyle sisten ve kardan yol görünmediği için, gidemiyoruz. Gidebilirsek gidip ders yapıyoruz, ama gidemezsek, yoldan geri dönüyoruz mecburen. O zaman yapamadığımız dersin telafisini yapmak için ek süre gerekiyor, gittiğimiz günlerde dersleri sıkıştırmak zorunda kalıyoruz. Normalde ayıracağımdan daha az zaman ayırmak zorunda kalıyorum bazı konulara, yoksa yetiştiremem. Diyelim okula ulaşmayı başardık. Zaten o zaman da geç ulaşmış oluyoruz genelde. Dersin süresi kısalıyor. Ayrıca okulda elektrik kesiliyor soğuk havalarda bazen. O zaman okulda hayat duruyor resmen. Akıllı tahta filan zaten yok, ondan değil ama. Elektrik olmayınca, sınıfların aydınlatması her sınıfta yeterli olmayabiliyor. Ayrıca elektrik olmayınca kalorifer de çalışmıyor, bu sefer öğrenciler de biz de üşüyoruz okulda. Su çalışmıyor, herhangi bir şekilde ısınmak için çay yapamıyoruz, tuvalet, zaten hiç söylemiyorum. Yani elektrik olmayınca, ben de çocuklar da ders işlemeye paltolarla devam ediyoruz. Ne kadar olursa, o da. İlla ki dersi olumsuz yönde etkiliyor."* Hale'nin yol ve fiziki şarlar ile ilgili kaynaklarının da Hale'nin ders işleyişini

etkilediği görülmektedir. Bu durumda yine enstrümantasyon sürecinden söz etmek mümkündür.

Hale diyagramında son olarak kaynak kitaplara yer vermiştir. Kaynak kitapların da hem kendisini hem de öğrencileri etkilediğini ifade etmiştir. Daha önceden kaynak kitaplarının isimlerini vermesinden dolayı, kaynak kitaplar şeklinde belirtip isim yazmadığını belirtmiştir. Görüşmede de bunu şöyle açıklamıştır: *"Yani zaten anlatmıştım, bu kaynak kitapları, Pre-master, Master, Zoru bankası, Nitelik 8, Dynamo yani bunları kullanıyorum, sekizlerde ve zaten kullanmam da lazım yeni nesil soru görmeleri için. Ben bunları kullanınca tabi bu hem beni etkiliyor, yeni nesil soru çözerken daha yavaş ilerliyorum anlamaları için. Hem de öğrencileri etkiliyor, onlar da bu farklı soru tipini anlamaya çalışıyor. Normalde derse çok katılmasalar da yorum yapmaya çalışıyorlar, ben de zaten bunu istiyorum, neden böyle oldu, şimdi ne bulduk gibi sorularla yönlendirmeye çalışıyorum. Ayrıca, beşlerde Arı yayıncılığı kullanıyorum, atölyemi. Onun haricinde internet sayfalarını çok incelemiyorum zaten."* Hale'nin ifadelerinden kaynak kitaplarının kendisinin ders işleyişini etkilediği söylenebilir. Bu nedenle enstrümantasyon sürecinden bahsedilebilir.

4.2.3.3. Hale'nin öğretmen olduktan sonraki ders hazırlıkları. Bu kısımda Hale'nin öğretmen olduktan sonraki ders hazırlıklarına ilişkin bulgu ve yorumlara yer verilecektir.

Hale, öğretmen olduktan sonra, ilk yıl, derslerine çok hazırlık yaptığını ama ikinci yılı itibariyle hazırlık yapmayı bıraktığını belirtmiştir. Derslerinde sadece anlatacağı konuya baktığını ve derse o şekilde girdiğini, zaten dersinde anlatması gereken şeyleri artık bildiğini şöyle ifade etmiştir: *"...Belli bir süre sonra, öğrencinin nereden alabileceğini, yani konuyu nereden algılayabileceğini anladım. Yani dediğim gibi bir hikaye anlattığımda, öğrencinin hafızasında kalıyor. Bir şarkı öğrettiğimde şak diye kalıyor. Ama o şarkıyı, o hikayeyi yapabilesiye kadar bir bakındım. Belli bir süre sonra zaten konular tekrar ettiği için, değişen bir müfredat olmadığı için, oturuyor yani."*

Hale dersleri öncesinde gözlemlendiğinde de ders öncesinde ek bir hazırlık yapmadığı ve sadece o sınıf seviyesi için belirlediği kaynağı alıp, incelediği görülmüştür. Bu kaynağında yer alan soruları dersinde sırasıyla çözdüğü görülmüştür (bkz. Ek. 7)

4.2.3.4. Hale'nin öğretmen olduktan sonraki ders gözlemleri. Bu bölümde Hale'nin öğretmen olduktan sonraki derslerinin gözlemlenmesinden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Hale'nin öğretmen olduktan sonraki 25 dersi araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir.

Hale'nin dersleri gözlemlendiğinde derslerinde konu anlatımına fazla yer vermediği genellikle ödev verdiği testleri çözerek derslerini yürüttüğü görülmüştür. Ayrıca öğrencilere ödev verdiği bu testlerin cevap anahtarının öğrencilerdeki kaynakta bulunmadığı görülmüştür. Öğrencilere ödev verdiği testlerin cevap anahtarını derste öğrencilere okuyarak açıkladığı ve öğrencilerin yanlış cevapladığı soruları sınıfta çözerek ilerlediği görülmüştür. Hale'nin tüm sınıflarda böyle bir uygulama yaptığı görülmüş olduğundan, bu yönde bir şeması olduğu düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'öğrencilerin gerçek cevaplarını görme', eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin cevap anahtarından kopya çekmesini önlemek ve gerçek cevaplarını görmek için cevap anahtarı olmadan çözmeleri sağlanmalıdır' şeklinde olabilir.

Hale'nin test dağıttığında, o test içerisinde, öğrencilerinin bilmediğini veya hatırlamakta güçlük çekeceğini düşündüğü konuları, testi dağıtır dağıtmaz öğrencilerine açıkladığı görülmüştür.

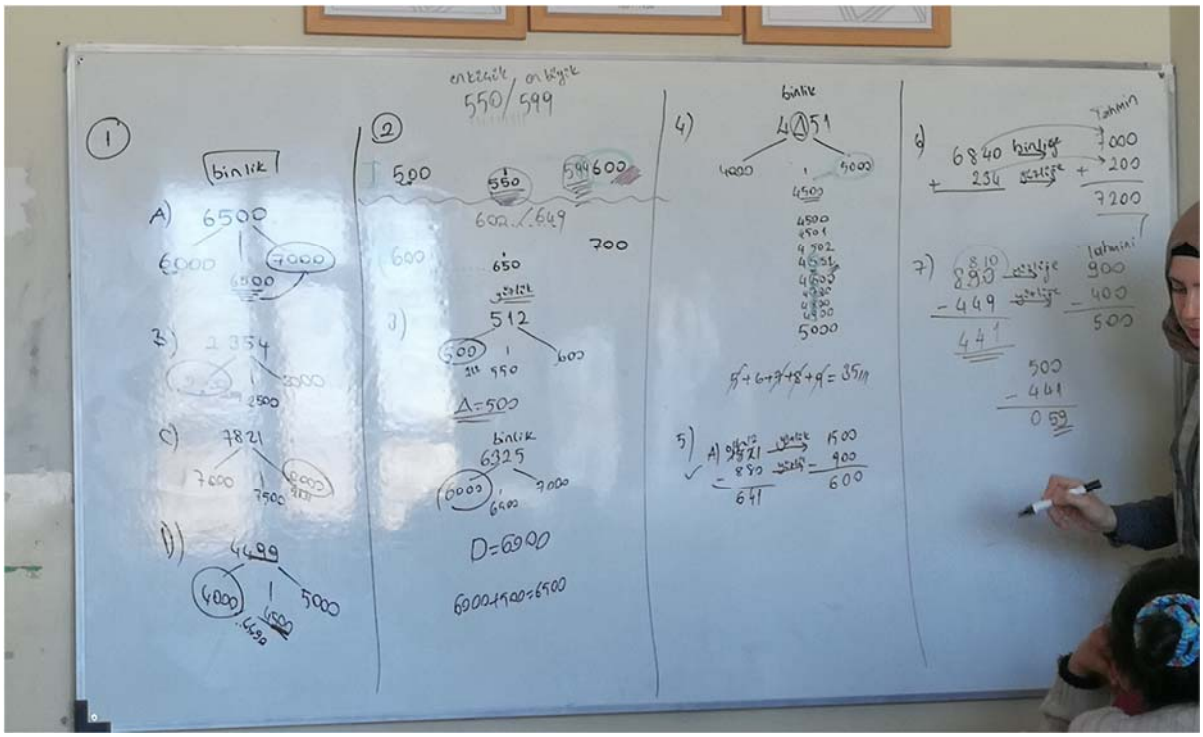
"Hale: Şimdi herkes testlerini aldı mı? Tamam, önce beni dinleyin. Tam kare ne demekti? Hatırlıyor musunuz? Tam kare demek, bir sayının kendisiyle çarpımına eşit olan sayı demek. Mesela 16 bir tam kare sayıdır. 4 ile 4'ün çarpımına eşittir. Peki rakam neydi?

Öğrenci 1: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Hale: Evet. Telefonun üzerindeki sayılardır, oradan aklınızda kalsın tamam mı? Peki, basamak neydi? Sayıların oturduğu sandalyelerdi, değil mi? Onlar sandalyesine otururssa, onluk onluk ifade edilir, yüzler sandalyesine otururssa yüzlük yüzlük ifade edilir demiştik."

Resim 50

Hale'nin akılda tutma şemasına ilişkin günlük yaşam örnekleri vermesi



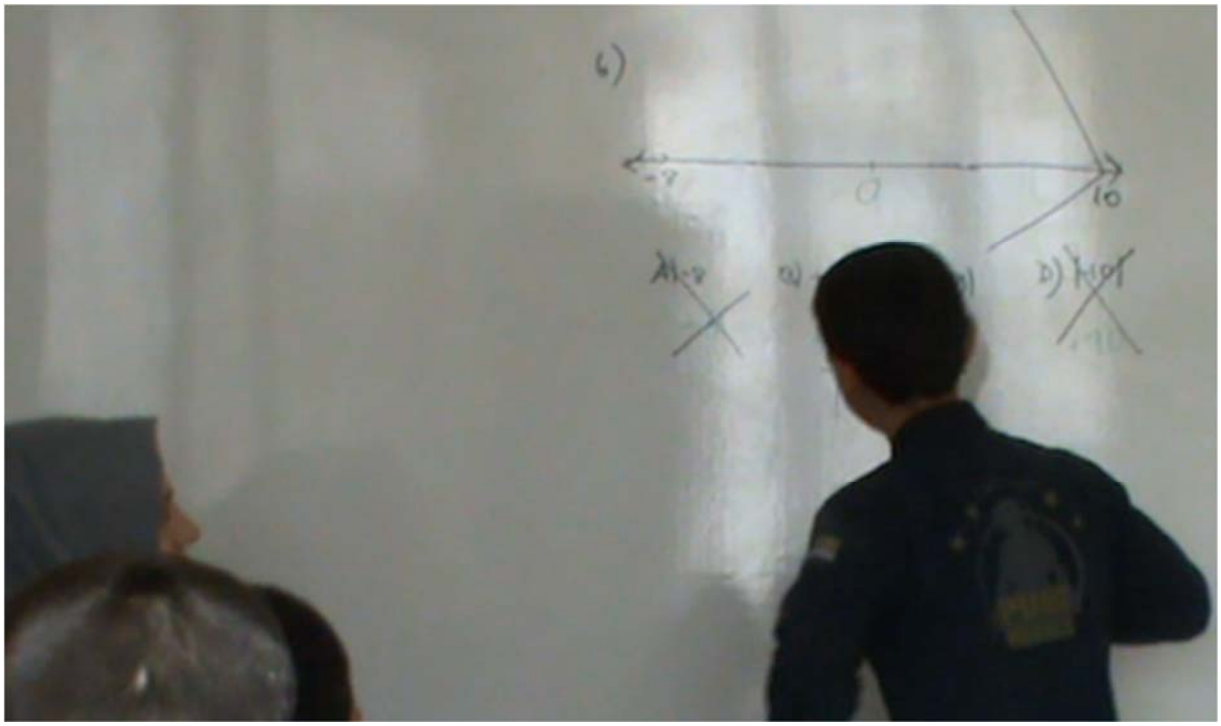
Hale'nin, öğrencilerin hiçbiri sormadan böyle açıklamalar yapmış olması, dikkat çekici olmuştur. Hale'nin bu yönde bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'yanlış oluşmadan önleme', eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin testte yanlış cevap verebileceği soruları önceden önlemek gerekir' şeklinde olabilir.

Hale'nin bu ifadelerinden görüldüğü gibi, öğrencilerin bazı ifadeleri aklında tutmasını kolaylaştırmak için günlük yaşamdaki nesnelere benzettiği görülmüştür. Bu yönde de bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram 'akılda tutma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin bazı ifadeleri aklında tutması için günlük yaşamdan nesnelerle örnek verilmelidir' şeklinde olabilir.

Hale'nin testte öğrencilere bazı noktaları açıklarken, *"benim için, şu an doğru cevap verememiş olmanız önemli değil, mantığını anlamanız önemli"* şeklinde yorumlar yaptığı görülmüştür. Bu açıklaması, Hale'nin öğrencilerin kavramsal anlamasına önem verdiğini düşündürmüştür. Bu yönde bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemasına ait eylemdeki kavram, 'kavramsal anlama' ve eylemdeki teorem, 'Öğrenciler yanlış cevap vermiş olsa da yapılan işlemlerin özünü kavramış olmaları önemlidir' şeklinde olabilir.

Resim 51

Hale, öğrencinin yanlış çözümünü dinliyor



Hale'nin öğrencilerine bir sorunun iki farklı yolu olduğunda her iki yolu da gösterdiği ve öğrencilere hangi yolu daha çok sevdiklerini sorduğu görülmüştür. Öğrencilerin yönlendirmesi ile bir sonraki benzer soruda, öğrencilerin sevdiği yolu kullanmaya özen göstermiştir. Diğer yolu kullanarak da sağlama yaptığı görülmüştür. Hale'nin bu yönde bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'öğrencinin seçimi'

ve eylemdeki teorem, ‘Farklı yollardan çözülebilecek sorularda, öğrencilerin seçimi önemsenmelidir’ şeklinde olabilir.

Hale’nin sağlama yapma ile ilgili de bir şeması olduğu düşünülmüştür. Bu şemaya ait eylemdeki kavram, ‘sağlama yapmak’ ve eylemdeki teorem, ‘Yapılan işlemlerin sağlaması yapılmalıdır’ şeklinde olabilir. Bu şemasının varlığını düşündüren, Hale’nin çözdüğü tüm sorularda sağlama yapma çabası olmuştur.

Resim 52

Verilen alıştırmaların sağlamalarını yapmak üzere bekleyen öğrenciler



Hale, öğrencilere asal çarpanlarının kuvvetleri çift olan sayıların neden tam kare olduğunu test sorusunda çıkınca açıklamıştır. Daha önce de bu konuyu açıklamış olduğu düşünülmüştür. Çünkü öğrencilerine *“Hatırlayın!”* diyerek açıklamasını yapmıştır. Hale bu açıklamasında çift kuvvete sahip asal çarpanı olan sayıların tam kare olduğuna nasıl ve neden karar verildiğini açıklamıştır. Öğrencilerin sorularına cevap verirken özellikle kuralların nedenlerini açıklamaya önem verdiği görülmüştür. Bu noktada, Hale’nin bir şeması olabileceği ve bu şemaya ait eylemdeki kavramın ‘neden-sonuç ilişkisi’ ve eylemdeki teoremin de ‘Kuralların nedenleri açıklanmalıdır’ şeklinde olabileceği düşünülmüştür.

"Hale: Bakın, şimdi asal çarpanları çift kuvvete sahip olan ve olmayan bir sayıyı ele alalım. Örneğin, 1089= $3^2.11^2$ sayısı tam karedir. Çünkü bu sayının karekökünü alırsak, 3.11=33 eder.

Peki, $2^6.3^2.5^1$ sayısını ele alalım. Bu sayının karekökünü alırsak nasıl olur?

$\sqrt{2^6.3^2.5^1} = \sqrt{2^{6/2}.3^{2/2}5^{1/2}} = 2^3.3^1.\sqrt{5}$ *olur. Tam kare olsaydı, köklü ifade kalmazdı. Demek ki çift kuvvetleri olmadığında tam kare diyemiyoruz."*

Hale'nin ifadelerinden öğrencilere bir kuralı hatırlatırken o kuralın ortaya çıkışını, nedenini de açıkladığı görülmektedir. Bu nedenle onun bu yönde bir şeması olabileceği düşünülmektedir.

Hale'nin gözlemlenen derslerinde, verdiği her bir testteki soruları kimlerin çözüp kimlerin çözemediğini tek tek kontrol ettiği görülmüştür. Her bir soruyu tek tek ele alıp, soruyu yanlış cevaplayan kişilerin parmak kaldırmasını istemiştir. Her bir soruda ve her sınıfta bu yaklaşımı sürdürmüştür. Yanlış cevaplayan kişilerin soruyu nasıl cevapladığını tahtaya kaldırarak öğrenmeye çalışmıştır. Öğrenciye kendi cevabını anlattırmıştır. Böylece onun tam olarak nasıl düşündüğünü ve hangi noktada yanlış yaptığını anlamaya çalıştığı düşünülmüştür. Hale'nin dersindeki şu durum bunu örneklendirmektedir:

"Hale: Evet, kimler yanlış yaptı bu soruyu?

(Öğrenciler parmak kaldırır.)

Hale: Siz, kalkın bakalım tahtada, anlatarak yapın çözümünüzü. Bakalım neresini anlamadınız?"

Hale'nin derslerindeki bu durum, onun bu yönde bir şeması olabileceğini düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'öğrenci yanlışı' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin yanlışının tam olarak nerede olduğu öğrencinin açıklamaları ile araştırılmalıdır' şeklinde olabilir.

Hale'nin derslerinde ödevlerini, genellikle ders kitabından veya fotokopi çektirdiği testlerden vermeyi tercih ettiği görülmüştür. Bu yaklaşımında da öğrencilerin her birinin erişebileceği bir kaynak tercihi olduğu düşünülmüştür. Bu yönde olabilecek şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'ödevlerin ortak olması' ve eylemdeki teorem, 'Ödevlerin ortak bir kaynaktan verilmesi gereklidir' şeklinde olabilir.

4.2.3.5. Hale'nin sahip olduğu düşünülen şemalara ilişkin yansıtma görüşmesi. Bu kısımda Hale'nin öğretmen olduktan sonraki derslerinin gözlemlenmesi sonucu ortaya çıkan şemalarına ilişkin, onay alınması amacıyla yapılan yansıtma görüşmesinden elde edilen bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

Hale'nin öğrencilerin gerçek cevaplarını görme şeması ile ilgili olarak, öğrencilerin kitaplarındaki cevap anahtarlarını kopararak aldığı görülmüştür. Bu duruma ilişkin kendisinin görüşleri şöyledir:

"Çocukların bazıları verdiğim ödevin cevaplarına cevap anahtarından arkadan bakarak yapıyor. Ben de bunu yakalayınca, cevap anahtarlarını baştan topluyorum artık, kitaptan kesiyorum o kısımları. Ben ödev verdiğimde, oradan çözüyorlar, okulda ben cevapları söylüyorum, sınıfta kontrol ediyorlar. Böylece ödevleri yapmak için uğraştıklarını görüyorum en azından."

Hale'nin bir test dağıttığında, o testte öğrencilerin takılabileceğini ve yanlış yapabileceğini düşündüğü durumlarda, testi verir vermez öğrencilere hatırlatma yaptığı görülmüştür. Bu konuda Hale'nin yorumu şöyledir:

"Baştan onlara testteki konuları hatırlatıyorum. Daha teste başlar başlamaz yapamazlarsa moralleri bozuluyor çünkü ben de o yüzden önceden söylüyorum dikkat etmeleri gereken noktaları."

Hale'nin öğrencileri için yanlışları oluşmadan önlemeyi hedeflediği görülmektedir. Hale'nin ayrıca Karen'de olduğu gibi öğrencilerinin bazı ifadeleri aklında tutabilmesi için

günlük yaşamdan örnekler verdiği görülmüştür. Bu konuya ilişkin kendisinin açıklamaları şöyledir:

"Her zaman böyle yapıyorum. Farklı konular için farklı farklı hikayelerim var. Bu derste mesela basamak değeri için ben sayıların oturduğu sandalyeler diyorum. Bu şekilde daha iyi akıllarında kalıyor. Mesela bir başka konuda da balık kılçığı ile ilgili örnek vermiştim. Onu hep hatırlıyorlar. Hatırlatmak için konuyu söylememe gerek bile kalmıyor. Kılçık deyince hemen hatırlıyor."

Hale'nin öğrencilerinin verdiği cevaplarda, özellikle yapılan işlemleri doğru anlamış olmasını sağlamayı hedeflediği düşünülmüştür. Çünkü sınıf içindeki ifadelerinde *"benim için, şu an doğru cevap verememiş olmanız önemli değil, mantığını anlamanız önemli"* demiştir. Hale'nin bu konudaki yorumları alınmıştır:

"Verdiğim ödevlerde her zaman yanlış yapan öğrenciler oluyor. Aynı şekilde deneme sınavlarında da yanlış cevaplar verenler oluyor mutlaka. Ama yanlış yaptığına odaklanırsa, kendisini toparlayamaz ve denemeye girerken stres yapıp daha da fazla yanlış yapar. Hem gözü korksun istemiyorum çocukların hem de gerçekten mantığını anlamasını istiyorum. Çünkü eğer mantığını anlarsa, bir kez iki kez yanlış yapsa da öğrendikten sonra mutlaka doğru çözmeye başlar."

Hale'nin öğrencilerin soruların mantığını anlamasını istediği görülmüştür. Ancak bu isteğin altında sınav sisteminin etkisinin yattığı da göze çarpmaktadır. Hale, derslerinde öğrencilerine soruların farklı çözüm yollarını da göstermiş ve onların daha kolay bulduğu yolu seçmelerine müsaade etmiştir. Bu konuda Hale'nin görüşleri alınmıştır:

"Genelde bu şekilde soruların farklı çözümlerini de veriyorum. Öğrencinin aklında hangisi kalırsa o yolu kullansın. Zaten öğrenci başarımız çok yüksek değil. En azından tüm yolları bilirse, hangisi aklında kalırsa onu kullanır diye düşünüyorum."

Hale'nin her bir sorunun sağlamasını yaptığı veya öğrencilerin sağlamasını yapmasını istediği görülmüştür. Bu konuda sahip olduğu düşünülen şemasına ilişkin yorumları alınmıştır:

"Bence sağlama yapması önemli. Çünkü öğrenciler sağlama yapmak için tahtaya kalkacağını bilince mutlaka dinliyor arkadaşlarını. Hem de sağlama yapmayı tahtada bile yaptırıyorum ki kendileri de çözümlerini kontrol etsinler."

Hale neden-sonuç ilişkisi kurmak için öğrencilerine her bir kuralda kuralın çıkışını ve nedenini anlatmıştır. Bu konudaki şemasına ilişkin yorumları alınmıştır:

"Ben kuralların özellikle nasıl çıktıklarını anlatıyorum ki kendileri de kuralı hemen hatırlamasa da bu anlattığım örnekten hatırlasınlar. Örneğin, çift kuvvete sahip asal çarpanı olan sayıların tam kare olduğunu kural olarak vermiştim ama buna uygun bir örnek de vermiştim. Onu hatırlatmaya çalıştım. Tekrar bir örnek üzerinden açıkladım. Kuralları akıllarında tutmaları zor oluyor. Örnek üzerinden kontrol etmeleri daha iyi oluyor."

Hale'nin derslerinde öğrencilerin yanlış cevap verdiği durumlarda öğrencinin açıklamasını mutlaka dinlediği görülmüştür. Öğrencinin yanlış da olsa çözümünü tamamlayıp yanlışını kendisinin görmesini istemiştir. Bu duruma ilişkin yorumları şöyledir:

"Yani yanlış da çözmüş olsa sonuçta o öğrenci için o doğru. Sonuna kadar anlatması ve çözümü göstermesi için bekliyorum ben. Dinleyip, aslında yanlış yaptığı yeri anlamaya çalışıyorum. Daha sonra da öğrenciye yanlış yaptığı yeri gösteriyorum. Bazen de kendisi anlatırken bir hata olduğunu anlıyor ve düzeltiyor tahtada o an. Ama mesela anlattırmasam onu fark etmeyecek."

Hale ödevlerini verirken genellikle ders kitabını kullandığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerine farklı kaynaklardan da soru çözmeleri için tavsiyede bulunduğunu açıklamıştır. Bu konuya ilişkin yorumları şöyledir:

"Bizim öğrencilerin hepsi önerdiğim kaynakları alamıyor. Tüm sınıf almışsa kullanıyorum tabi ama genelde bu mümkün olmuyor. Mesela bir sınıfımda tüm öğrenciler Arı'yı almıştı, o sınıfta Arı yayıncılıktan soruları ödev verdim. Ama diğer sınıflarda kitaptaki soruları ben onlara yöneltsem de derste, ödev olarak veremedim. Bunun için ders kitabını kullandım. Ödevleri genelde ders kitabından veriyorum hepsinde olan bir o var diye."

Hale'nin ödevlere ortak erişime önem verdiği görülmüştür. Öğrencilerinin kaynağa erişimi kısıtlı olduğunda da bazı kaynakları dersine kendi elindeki kaynak ile dahil ettiği görülmüştür.

4.2.4. Anıl. Bu bölümde Anıl'ın öğretmen olarak atanmasından sonra yapılan veri toplama sürecinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri, öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramları, ders hazırlıkları ve derslerine ilişkin bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara katılımcılar özelinde yer verilmiştir.

4.2.4.1. Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki matematik okuryazarlığına ilişkin görüşleri. Anıl ile öğretmen olduktan sonra matematik okuryazarlığına ve öğretmenlik yaşamına ilişkin bir ön görüşme yapılmıştır. Bu ön görüşmede Anıl'ın önce öğretmenlik deneyimine ilişkin sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Bize kendinizden bahseder misiniz? Mezuniyet yılınız, çalışma deneyiminiz (dersane, MEB)?

Anıl: 2017 yılında mezun oldum. Önce ailemin bulunduğu yerde Antalya'da 1 yıl kadar ücretli öğretmenlik yaptım. 2018 yılında da Van'a atandım. Şu anda 5., 6. Ve 7.sınıfların derslerine giriyorum."

Anıl dersane veya etüt merkezi gibi özel kurumlarda çalışmayıp, devlet okullarında ücretli öğretmenlik yapmayı tercih etmiştir. İlk yılında ücretli öğretmenlik yapmış, daha sonra

atanmış, araştırmanın yapıldığı sırada kadrolu öğretmenlik yaşamının 2.yılında bulunan bir öğretmendir.

Görüşmede Anıl'a matematik okuryazarlığı ile ilgili görüşlerinin yanı sıra, matematik okuryazarlığının öğretmenlik deneyimine olan yansımalarına yönelik sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Deneyimlerinizden de yararlanarak matematik okuryazarlığı ile ilgili düşüncelerinizi açıklar mısınız? Sizce matematik okuryazarlığı ne ifade etmektedir?

Anıl: Bence matematik okuryazarlığı ile ilgili soruları en başarılı öğrenciler bile anlayamıyor, bu yüzden uygulanamayacağını düşünüyorum. Ailenin durumu veya öğrencinin durumu göz önüne alındığında MEB'de 180 öğrenciden belki 2-3 tanesi belki algılayabilir.

Matematik okuryazarlığı bana göre, yaşadığımız çevrede çocuğun matematiği görebilmesi, yaşamın kendisi olduğunu bilmesi demektir.

Araştırmacı: Peki, siz derslerinizde matematik okuryazarlığına önem ve yer veriyor musunuz?

Anıl: Hayır. Ama bu hafta yeni bir konuya geçeceğim. Bu konuyu anlatırken matematik okuryazarlığını da derse dahil edeceğim. Bakalım ben mi ön yargılı davranıyorum, yoksa hatırladığım gibi öğrenciler yapamıyor mu, hem siz de görmüş olursunuz. Öncesinde dersi nasıl anlatmayı planladığımı da gösteririm soru soru.

Araştırmacı: Peki, dediğiniz gibi yaparız. Dersi planlama aşaması sizde ben sizi dinlerim. Matematik okuryazarlığına uygun olduğunu düşündüğünüz bir dersi nasıl anlatacağınızı görmüş olurum."

Anıl öğretmenlik deneyiminden yola çıkarak, matematik okuryazarlığının uygulanamayacağını düşündüğünü belirtmiştir. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularını anlayamayacağını hatta 180 öğrencisinden belki 3-5 öğrencisinin anlayabileceğini düşündüğünü açıklamıştır. Ancak, matematik okuryazarlığı ile ilgili düşünceleri bu yönde olduğu için derslerini de matematik okuryazarlığına uygun olarak işlemediğini belirtmiştir.

Derslerini MO'ya uygun şekilde işlemediğinden, öğrencilerin anlayamayacağını zannetmiş olabileceği düşünülmüştür. Çünkü kendisi görüşme sırasında bunun bir ön yargı olabileceğinin farkına varmış ve bir kez daha deneme yapacağını belirtmiştir.

Anıl'a lisans eğitimi sırasında aldıkları, matematik öğretimi ile ilgili derslerde edindikleri bilgiler ve bu bilgilerin öğretmenlik deneyimine yansımaları ile ilgili sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Şu anda işlediğiniz dersler ile fakültede "Özel Öğretim Yöntemleri" derslerinde öğrendiğiniz bilgiler arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz? Bu bilgilerinizden yararlandığınızı düşünüyor musunuz?

Anıl: Şöyle küçük bir ilişki var. Fakültede genelde böyle yapılandırmacı öğretimden faydalanmamız gerektiği söyleniyordu. Yani çocukların bilgiye kendiliğinden ulaşması. Belki biz bu okulda bunu yapamıyoruz ama bilgiyi verdikten sonra en azından etkinliklerle daha iyi kavramasını çalışıyoruz.

Araştırmacı: Etkinlik yapmaya çalışıyorsunuz yani ara ara.

Anıl: Evet etkinliklerden yararlanıyoruz.

Araştırmacı: Peki bu bilgilerinden yeterince yararlandığını düşünüyor musun?

Anıl: Üniversitedeki bilgilerimden mi? Hayır. Kesinlikle hayır.

Araştırmacı: Peki. Mesela etkinliklerden yararlanıyoruz demiştin ya hani bir örnek verebilir misin? Hatırladığın bir örnek var mı?

Anıl: Çarpanlar ve katlar konusunda yapacağım etkinliği örnek verebilirim. Çarpanlar konusunu geçen ders anlattım, çocuklar artık çarpanların ne demek olduğunu biliyor. Şimdi en azından biraz daha kavramak ve hiç alakası olmayan öğrencilerin de dikkatini çekmek için... Onu da göstereyim bu arada. Belki çocukların ilgisini çekebilir diye şöyle bir şey var. Çiçek şeklinde modellenebilen sayılar. Ortada sayının kendisi yazıyor,

etrafında çarpanları yazıyor. Bunların altında da neyle çarparsan 6 eder mesela, onları yazıyorsun.

Araştırmacı: Hımm evet anladım. Bunu mesela her bir öğrenciye mi vereceksin?

Anıl: Ben çocuklara getirmelerini söyledim şunları. Hatta kendim yedeklerini de yaptım evde.

Araştırmacı: Onların üzerinden mesela, sen şu sayıyı, sen bu sayıyı diyerek mi yapacaksın?

Anıl: Yok sayıları kendisine bırakmayı düşünüyorum. Herkes bir tane sayı belirlesin kendisine. Yani işte böyle bu şekilde önce kendim anlatacağım, daha sonra onların uygulamasını isteyeceğim.

Araştırmacı: Yani şu anda nasıl çarpanlara ayırıldığını biliyorlar aslında?

Anıl: Biliyorlar evet.

Araştırmacı: Ama bunun bir uygulamasını yapacaksın etkinlikle?

Anıl: Aynen.

Araştırmacı: Tamam.

Anıl: Bilgi var yani. Maalesef bilgiye kendilerinin ulaşmasını sağlayamadık."

Anıl, lisans eğitiminde edindiği bilgilerini hatırlıyor olmasına rağmen, yapılandırmacılığın öğrenci keşfini sağlamayı amaçlayan bir yaklaşım olduğunun farkında olmasına rağmen, derse ilgisiz öğrencilerin bile derse ilgisini çekmede yardımcı olacağını düşünmesine rağmen derslerinde uygulamadığını, öğrencilerinin keşfetmesini sağlayabileceğine inanmadığını da ifade etmiştir. Lisans eğitiminden sadece etkinlikleri, kavramları pekiştirme amaçlı olarak dersine yansıttığını belirtmiştir.

Etkinlikler, öğrencilerin kavram veya genellemeleri keşfetmesinde kullanılan birer araç olarak öğretilmiş olsa da Anıl etkinlikleri bilgiyi verdikten sonra bilgiyi derinleştirmek

amacıyla kullandığını belirtmiştir. Çarpanlar ve katlar konusunda yaptırmayı planladığı etkinliği de çarpanların nasıl bulunacağının bilinmesi halinde yapılacak bir etkinlik olarak planlamıştır. Aslında bu etkinlik çarpanlar konusu için derinleştirme adımında kullanılabilecek bir etkinlik olsa da aynı zamanda asal sayılar konusunun keşfinde de kullanılabilecek bir etkinliktir. Ancak Anıl böyle bir amacı ifade etmemiştir.

Etkinliği uygulama şeklini anlattığında, Anıl'ın etkinliği öğrenci keşfi için kullanmamasına rağmen, MO eğitiminde önerildiği gibi, etkinliğin içerisinde öğrencileri özgür bırakmayı planladığı görülmektedir. Hangi sayının çarpanlarının bulunacağını öğrencilerin kararına bırakması, onun öğrencilerin etkinliğe sahiplik etmelerini sağlamaya çalıştığını düşündürmüştür. Anıl'ın bu anlamda özgür çalışma ve öğrencilerin etkinliğe sahiplik etmesini sağlama ile ilgili şemalara sahip olabileceği düşünülmüştür. Özgür çalışma ile ilgili eylemdeki kavram 'özgür çalışma' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin verilen etkinlik içerisinde özgürce çalışmasına izin verilmelidir' şeklinde olabilir. Öğrencilerin etkinliğe sahip çıkması ile ilgili diğer bir şema için ise eylemdeki kavram, 'Etkinliğe sahiplik etme', eylemdeki teorem ise 'Öğrencilerin etkinliğe sahiplik etmesi sağlanmalıdır' şeklinde olabilir.

Anıl'a, öğretmenlik deneyimi sırasında derslerini nasıl hazırladığı, hangi kaynakları ve nasıl kullandığı ile ilgili sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Derslerinizi oluştururken hangi kaynaklardan yararlanıyorsunuz? Neden? (İnternet sayfaları, sosyal medya, akıllı tahta uygulamaları, ders kitapları, test kitapları, akıllı defterler, zümre, öğrenciler vb.)

Anıl: Genelde akıllı tahta uygulamalarından, Arı Yayıncılık Matematik Atölyem kitabın adı. Onun dışında seviyeyi biraz yükseltmek için farklı bir kaynak evde tarıyorum. Onun da adı Okyanus yayınları. Arı yayıncılık biraz düşük seviye kalıyor. Okyanus ile daha zor sorular görmüş oluyoruz. Bunun dışında tabi ki bazen etkinlik yapacağım zaman, nadiren,

baktım müfredatta geri değilim, uygulayabilecek vaktim var, Murat hocanın kitabına bakıyorum. Özel öğretim yöntemleri kitabına. Onun dışında internetten de tek tük sorulara bakıyorum.

Araştırmacı: Sosyal medya hesaplarına bakıyor musun?

Anıl: Tam olarak değil de. Mesela matematik.org gibi matematikle ilgili hazırlanmış sitelere bakıyorum.

Araştırmacı: Buralardan ne alıyorsun tam olarak, çalışma yaprakları mı, sorular mı, ya da başka bişey?

Anıl: Çalışma yaprakları."

Anıl'ın genel olarak derslerini planlarken, Arı yayıncılık ve Okyanus yayıncılık adında iki kitaptan ve Arı yayıncılığın akıllı tahta uygulamasından yararlandığını belirttiği görülmektedir. Bu kitapları anlatırken, Arı yayıncılığın daha düşük seviyeli, Okyanus yayıncılığın daha zor sorulardan oluştuğunu ifade etmiş, böylece dersini planlamada kolaydan zora doğru bir yaklaşım izlediği izlenimi oluşturmuştur. Bu noktada olabilecek bir şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'kolaydan zora' ve eylemdeki teorem, 'Öğretimde kolaydan zora doğru bir yol izlenmelidir' şeklinde olabilir.

Ayrıca nadiren de olsa, etkinlik yapmak istediğinde Murat Altun'un 'Özel Öğretim Yöntemleri' kitabını kullandığını belirtmiştir. Etkinlik yapmak istediğinde fakültede ders kitabı olarak kullanılan kitabı kullanması, lisans eğitiminin etkisinde kaldığını düşündürmektedir. Her ne kadar, MO yaklaşımının uygulanamaz olduğunu düşünse de etkinlik yaptırması gerektiğinde yapılandırmacı ve MO odaklı olan bir kitaba yönelmesi dikkat çekicidir.

Farklı ve hazır çalışma yapraklarına ulaşmak için matematik.org adı verilen siteyi kullandığını belirtmiştir. Öğretmenin bu ifadesinden farklı soru kaynakları araştırdığı düşünülebilir. Bu şekilde kaynak sistemini kısaca özetlemiştir.

Anıl'ın kaynaklarını hazırlarken ve kullanırken uyguladığı yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarına ilişkin de görüşleri alınmıştır.

"Araştırmacı: Derslerinizde kullandığınız kaynakları bir doküman halinde ders planı olarak hazırlıyor musunuz? Neden? Bu durumun avantaj ve dezavantajları var mı sizin için?

Anıl: Hayır.

Araştırmacı: Neden peki? Ya da nasıl hazırlıyorsun sen?

Anıl: Zor geldiğinden de değil ama yazılı olarak hazırlamıyorum. Mesela bir gün önceden, bazen şu ufak not defterlerine 'Bunu unuturum.' dediğim şeyleri yazdığım oluyor. Ufacık notlar. Mesela ders anlatımında. Üslü ifadeler şu şekilde anlatılır, ama bunu unutur muyum acaba diye not alıyorum."

Anıl'ın dersine hazırlık yapmak üzere yazılı bir ders planı oluşturmadığı, sadece kendisinin takılacağını düşündüğü ve önemli gördüğü kısımları not aldığını ifade ettiği görülmektedir.

Araştırmacı: Hımm, anladım. Sen sana göre önemli gördüğün notları alıyorsun sadece. Mesela hangi soruyu çözeceğini veya diğerini ona nasıl belirliyorsun, nasıl karar veriyorsun?

Anıl: Yani dediğim gibi zaten ilk olarak her zaman şeyden başlıyorum ilk olarak bu akıllı tahtada kullandığımız uygulamadan Arı yayıncılıktan. Genelde zaten ilk ders bu şekilde bitiyor.

Araştırmacı: Arı yayıncılığı seviyorsun herhalde kullanmayı? Neden seviyorsun peki, yani nesi seni çekiyor Arı yayıncılığın?

Anıl: Seviye olarak biraz daha okulumdaki çocuklara uygun olduğunu düşünüyorum.

Araştırmacı: Orta seviye ya da düşük seviye mi?

Anıl: Evet. Düşük ile orta seviye arası. Yüksek seviyede çok az yani. Seviyesinden dolayı."

Anıl'ın dersinde kullandığını vurguladığı ve öncelikli kaynak olarak değerlendirilebilecek olan kaynağı Arı Yayıncılık Akıllı Matematik Atölyem kitabını tercih etme sebebi olarak orta ve düşük seviyeli olmasını gösterdiği görülmektedir. Bu kitabın kendi öğrencilerinin seviyesine uygun olduğunu ifade etmiştir. Buradan kaynağını tercih etmesinde öğrencilerinin seviyesini dikkate aldığı söylenebilir.

Anıl'ın bu kaynağı tercih etmesinde bir diğer faktörün kaynağın, aynı zamanda akıllı tahta uygulaması olması ve dersini işlerken kitaptaki bilgileri akıllı tahtada yansıtarak öğrencilerdeki kitapla senkronize şekilde ilerleyebilmesi olduğu düşünülmektedir.

Devamında Anıl, dersine nasıl hazırlık yaptığını şöyle açıklamıştır:

"Araştırmacı: Neden ders planı yapmadığını ve yapmıyorsan da nasıl dersine hazırlık yaptığını anlatıyordun az önce.

Anıl: Neden ders planı yapmıyorum o konuda hiçbir fikrim yok bilmem. Galiba kendime güvendiğim için, hafızama güvendiğim için olabilir. Ders anında öyle bir sıkıntı yaşadığımı hatırlamıyorum çünkü.

Araştırmacı: Mesela hangi soruyu çözeceğini nasıl belirliyorsun?

Anıl: Bunun için de cevabım şu. İlk olarak kitaptaki zaten basit soruları yapmak.

Araştırmacı: Arı yayıncılığın kitabı mı?

Anıl: Evet, akıllı tahtadaki. Çocuklarda da var aynı zamanda kitap.

Araştırmacı: Tamam.

Anıl: Daha sonra evde baktığım soruları zorluk seviyesine göre kafada ille bir sıralama yapıyoruz. Ona göre, çocuklara uygun olacak şekilde soruyorum.

Araştırmacı: Tamam. Peki sen bu durumun, hani hazırlamıyorum dedin ya, avantajını veya dezavantajını görüyor musun?

Anıl: Bugüne kadar hiç hissetmedim."

Anıl'ın kullandığı kaynağı tercih etme sebebi, daha önce de belirtildiği gibi akıllı tahta uygulamasının da olmasının yanı sıra, aynı kitabı öğrencilerin de kullanıyor olmasıdır. Bu bakımdan ortak kaynak kullanımını önemsediği düşünülebilir. Bu konu ile ilgili şemasına ait eylemdeki kavram 'ortak kaynak kullanımı' , eylemdeki teorem ise, 'Öğrenciler ve öğretmen ortak kaynak üzerinde senkronize ilerlemelidir' olabilir.

"Araştırmacı: Peki ne tür sorular seçiyorsun ve bu soruları hangi kriterlere göre seçiyorsun? Hani demiştin ya zor sorular, kolay sorular...

Anıl: Bir sorunun zor olup olmadığına mı nasıl karar veriyorum? Birincisi kazanıma uygunluğuna bakıyorum. İkincisi sınıfın seviyesine bakıyorum. Her sınıfa aynı soruları çözmüyorum.

Araştırmacı: Hımm, onu merak etmiştim. Tamam. Mesela soruların yanına mı yazıyorsun, bunu 5/A ya çözeyim de bunu da 5/B'ye çözeyim, gibi.

Anıl: Ben onu kafamda planlıyorum. Yazmadığım için.

Araştırmacı: Kitabın üzerinde de not almıyorsun o zaman.

Anıl: Hımm, şunu söyleyeyim. Sınıfta kullandığım yayındaki Arı'daki bütün soruları bütün sınıflara çözüyorum mutlaka. Oradaki zor soruları hepsinin görmesi lazım bence ama dışarıdan aldığım soruları her sınıfa sormuyorum. Dışarıdan bakarken diyorum ki kendime bunu 7/A sınıfı çözebilir, ya da 7/C sınıfı çözebilir. Sınıfa girdiğimde ona göre karar veriyorum.

Araştırmacı: Dışarıdan dediğin hangi sorular mesela?

Anıl: Mesela işte dedim ya Okyanus yayınlarından aldığım sorular var. Çanta yayınları var."

Anıl'ın, derslerinde kullandığı kaynakları düşük seviyeli ve yüksek seviyeli olarak sınıflandırdığını ve düşük seviyeli kaynaklarını tüm sınıflarda kullanırken, yüksek seviyeli

olarak sınıflandırdığı kaynaklardan almayı planladığı soruları sınıfların kendi seviyesine göre kullandığını belirtmiştir.

Ayrıca, Anıl'ın kullandığı kaynaklarda, tüm sınıfın ortak bir kaynağı olmasını önemsediği bu ifadelerinden de çıkarılabilir. Akıllı tahtada kullandığı ve tüm sorularını çözdüğünü belirttiği kaynağının, öğrencilerinde de bulunduğunu belirtmesinden bu çıkarım yapılabilir.

Bunun yanı sıra, derslerinde güçlük yaşadığı durumlar ve bu durumların matematik öğretimi bilgisine, sınıf yönetimine veya öğrenci seviyesine bağlı durumlar olup olmadığına ilişkin görüşleri alınmıştır.

"Araştırmacı: Derslerinizi işlerken güçlük çektiğiniz durumlar var mı? Varsa neler?

Anıl: Hemen söyleyeyim. Öncelikle çocukların sorumsuzluğu... Yani öncelikle çocukların okula ders dinlemek için gelmemiş olması diyebiliriz buna. Çocukların okulla bir alakasının olmaması yani.

Araştırmacı: Hımm, mesela ne anlamda alakası yok.

Anıl: Yani hiçbir anlamda. Sadece benim dersime has bir durum değil. Hani öyle olsa, kendimi sorumlu tutarım.

Araştırmacı: Öyle, gelmesi gerektiği için mi geliyorlar yani sence?

Anıl: Yani zaten bazen kafalarına göre kapıyı açıp dersten çıkanlar filan oluyor.

Araştırmacı: Hımm, tamam, başka?

Anıl: Öğrencilerin temelden gelen bilgi eksikliği mesela. Bu da beni çok yoruyor. Örneğin, 5.sınıfta öğrenciler parantezin ne olduğunu öğreniyorlar. Ama 6.sınıfta gelip tekrar anlattığımda, sanki atomu parçalamasını istemişiz gibi suratına bakıyorlar. Hatırlamıyorlar. Çok basit şeyleri mesela üslü sayılar nedir bilmiyorlar. Tabanı üssü nedir bilmiyorlar. Ki ikisi de hem 5'te hem 6'da anlatılıyor. Mesela çarpım tablosunu da bilmiyorlar, yarısı bilmiyor."

Anıl'ın ders işlerken yaşadığı sorunlardan bahsederken, öğrenci kaynaklı sorunlar belirttiği görülmektedir. Öğrencilerin okula gelip, derslere katılma sorumluluğu göstermediğini belirtmiştir. Bunun yanı sıra, temel bilgi eksikliklerinin de derslerini işlemede sorun oluşturduğunu belirtmiştir.

MO sorularına veya yapılandırmacı materyale ulaşma konusunda sıkıntı yaşayıp yaşamadığını düşünmesinden onun bu konuda bir hassasiyeti olup olmadığı bilgisine ulaşılması hedeflenerek bir sonda soru sorulmuştur:

"Araştırmacı: Mesela, senin şöyle dediğin oluyor mu: Ben bunları yapmak istiyorum ama kaynak eksiğim var, elimde yeterli kaynak yok. Veya öğrencilere kitap aldıramıyorum. Ya da elimdeki kaynaklardaki soruların kalitesini beğenmiyorum dediğin oluyor mu mesela?

Anıl: Yani kalite olarak bahsedeceksek, yeni sınav sistemine uygun çok soru yok kaynaklarda, bir eksiklik bu olabilir. Ama onun dışında çocuklara kaynak aldırma problemini filan bir şekilde aştım yani bu sene. Biraz daha varlıklı veya destekte bulunmak isteyen arkadaşlarım kitap edinemeyen öğrencilerin kitaplarını aldılar. O noktada bir sıkıntım yok. Ama şöyle bir sıkıntı var o kaynağı hakedecek bir öğrenci yok yani.

Araştırmacı: Hımm, sen bu sene kaynak edindin aslında ama öğrencilerin o kaynaktaki soruları çözemediği için işe yaramadığını düşünüyorsun?

Anıl: Çözemediği için değil de ilgilenmediği için.

Araştırmacı: Hımm, tamam."

Anıl'ın kullandığı kitapların aslında yeni sınav sistemine uygun olmadığını kabul ettiği ama yine de buna rağmen kullandığı, hatta bu yıl öğrencilerine de bu kitabı aldırıp alamayanlara da yardım bularak kitabı ulaştırmış olduğu görülmektedir. Öğrencilerinin kitapları olmasına rağmen başarılı olmamasını da ilgilenmemeleri olarak gördüğünü belirtmiştir.

Görüşmedeki sorulara kısa kısa cevaplar veren Anıl'a dersleriyle ilgili biraz daha bilgi alabilmek için bir sonda soru daha yöneltilmiştir:

"Araştırmacı: Derste mesela zaman yönetimi ile ilgili bir sıkıntı çekiyor musun?

Anıl: Özellikle 6.sınıfta geçen sene de yaşadım. Bu sene de yaşıyorum. Müfredat biraz sıkışık.

Araştırmacı: Peki aklına gelen başka bir sorun var mı derslerini yapmanı güçleştiren?

Anıl: Seviye probleminden bahsettik, sınıf kontrolünden, öğrencilerin ilgisizliğinden bahsettik, zaman probleminden bahsettik, başka yok sanırım.

Araştırmacı: Peki."

Anıl'ın derslerinde güçlük yaşadığı durumları genelde öğrenci merkezli olarak gördüğü görülmektedir. Öğrencilerin seviyesinin iyi olmaması ve temel bilgi eksikliklerinin olması, sınıf kontrolünü sağlamanın zor olması, öğrencilerin ilgisiz olması gibi durumları öğrenci merkezli olarak, zaman problemini de müfredatın sıkışık olması ile ilişkili olarak belirttiği görülmektedir.

Anıl'ın öğretmen olduktan sonra, öğretmenlik ile ilgili sahip olduğu prensipleri ve dersini işlerken dikkat edilmesini zorunlu gördüğü noktalar hakkında da sorular yöneltilmiştir.

"Araştırmacı: Dersini işlerken, bir öğretmen bence dersini işlerken bunlara dikkat etmeli dediğin, prensiplerin neler?

Anıl: Hımm, birincisi, bir kere bir öğretmende sınıf kontrolü olmalı, her çocuğun gözüne bir kere bakabilecek potansiyelde olmalı. Hani ayık olmalı deriz ya farkında olmalı. En güvendiğin çocuk bile derste bir kopma yaşadığında onu fark etmezsen o çocuk için o ders biter. Yani iyi gözlemlemek lazım. Bu bir.

İkincisi, sınıfın seviyesinin iyi farkında olmalı ki nereden başlayacağını bilebilsin.

Araştırmacı: Tamam. Bunu derken, örneğin, 8.sınıf öğrencileri ama 6.sınıftan eksikleri var, bunu görüp ona göre mi işlemeli demek istiyorsun?

Anıl: Evet, temel sıkıntıların farkında olup, ona göre dersi işlemeli.

Araştırmacı: Tamam.

Anıl: Bir de basitten karmaşığa doğru gidilmeli."

Anıl'ın ifadelerinden sınıfın kontrolünü, öğrencileri göz temasında bulundurmayı oldukça önemsediği söylenebilir. Daha önceki ifadelerinde sınıf kontrolünün zor olmasını derslerinde yaşadığı bir problem olarak belirtmiş olması dikkat çekicidir. Bu durum, onun sınıf kontrolünü zor olarak betimlemesinin sebebinin, sınıf kontrolüne fazla önem vermesi ve her öğrenciye dikkat etmeye çalışması, onların anlama veya kopma noktalarını fark etmeye çalışması olabileceğini düşündürmüştür. Bu konuya özel bir önem vermesinden dolayı bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'farkında olma', eylemdeki teorem, 'Öğretmen, sınıf kontrolünü yaparken, öğrencilerinin ders içi durumlarının farkında olmalıdır' şeklinde olabilir.

Ayrıca, sınıfın seviyesinin farkında olmayı da önemli bir bileşen olarak gördüğü söylenebilir. Kendisinin daha önceki ifadelerinde de sınıf seviyesine göre o sınıfta kullanacağı soruları belirlediğini belirtmesi bu yönde bir şeması olabileceğini düşündürmüştür. Öğretmenin bu şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'sınıf seviyesi', eylemdeki teorem ise 'Öğrencilerin sınıf seviyesi derste kullanılacak sorularda etkili olmalıdır' şeklinde olabilir.

Son olarak, basitten karmaşığa bir yol izlemenin önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu konuda da farklı sorular yöneltildiğinde dikkat çektiği görülmüştür. Bu konuda sahip olabileceği şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'basitten karmaşığa', eylemdeki teorem, 'Derste önce basit sorulara, sonra zor sorulara yer verilmelidir' şeklinde olabilir.

Ayrıca Anıl'ın derslerini planlarken ön göremediği ve dersin işlenişinde yeniden düzenlediği durumlara ilişkin görüşleri alınmıştır.

"Araştırmacı: Dersini planlarken ön göremediğin ve dersin işlenişinde değiştirmek zorunda kaldığın durumlar oluyor mu? Varsa neler?

Anıl: Evet, özellikle etkinlik yaptıracağımız zaman şu malzemeleri yanınızda bulundurun diyoruz çocuklara, sınıfın yarısı getirmiyor, dolayısıyla etkinlik olmaktan çıkıyor ders düz anlatıma dönüyor.

Araştırmacı: Anladım.

Anıl: Ki muhtemelen yarın da kimse getirmeyecek, görürsünüz.

Araştırmacı: Ama sen yarın hazırlayıp yanında götüreceğini söyledin bu defa.

Anıl: Evet, götüreceğim."

Anıl'ın sorun yaşadığı kısımlardan biri olarak, etkinlik yaptırmak istediğinde öğrencilerin malzeme getirmemesini belirttiği görülmektedir. Bu nedenle sınıfta etkinliği yapamayarak düz anlatıma geçtiğini de ifade etmiştir. Ancak, araştırmacının gözlemleyeceği derste böyle bir durumla karşılaşmamak için, öğrencilerden hazırlamalarını istediği malzemeleri kendisinin götüreceğini belirtmiştir.

"Araştırmacı: Peki başka oluyor mu? Örneğin, etkinlik uygulamadığın dersleri de düşünebilirsin.

Anıl: Soruları seviyesine göre ayarlıyorum demiştim ya, bazen zor bir soru soruyorum bakıyorum sınıfta çıt yok. Sınıfın seviyesini aştığını fark ediyorum. Soru tarzını değiştiriyorum, böyle durumlar yaşadığımda."

Anıl'ın sınıfta sorun yaşadığını düşündüğü bir diğer durum, zaman zaman sınıf seviyesini kestiremeyip, soruları sınıf seviyesinin üstünde sorması olmuştur. Sınıf seviyesini dersten önce tahmin etmeye çalışıp, aslında sorularını buna göre planladığını belirtse de sınıf seviyesini doğru tahmin edemediği durumlar oluşabildiğini belirtmiştir. Bu durumda sorudan vazgeçip, sınıf seviyesine uygun başka bir soruya geçtiğini belirtmiştir.

"Araştırmacı: Tamam. Peki başka var mı böyle aklına gelen bişeyler?

Anıl: Aslında hep benzer problemler. Geçen seneki bir dersimi hatırlıyorum. Bu asal sayılar tablosu var ya Eratosten kalburu. Bu şeyden götürmüştüm sınıfı Eratosten kalburunu

verip her öğrencinin önüne, onların keşfetmesini sağlamak istemiştim, yapılandırmacılığı denemek istemiştim. Çocukların katları belirlemede bile zorlandığını fark ettim. Daha fazla müdahale etmem gerekti orada. Ders yapılandırmacılıktan çıktı artık. Yine düz anlatıma doğru giti. Ben orada çocukların 2'nin, 3'ün katlarını çocukların bulup, çizip, en sona asal sayıların kaldığını göstermek istiyordum. Ama baktım ki çocuklar 2'nin katlarını bile bilemiyor. Ben de sürekli müdahale etmek zorunda kaldım. 'Şunu da çizin, bakın bu da katı' gibi.

Araştırmacı: Hımm, anladım. Yani etkinliği kaldırmadın, aslında yine de tamamladın.

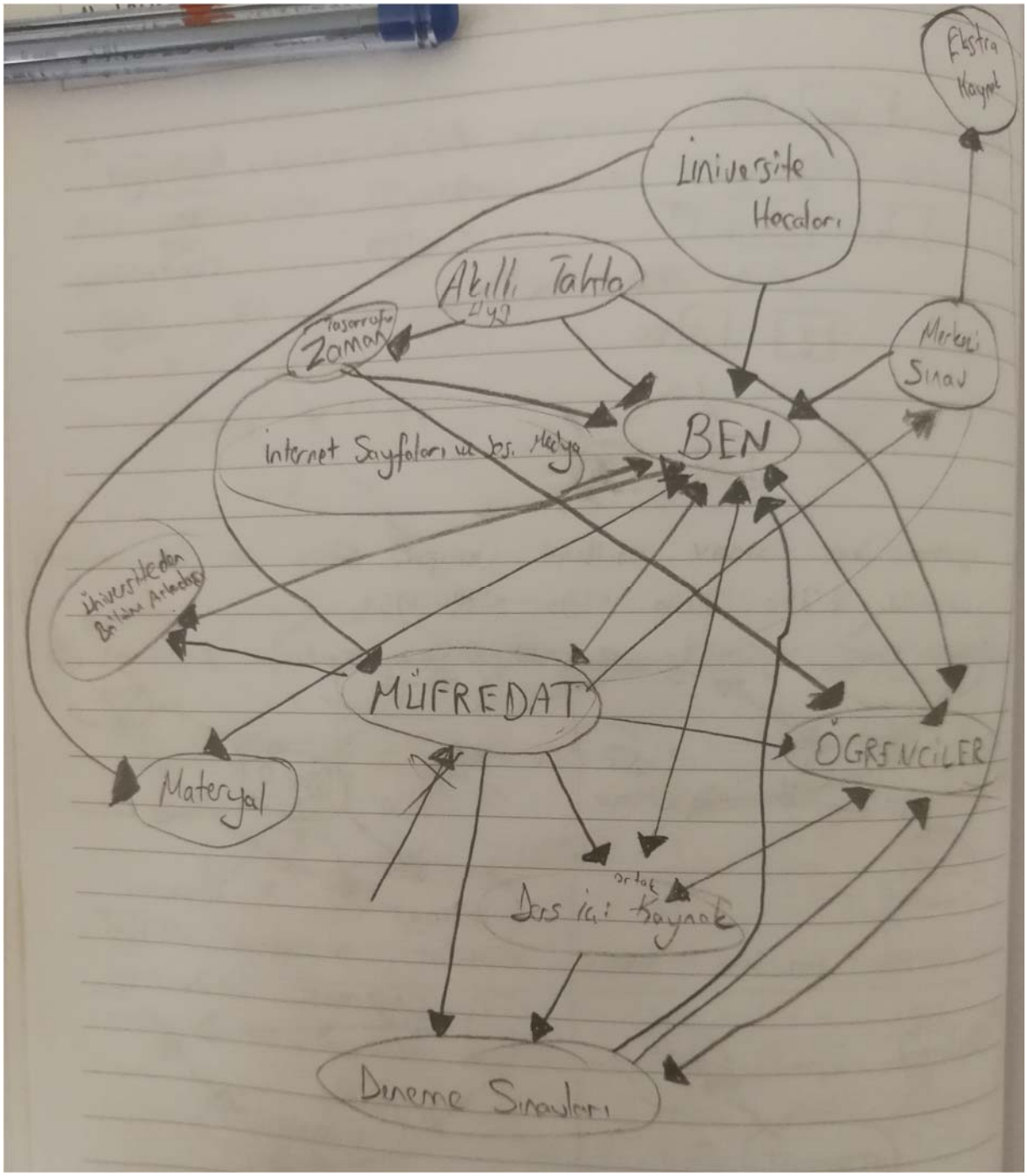
Anıl: Evet, etkinliği tamamladık, ama daha fazla müdahale gerekti."

Anıl'ın etkinlik uygulamada bahsettiği sorun incelendiğinde, onun etkinliği tamamlamış olsa da fazla müdahale etmiş olmaktan rahatsızlık duyduğu ve bu durumda etkinliğin düz anlatıma kaydığını düşündüğü görülmektedir. Etkinlik sırasında fazla müdahale etmesi gereken durumlarda da Anıl, sorularla ilgili durumda olduğu gibi etkinliği atlamamayı, daha fazla müdahale etmesi gerekse de etkinliği tamamlamayı tercih ettiğini belirtmiştir. Her ne kadar bu uygulamalarının etkili olmadığını düşünse de etkinliği tamamlaması, bu konuya görüşlerinde belirttiğinden daha fazla değer verdiğini düşündürmüştür.

4.2.4.2. Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramı. Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki tecrübeleriyle oluşturduğu KSŞG diyagramı hem kendi çizimiyle hem de araştırmacı tarafından düzenlenmiş şekilde sunulmuştur.

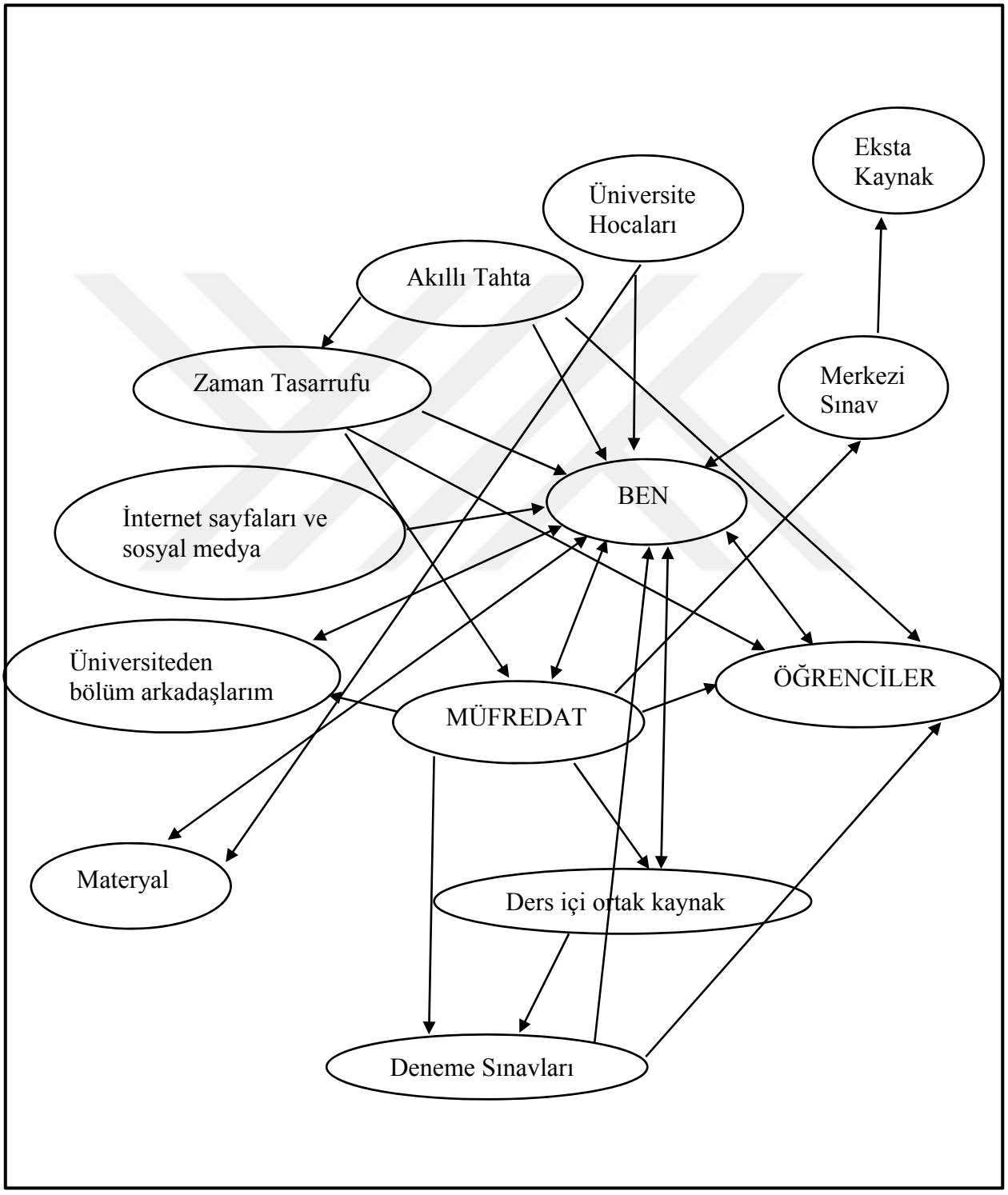
Resim 53

Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (kendi çizimiyle)



Şekil 12

Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki KSŞG diyagramı (araştırmacı tarafından düzenlenmiş haliyle)



Anıl'ın KSŞG diyagramı incelenirken, sadece kişisel yorumlar yapılmamış, Anıl ile yüz yüze görüşme yapılarak, diyagramını açıklaması istenmiştir. Bu şekilde, diyagrama ilişkin doğru bilgiye ulaşılması amaçlanmıştır.

Anıl'ın KSŞG diyagramı incelendiğinde, öğretmen olduktan sonra onu etkileyen daha çok faktör olduğu görülmektedir. Öğretmen olmadan önceki KSŞG diyagramında çok az kaynak belirten Anıl'ın kaynak sistemi, öğretmen olduktan sonra oldukça zenginleşmiştir.

Anıl, KSŞG diyagramını çizerken, kaynak sisteminin en önemli parçalarını büyük harflerle ve diyagramın ortasında göstermeyi uygun bulmuştur. En önemli kaynaklarından birini kendisi olarak belirlemiştir. Diğer en önemli gördüğü kaynaklar ise, müfredat ve öğrenciler olmuştur.

Diyagram üzerinde belirlediği işaretlemelerde tek yönlü ve çift yönlü oklar kullandığı görülmektedir. Tek yönlü ok kullandığı durumlarda, okun başladığı yerdeki kaynağın, bittiği yerdeki kaynak üzerinde etkili olduğunu diyagramı çizerken belirtmiştir. Çift yönlü ok kullandığı durumlarda okun her iki tarafında yer alan kaynakların birbirini etkilediğini ifade etmiştir. Bu kaynaklar ile arasında hem enstrümantasyon hem de enstrümantalizasyon süreçlerinin birlikte gerçekleştiği söylenebilir.

Anıl'ın kaynak sisteminde kitap, akıllı tahta veya internet sitesi gibi kaynakların yanı sıra üniversite hocaları, üniversiteden bölüm arkadaşları ve öğrenciler gibi insan kaynaklarının da yer aldığı görülmektedir. Anıl bu durumu açıklarken, üniversitedeki hocalarının ve arkadaşlarının da zaman zaman soru sorduğunda kendisini yönlendirdiğini ve onlardan aldığı dönütlere göre dersini ve diğer kaynaklarını şekillendirdiğini belirtmiştir. Öğrencileri de en başta tüm ders ve kaynak sisteminin onlar için üretildiğini düşündüğü için kaynak sisteminin en önemli parçalarından biri olarak belirlediğini belirtmiştir.

Kaynak sisteminin en önemli parçalarından biri olarak belirlediği müfredatın kendisini etkilediğini, ancak kendisinin de müfredatı işlerken, bazı konulara daha uzun zaman ayırmak

ve bazı konulara daha kısa zaman ayırmak gibi insiyatifler alarak onu etkilediğini belirtmiştir. Müfredatta yer alan bazı konuların daha önemli olduğunu belirten Anıl, önemli gördüğü bu konuları daha uzun sürede ele aldığını, bu nedenle de bazı daha az önemli gördüğü konuları kısa zamanda bitirdiğini ifade etmiştir. Bu durumda hem enstrümantasyon hem de enstrümantalizasyon sürecinden bahsetmek mümkündür.

Derste kullandığı materyalleri kendisinin belirlediğini, ancak bazen bazı konular için belirlediği etkinliklerin gerektirdiği materyallerine göre kendisini değiştirmek zorunda kaldığı için kullandığı materyalin kendisini etkilediğini belirtmektedir. Örneğin, cam bir vazo kullanması gereken bir etkinlikte, öğrencilerin güvenliğine daha fazla dikkat etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu durumda da yine hem enstrümantasyon hem de enstrümantalizasyon sürecinin varlığından bahsedilebilir.

Anıl'ın diyagramında dikkat çeken bir diğer nokta, kendisinin merkezi sınavlardan etkileniyor olması, ancak öğrencileri merkezi sınavlardan etkilenir şekilde göstermemesidir. Deneme sınavlarının öğrencileri etkilediği gibi bir çizimi yer aldığına göre, Anıl'ın öyle çizmemiş olsa da merkezi sınavların da öğrencileri etkilediğini düşündüğü söylenebilir. Merkezi sınavlar gibi deneme sınavlarının da kendisini etkilediğini belirtmiştir. Deneme sınavları il genelinde öğrencilerin başarı durumunu gösterdiği için Anıl deneme sınavlarını da merkezi sınavlar kadar önemsediğini ifade etmiştir. Okulun ve öğrencilerin il genelindeki sıralamasının, öğrencilerin başarı durumunu gösteren önemli bir etken olduğunu belirtmiştir. Bu durumda enstrümantasyon sürecinden söz edilebilir.

Merkezi sınavların, Anıl'ın ekstra kaynak olarak nitelendirdiği, öğrencileriyle ortak kullanmadığı ama derslerinde zaman zaman kullandığı kaynakları da etkilediğini belirtmiştir. Bu ekstra kaynak adını verdiği kitapların sınav sisteminin değişmesiyle soru tiplerini değşitirdiğini ifade etmiştir. Sınav sistemindeki değişiklikler doğrultusunda kaynakların yer

verdiği soru tipinin yeni nesil soru adı verilen MO sorularına benzetilmeye çalışıldığı görülmektedir.

Anıl'ın KSŞG diyagramında ayrıca, zaman tasarrufu şeklinde bir bileşen bulunmaktadır. Zaman tasarrufunun Anıl için onu etkileyen bir kaynak olarak ele alınmış olması dikkat çekicidir. Zaman tasarrufu yapma ihtiyacının Anıl'ın derslerini şekillendirmesinde etkili olduğu bu şekilden çıkarılabilir. Ayrıca Anıl, akıllı tahtanın zaman tasarrufunu etkilediği şeklinde yorum yapmıştır. Son olarak zaman tasarrufunun da öğrencileri etkilediğini belirtmiştir. Anıl ile zaman tasarrufu arasında aslında enstrümantasyon sürecinin olduğu söylenebilir. Çünkü Anıl zaman tasarrufu yapabilmek için derslerini organize etmektedir.

Anıl internet sayfaları ve sosyal medyaya KSŞG diyagramında yer vermiş ve kendisinin de bu kaynaktan etkilendiğini belirtmiştir. Ancak kendisi internet sayfalarında kendi planları veya dersleriyle ilgili herhangi bir şey paylaşmadığı için, internet sayfaları ve sosyal medya üzerinde bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir. Bu durumda enstrümantasyon sürecinin aktif olduğu söylenebilir. Anıl belirtmemiş olsa da, kullandığı bu sosyal medya veya internet sayfalarının seçimi noktasında Anıl kendi inisiyatifini kullandığı için enstrümantalizasyon sürecinden de bahsedilebilir.

Anıl'ın diyagramında, ders içinde öğrencileriyle ortak kullandığı kaynağın kendisi ile karşılıklı bir etkileşimde olduğu görülmektedir. Anıl bu durumu, kendisinin o kaynağı kullanırken bazı soruları ödev vermesi, bazı soruları çözmeyi ertelemesi şeklinde açıklamış ve bu şekilde kendisinin kaynağı etkilediğini savunmuştur. Kaynağın da kendisini, sınıf seviyesine uygun soruları olması ve derste öğrencilerle ortak olarak kullanmaları sebebiyle etkilediğini savunmuştur. Öğrenciler ile birlikte kullandıkları kaynağı kendi hedeflerine uygun olduğu için seçtiğinden esntrümantalizasyon sürecinin aktif olduğu söylenebilir. Kendisi de daha önceden ortak kullanmaya karar verdiği için bu kaynağı derslerinde ve ödev

vermede kullandığını belirtmiştir. Bu nedenle enstrümantasyon sürecinin de aktif olduğu söylenebilir.

4.2.4.3.Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki ders hazırlıkları. Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki süreçte nasıl ders hazırlığı yaptığı incelenmiştir.

Anıl, görüşmesinde de belirttiği gibi her dersinden önce ders hazırlığı yapmamaktadır. Sadece kendisinin uygun gördüğü bazı dersler için ders hazırlığı yapmış, bu ders hazırlıklarını araştırmacı ile paylaşmıştır.

Anıl 5.sınıflar, 6.sınıflar ve 7.sınıflar şeklinde bir sınıflama içerisinde ders planlarını oluşturmuştur. Sınıflar içerisinde şube şube farklılık gösterse de ders planında herhangi bir farklılık belirtmemiştir.

Anıl'ın 5.sınıflar için hazırladığı ders planında anlatmayı planladığı konu "Zihinden işlem yapma" konusudur. Anıl, bu dersinde önce toplama ve çıkarma işlemlerinin sonucunu tahmin etme için çalışma yapmayı planlamıştır.

Tahmin stratejisi olarak onluk ve birliklere ayırarak toplama ve çıkarma işlemi yapmayı planlamıştır. Daha sonra onar onar artırma ve azaltma yapma stratejisini kullanmayı planladığını belirtmiştir. Çıkarma işleminde iki durum tespit etmiş ve dersini buna göre aşamalandırmıştır. İlk olarak 'birlikten birlik çıkarılabilen' durumu ele almış ve 2 tane kendisinin çözeceği iki tane de öğrencilerin çözmesini istediği soru yöneltmeyi planlamıştır. Daha sonra 'onluk bozma gerektiren' durumlar için 2 tane kendisinin çözeceği, 2 tane de öğrencilerin çözmesini beklediği soru yöneltmeyi planlamıştır.

Yuvarlama işlemine geçiş için ise, yere bir siyah bant çekerek bir sayı doğrusu oluşturmayı planlamıştır. Sayı doğrusu üzerinde 5'in olduğu yeri belirleyip iki öğrenci ile bir halat çekme oyunu oynatmayı planlamıştır. Kazananın kim olduğunu sorup, kazanan tarafa nasıl karar verildiğini sorarak dersinde yuvarlamanın neden 5'ten itibaren değiştiğini açıklamayı planlamıştır.

Anıl 6.sınıflar için yaptığı ders hazırlığında asal sayı kavramını öğrencilere kazandırmaya çalışmıştır.

Asal sayı kavramının öğretimi için Eratosten kalburu etkinliğini kullanmayı planlamıştır. Etkinlikte yer alan boyanan ve boyanmayan sayıların incelenmesini ve boyanmayan sayıların tahtaya yazılmasını planlamıştır.

Ayrıca çiçek etkinliği adını verdiği, çarpan çiçeğini oluşturmayı amaçlayan etkinliği de yapmayı planlamıştır. Daha sonra çiçek etkinliğinde iki yapraklı çiçek olarak belirledikleri sayıların Eratosten kalburu etkinliğinde boyanmadan kalan sayılar olduğuna dikkat çekmeyi planlamıştır. Bunun yanı sıra tahtaya boyanmayan sayılar olarak yazdığı sayıların içinde 1 sayısını da bırakmayı planlamıştır. Ve öğrencilerine bu sayılardan hangisinin diğerlerinden farklı olduğunu soracağını belirtmiştir. Bu noktada çiçek etkinliğini hatırlatarak öğrencilerin 1'in farklı olduğunu keşfetmesini sağlamayı planlamıştır.

Öğrencilerin 1'in neden farklı olduğuna dair tahminlerini almayı, eğer tahminleri doğru ise onların tahminleri üzerinden konuşmayı planlamıştır. Eğer öğrencilerin tahmini doğru değilse, tahtaya yazılan sayılardan 1 ve birkaç tane sayıyı daha ele alıp, çarpan sayılarını yeniden belirleme işlemi yapmayı planlamıştır. Daha sonra da 1'in tek bir çarpanı olduğunu ancak diğer boyanmayan sayıların hepsinin iki tane çarpanı olduğunu söylemeyi planlamıştır.

Son olarak öğrencilerden asal sayı tanımını istemeyi planlamıştır. Öğrencilerin yaptıkları tanımları dinledikten sonra, kendisi asal sayıları tanımlayarak dersi bitirmeyi planlamıştır.

Anıl 7.sınıflar için yaptığı ders hazırlığında soru çözümü yapmayı planlamıştır. Problem çözme ile ilgili olarak 'güçlendiren test' adını verdiği testten 'atış' sorusunu çözmeyi planlamıştır. Bu soruyu çözmeyi tercih etmesini, sınavlarda sıkça karşılaşılan bir soru tipi olması şeklinde açıklamıştır.

‘Matematik atölyem’ (Arı yayıncılık) haricinde, çocukların elinde olmayan bir testi akıllı tahtaya yansıtmayı planlamıştır. Belki bu testi fotokopi ile de çoğaltıp çocuklara verebileceğini belirtmiştir.

Bir sonraki dersinde ise, kendisinin hazırladığı MO sorularını çoğaltıp, öğrencilere dağıtmayı ve onlarla birlikte derste çözmeyi planlamıştır (bkz. Ek.6).

Anıl’ın ders hazırlıkları incelendiğinde, onun görüşmede de belirttiği gibi, her dersinde etkinlik yapmadığı görülmektedir. Ancak etkinlik yapmadığını söylediği derslerde de öğrencilerin keşfine önem verdiği fark edilmiştir. Örneğin, 5.sınıflarda yuvarlama kavramının mantığının anlaşılabilmesi için halat oyunu oynatması öğrenci keşfini önemsediğini göstermektedir. Anıl’ın, yuvarlama kavramında 5 ve üstünün yukarı yuvarlanması gerektiğini doğrudan söylemek yerine, küçük bir bilgi için bile böyle bir oyun oynatmayı planlaması yapılandırmacı yaklaşımı benimsediğini göstermektedir.

Anıl’ın görüşmede, her ders için aynı ilerleyen yönler olsa da her sınıfın seviyesine göre farklı sorular çözdüğünü belirtmesine rağmen, ders hazırlığı sırasında bu durumu dikkate almadığı görülmüştür. Anıl dersine girdiği tüm sınıflar için ortak ders hazırlamıştır, ancak araştırmacı ile paylaşmadığı farklılaşan sorular olup olmadığını belirtmemiştir.

Anıl’ın dersleri için hazırlık yaparken, nasıl ödev vereceğini planlamaması dikkat çekicidir. Anıl, ders hazırlığında ödev verme ile ilgili bir kısım ayırmamıştır. Bu nedenle ödev verip vermediği veya nasıl ödev verdiği ders hazırlığına bakılarak anlaşılamamıştır.

4.2.4.4.Anıl’ın öğretmen olduktan sonraki ders gözlemleri. Bu kısımda Anıl’ın öğretmen olduktan sonraki derslerini nasıl işlediğine ilişkin bilgilere yer verilecektir. Anıl’ın öğretmen olduktan sonra işlediği yirmi beş dersi araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir.

Anıl’ın gözlemlenen derslerinden çıkarılan, sahip olduğu düşünülen şemaları, ayrı ayrı ele alınarak şemaların varlığına işaret eden durumlar ile birlikte sunulmuştur.

Anıl'ın şemalarından biri derse girerken, önceki derse ilişkin hatırlatma yapma ile ilgilidir. Derslerinin başında, etkinlik uyguladığı derslerde bile, önce bir önceki derse ilişkin hatırlatma yapmış, daha sonra o derse geçmiştir. Anıl'ın bu konudaki şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'önceki konuları hatırlatma', eylemdeki teorem ise 'Önceki konulara yönelik hatırlatma yapılarak derse başlanmalıdır' şeklinde olabilir.

Anıl'ın önceki konuları hatırlatma ile ilgili bir şemaya sahip olduğunu düşünmemize sebep olan birçok durum oluşmuştur. Gözlemlenen 25 saat dersinin 20 saatinde geçmiş derslerde işlenen konulara ilişkin hatırlatma yaptığı görülmüştür. Derslerinde kurduğu aşağıdaki cümleler bu davranış örüntüsüne sahip olduğunu düşündüren örneklerdir:

"Anıl: ...Geçen derste, onluk ve birlikleri görmüştük. Siz neler hatırlıyorsunuz? Sırayla hızlı hızlı söyleyelim bakalım..."

"Anıl: ...Geçen derste çarpanların ne olduğunu öğrenmiştik? Neydi çarpan? Sırayla cevaplayalım. Aklınıza ne geliyorsa hemen söyleyin..."

Verilen örneklerde Anıl'ın hızlıca öğrencilerin geçen derse ilişkin hatırladığı şeyleri sorduğu onların verdiği cevaplar ile birlikte bir önceki dersi hatırlatma çalışması yaptığı görülmektedir.

Anıl'ın dersleri gözlemlendiğinde, öğrencilerin yanlış cevapladığı sorularda öğrencinin neden yanlış yaptığını da açıklayarak doğru sonucu söylediği görülmüştür. Bu duruma ilişkin eylemdeki kavram, 'öğrenci hataları', eylemdeki teorem ise 'Öğrencilerin bir hatası olduğunda, bunu açıklayarak düzeltmek gerekir' şeklinde olabilir.

Anıl'ın bu şemaya sahip olduğunu düşündüren birçok davranışı gözlemlenmiştir. Bunlara örnek olabilecek birkaç durum, aşağıdaki gibidir:

"Anıl: 6'nin çarpanlarını söyleyebilir misiniz bana? Ne ile neyi çarparsak 6 eder?

Öğrenci 1: 3 kere 3?

Anıl: Hımm, o 9 olur. Ama toplamları 6 olur, sanırım sen karıştırdın, çarpımlarına bakıyoruz."

"Anıl: 6'nın çarpanlarını söyleyebilir misiniz bana? Ne ile neyi çarparsak 6 eder?

Öğrenci 2: 2 kere 3.

Anıl: Evet, doğru. Hemen tahtaya yazalım. Başka?

Öğrenci 3: 3 kere 2.

Anıl: Arkadaşın zaten 2 kere 3 demişti. O sayıları tahtaya yazdık. Şimdi tekrar 3 kere 2 diye yazmaya gerek yok, çünkü zaten çarpan olarak 3 de 2 de yazılmış durumda. Anlaşıldı mı?

Öğrenci 3: Evet."

Verilen örneklerde, Anıl'ın öğrencilerin bir hatalı cevap verdiğini gördüğünde onu düzeltirken, öğrencinin neden yanlış yaptığı üzerinde durduğu ve o cevabı neden doğru kabul edemediğini açıkladığı görülmektedir.

Anıl'ın derslerinde etkinlik uygulama ile ilgili bazı şemaları olduğu dikkat çekmiştir. Genellikle derslerinde etkinlik uygulamadığını belirtmiş olsa da etkinlik uyguladığı zamanlarda, etkinliğin adımlarını öğrencilerine anlattıktan sonra, onların bu adımları gerçekleştirmesi için serbest bıraktığı görülmektedir. Anıl'ın etkinlik uyguladığı derslerde öğrencilerin etkinliğin adımlarını tamamlamaları ve etkinlikteki kavramlar ile ilgili tartışabilmeleri için onları özgür bıraktığı görülmektedir.

Anıl'ın derslerinde uyguladığı tüm etkinlikleri bu şekilde uygulaması bu yönde bir şeması olabileceğini düşündürmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'özgür çalışma', eylemdeki teorem, 'Etkinlik sırasında öğrencilerin özgürce çalışması sağlanmalıdır'şeklinde olabilir.

Anıl'ın öğrencileri ile etkinlik yaparken alınmış bir görüntü şekildeki gibidir:

Resim 54

Öğrenciler özgürce çalışıyor ve tartışıyor



Anıl'ın öğrencilerinin etkinliğin adımlarını gerçekleştirirken birbirlerinden yardım aldığı ve takıldıkları noktalarda Anıl'dan da yardım istedikleri görülmüştür. Anıl öğrencilerinin etkinlik adımlarını yapmaları sırasında özgürce çalışmalarına izin vermiş ve onları serbest bırakmıştır. Ama onların çalışmalarını izleyebilmek için aralarında dolaşmış, doğru yaptıkları çalışmaları onaylamış ve yardım istediklerinde yardımcı olmuştur. Öğrencilerin tümünün çalışmayı tamamladığını düşündüğünde, tahtaya geçip, etkinliğin sonucunda öğrencilerin neler bulduğunu paylaşmalarını istemiştir. Böylece sınıfça ortak bir sonuca ulaşmayı sağlamıştır. Öğretmenin bu anlamda öğrencilerin tartışmaları ve ortak sonuca ulaşmaları ile ilgili bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'ortak sonuca ulaşma' ve eylemdeki teorem, 'Sınıfta tartışma ortamı yaratılarak, ortak sonuca ulaşılması sağlanmalıdır' şeklinde olabilir.

Anıl'ın dersleri gözlemlenirken bazen öğrencilerin sınıf seviyesindeki müfredatta olmasa da bazı konuların üzerinde durduğu görülmüştür. Örneğin, müfredatta yer almasa da tahmin etme stratejilerinin öğretimi için önce yuvarlama konusunu öğretme ile derse

başlamıştır. Bu durumun öğretmenin gözlemlendiği tüm derslerde ortaya çıkamayacak özel bir durum olduğu düşünülmektedir.

Anıl'ın bu davranışı, öğretimde müfredat dışı kavramların öğretimine ilişkin bir şemaya işaret edebilir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'müfredat dışı kavramların öğretimi' ve eylemdeki teorem, 'Bazı kavramların öğretiminde, müfredat dışında yer alan kavramların önceden öğretilmesi, öğrenmeyi kolaylaştırır' şeklinde olabilir.

Anıl ayrıca, yuvarlama konusu ile ilgili kendisinin etkinlik değil oyun adını verdiği bir etkinlik yapmıştır. Bu etkinlik ile gerçek sonuca yakın olan sayının onluğa yuvarlanarak bulunabileceğini doğrudan söylemek yerine, öğrencilerin verdiği örnek üzerinden kendisinin bu sonuca ulaşmasını sağlamıştır. Bu davranışı ile öğrenci keşfine önem verdiği ve bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'öğrenci keşfi', eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin gerekli kazanımları kendilerinin keşfetmesi gerekir' şeklinde olabilir.

Anıl'ın öğrencilere, yuvarlamada neden birler basamağındaki sayı 5 ve 5'ten büyük olan sayıların en yakın onluğa yuvarlanması gerektiğini anlatmak için kullandığı Halat oyunu etkinliğine ilişkin bir görüntü şekildeki gibidir.

Resim 55

Öğrenciler halat oyunu etkinliğini yapıyor



Anıl bu etkinlikte, öğrencilere ‘Hangi tarafın kazandığına nasıl karar verdiniz?’ şeklinde sorular yönelterek, bu durumu yuvarlama ile ilişkilendirmiştir.

Anıl’ın öğrenci keşfi ile ilgili şemasını gösteren başka bir davranış örüntüsü de asal sayıların keşfi ile ilgili yaptırdığı iki etkinliği ilişkilendirmesi ile görülmüştür.

Anıl, çarpan çiçeği etkinliğini yaptırmadan önceki dersinde, çarpanların ne olduğunu ve nasıl bulunacağını anlatmış ve etkinlik yaptırmayı planladığı dersinde de bunları hatırlatmıştır. Bu davranışı da yapılandırmacılığa uygun olmayan bir davranış olarak yorumlanmıştır.

Anıl, daha sonraki dersinde de asal sayıları işleyeceğini söyledikten sonra asal sayıların keşfini sağlayan Eratosten Kalburu etkinliğini yapmıştır. Bu durum da yapılandırmacı yaklaşıma uygun olmayan bir davranış olarak yorumlanmıştır. Ancak, Anıl, dersinde Eratosten Kalburu etkinliğini uygularken, öğrencilerin tek tek fikirlerini almış, onların yönlendirmesiyle tahtadaki yüzlük tabloyu doldurmuştur. Ayrıca etkinliğin sonunda, öğrencilerin bir sonuca ulaşabilmesi için *“Boyanmayan sayıların nasıl bir ortak özelliği var*

sizce?" şeklinde bir soru yöneltmiş, asal sayı olduğunu söyleyen öğrenci olmasına rağmen, ortak özelliğe yoğunlaşmalarını istemiştir. Sonrasında öğrencilerin çarpanlardan yararlanabilmesi için, Çarpan Çiçeği etkinliğine referans vermiş ve bu etkinlikte yaptıkları örnekleri incelemelerini isteyerek *"Boyanmayan sayılar, birer çiçek olsaydı, kaç yapraklı çiçekler olurlardı?"* sorusunu yöneltmiştir. Böylece öğrencilerin asal sayıların iki çarpana sahip olduğunu öğrencilerin söylemesini sağlamış, aynı zamanda 1 sayısının diğer boyanmayan sayılardan bu yönüyle farklılaştığını fark ettirmiştir. Böylece 1 sayısının asal sayı olmadığını ve bunun nedenini öğrencilerin bulmasını sağlamıştır. Bu yaptığı uygulamalar, etkinliğin amacına ulaşmasını sağlamış ve öğrenci keşfine olanak tanımıştır. Bu uygulamalar sırasında 'ortak özellik bulma' ve 'varsayım yoluyla tartışma' şemaları bulunduğu düşünülmüştür. 'Ortak özellik bulma' ile ilgili şemasına ilişkin eylemdeki teorem 'Öğrencilerin verilen etkinlikte ortak özellik bulması için gerekli yönlendirmeler yapılmalıdır' şeklinde olabilir. 'Varsayım yoluyla tartışma' şemasına ilişkin eylemdeki teorem de 'Öğrenciler varsayım yoluyla farklı durumlar üzerinde tartıştırılmalıdır' şeklinde olabilir.

Anıl'ın bir kavramın öğretimini yaptıktan sonra genellikle öğrencilerine *"Sınavlardaki sorularda bu şekilde çıkıyor..."* diyerek bilgi verdiği ve bu örnek verdiği tipte sorular yönelttiği görülmüştür. Bu noktada sınavlara ilişkin bir şeması olduğu düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'sınav sistemi' ve eylemdeki teorem, 'Sınavlarda çıkan soru tarzına yönelik soru çözülmelidir' şeklinde olabilir.

Anıl'ın sınav sorularına benzer soru çözme davranışının görüldüğü durumlardan biri asal sayıların öğretiminden sonra, en küçük asal sayının, en küçük iki basamaklı asal sayının, en büyük iki basamaklı asal sayının sorulduğu öncüllü sorular yöneltmesi ve bunlardan kaç tanesinin doğru kaç tanesinin yanlış olduğunu belirleme çalışması yapması olmuştur.

Anıl'ın sınavlarda karşılaşılacak soru tipini vurguladığı başka bir durum da sayıların toplamlarını tahmin etme sorularında yuvarlama yapma ile ilgili olmuştur. Sınavlarda 'tahmin ediniz' gibi sorulduğunda öğrencilerin yuvarlama yapmaları gerektiğini vurgulamıştır.

Anıl'ın derslerinde neden-sonuç ilişkisini vurgulamaya ve işlemlerin nedenini, kuralların nedenini açıklamaya önem verdiği görülmektedir. Bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmektedir. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'neden-sonuç ilişkisi' ve eylemdeki teorem, 'İşlemlerin ve kuralların nedenleri açıklanmalıdır' şeklinde olabilir.

Anıl'ın bu şemasına ilişkin davranış örüntüsü, negatif tam sayıların çift kuvvetlerinin sahip olması gereken işarete karar vermede ortaya çıkmıştır. Anıl, negatif tam sayıların çift kuvvetlerinin sonucunu önce tekrarlı çarpım yaparak göstermiş, daha sonra öğrencilere kuralı yazdırmıştır.

Anıl'ın dersleri gözlemlendiğinde, öğrencilerinin soru çözümlerinde yaptıkları açıklamaları çok büyük bir dikkatle dinlediği ve öğrencilerin açıklamalarına yönelik yönlendirmelerde ve yorumlarda bulunduğu görülmüştür. Öğrencinin verdiği cevap yanlış bile olsa, eğer kendi düşüncesini doğru şekilde ifade edebiliyorsa, onun verdiği cevabı da doğru kabul etmiştir. Öğretmenin bu yönde bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'doğru ifade etme', eylemdeki teorem ise 'Öğrencinin sadece doğru cevabı değil, doğru ifade etmesi de önemlidir' şeklinde olabilir.

Anıl'ın dersinde buna örnek bir durum Anıl'ın kendi hazırladığı MO sorularında oluşmuştur. MO sorularından bazılarında öğrencilerin soruyu birbirinden farklı şekilde algıladığı görülmüştür. Ancak Anıl'ın öğrencilerin cevaplarını ve bu cevaplara ilişkin açıklamalarını dikkatle dinleyerek doğru yorum yapmalarına göre değerlendirmesi dikkat çekicidir.

Anıl'ın, çözdüğü sorunun doğru cevabını söylerken, bu soru ile ilgili farklı ancak doğru bir yorum yaparak farklı sonuca ulaşan öğrencisinin de yorumunu paylaştığı görülmüştür.

"Anıl: Soruda, asansörden kaçar saniyede ineceklerdi şeklinde sorulmuş. Demek ki sadece iniş süresini dikkate almalıyız. Ama senin yorumun da doğru, dediğin gibi, evden çıktıktan itibaren aşağı inme süresi olarak ele alınca, ek bekleme süreleri de olduğundan senin bulduğun sonuç çıkar. Daireden çıktıktan, aşağı inene kadar diye algılayanlar, arkadaşınız gibi, farklı bir sonuç bulmuş olacak arkadaşlar ama o cevabı da doğru kabul ediyorum. Çünkü söylediğiniz gibi düşünülürse, o da doğrudur."

Anıl'ın bu sorunun çözümüne ilişkin ekran görüntüsü şekildeki gibidir.

Resim 56

Anıl, öğrencisinin doğru kabul ettiği çözümünü sınıfa anlatıyor



Anıl'ın derslerinin gözlemlenmesinde sahip olduğu düşünülen bir diğer şema, öğrencilere pekiştireç verme ile ilgilidir. Bu şemasına ilişkin eylemdeki kavram, 'pekiştireç', eylemdeki teorem ise 'Öğrencilere pekiştireç vermeye özen gösterilmelidir' şeklinde olabilir.

Anıl'ın bu davranışı, bir soru çözümü veya bir etkinlik uygulaması fark etmeksizin gerçekleşmiştir. Öğrencilerine bir soru yönelttiğinde onlar yerlerinde çalışırken yanlarında

dolaşıp, *"İyi gidiyorsun.", "Aferin", "Süpersin"* gibi ifadelerle onların çalışmalarını pekiştirdiği görülmüştür. Etkinlik uygulaması sırasında, öğrencilerin yorum yapması gereken durumlarda, öğrencilerin yorumlarını da yine sözel olarak pekiştirmiştir. Ancak Anıl'ın sözel olarak pekiştirme dışında, sözlü notu verme veya artı-eksi listesi yapma gibi bir davranışı gözlemlenmemiştir.

Anıl, dersini planlarken, günlük yaşamdan ve MO sorusuna benzer olarak düşündüğü birkaç soruyu, dersine girdiği yedinci sınıf öğrencilerine yöneltmiştir. Anıl, bu soruların günlük yaşamla ilişkili olduğunu düşünürken, öğrenciler sorular ile ilgili gerçekçi yorumlar yapmış ve soruların günlük yaşam ile düşünüldüğü kadar ilişkili olmadığı ortaya çıkmıştır.

"Anıl: Evet, çocuklar tahtaya bakalım. '-2. kattan asansöre binen Mert, önce 6 kat yukarı, 2 kat aşağı, sonra 9 kat yukarı, 3 kat aşağı gidiyor. Buna göre Mert hangi kata ulaşmıştır' sorusunu çözelim.

Öğrenci 1: Öğretmenim bu asansör bozulmuyor mu?

Öğrenci 2: Neden inip çıkıyor ki çok saçma değil mi?"

Öğrencilerin bu yorumları üzerine Anıl, bu sorulara benzer MO sorularını kendisi hazırlamaya, bir sonraki derste bu soruları öğrencilere yöneltmeye karar vermiştir. Anıl bu şekilde farklı bir yedinci sınıfta da kendi hazırladığı alıştırma sorularını getirip çözmeyi tercih etmiştir. Anıl'ın bu davranışı dikkat çekici bulunmuştur. Şema olduğu düşünülse de böyle bir davranışı sıklıkla görmek mümkün görünmemektedir. Anıl'ın sahip olabileceği bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'soru yazma' ve eylemdeki teorem, 'Kaynaklarda öğrencilere uygun soru bulunmadığında, öğretmen tarafından soru yazılır' şeklinde olabilir.

Anıl'ın derslerinde, zihinden toplama ve çıkarma işlemlerini yapma ile ilgili konuda, zihinden işlem yapma stratejilerini görselleştirebilmek için, lisans öğreniminde sıkça vurgulanmış olan 'boş sayı doğrusu'ndan yararlandığı görülmüştür. Onluk ve birlikleri

ayrıştırma yönteminin yanı sıra, boş sayı doğrusu yöntemini de paylaşması, lisans öğreniminin etkilerini yansıttığını düşündürmüştür.

Anıl'ın ödev verme konusunda gözlemlenen derslerin tamamında, sınıfça ortak olarak kullanılan Arı Yayıncılık Akıllı Matematik Atölyem kitabından ödev verdiği görülmüştür. Bu noktada, onun bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'ödevde erişilebilirlik', eylemdeki teorem ise 'Ödev verilirken, tüm öğrencilerde ortak kullanılan kaynaklar kullanılmalıdır' şeklinde olabilir.

Anıl'ın gözlemlenen derslerinde, öğrettiği kavram ve genellemeleri derinleştirebilmek için genellikle alıştırma tipinde sorular yönelttiği görülmüştür. Bu alıştırma tipindeki soruları sınıfta öğrenciler ile ortak olarak kullandığı kaynaktan yöneltse de derste alıştırmaların tümünü çözmeyip, farklı tipteki, başka bir deyişle, konunun farklı özelliklerini vurgulayan alıştırmaları çözdüğü görülmüştür. Bu davranış örüntüsü derslerinin çoğunda görüldüğünden bu konuda bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'farklı tip alıştırmalara sınıfta yer verme' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin öğrenmesi gereken farklı tipteki alıştırmalara sınıfta yer verilmelidir' şeklinde olabilir. Anıl, farklı tipteki alıştırmaları dersinde çözdükten sonra, çözmeden bıraktığı soruları da ödev olarak vermiştir.

4.2.4.5. Anıl'ın sahip olduğu düşünülen şemalarına ilişkin yansıtma görüşmesi. Bu başlık altında Anıl'ın süreç içerisinde sahip olduğu düşünülen şemalarına ilişkin, doğru çıkarımlar yapılıp yapılmadığına dair bir teyit görüşmesi olarak da düşünülebilecek görüşmeler ile ilgili bulgular sunulacaktır.

Anıl ile yapılan bu görüşmede, öncelikle onun bir önceki derse hatırlatma yapma ile ilgili şeması üzerinde durulmuştur. Fark edilen bu davranış örüntüsü ile ilgili görüşleri alınmıştır:

"Aslında bu özellikle yaptığım bir şey değildi bir alışkanlık olmuş bende. Ama bunu hem çocukların öğrenme durumunu kontrol etmek, hani son bir kontrol gibi yeni derse

geçmeden önce, hem de bir hatırlatma yapmak için tekrarlıyorum. Çünkü bir sonraki derse geçerken daha önceki dersi anladıklarına emin olmak istiyorum. Evde tekrar yapmadıklarını düşünüyorum çünkü, çocukların bir açığını kapatmak istiyorum. Aslında öğrencilerimin evde tekrar yapmadıklarını düşünüyorum, ama tekrar yaptığını düşündüğüm öğrencilerimin olduğu sınıfta da olsam yine bunu uygularım, yine tekrar ederim geçen derste yapılanları. Yani bunu dediğim gibi farkında değildim siz söyleyene kadar ama bunu neden yaptığımı biliyorum ve bu hatırlatmayı yapmadığım bir ders düşünemiyorum, bu benim karakterime oturmuş sanırım. Çok iyi öğrencilerim olsa da yine derse girişte hatırlatma yaparım, öğrendiklerini kontrol etmek isterim."

Anıl'ın bu ifadesinden, bir önceki derse ilişkin hatırlatma ve tekrar yapması ile ilgili tahmin edildiği gibi bir şeması olduğu görülmektedir. Onun bu şemaya sahip olduğunu düşündüren en önemli ifadesi, *"bu hatırlatmayı yapmadığım bir ders düşünemiyorum"* şeklindeki ifadesi olmuştur. Gerçekten de özellikle yeni bir konuya geçerken veya konu ile ilgili alıştırma ve problem çözümüne başlamadan önce mutlaka bir önceki derse ilişkin hatırlatma yapmıştır.

Anıl ile yapılan görüşmede müfredat dışından olan konuları dersine dahil etme davranışı üzerinde durulmuştur. Tahmin etme stratejilerini gösterirken, beşinci sınıf öğrencilerine yuvarlama konusundan bahsetmiş olmasından dolayı, bazı konuların öğretimini kolaylaştırmak için müfredat dışı konuları, dersine dahil ettiği düşünülmüştür. Bu konuda Anıl'ın görüşleri alınmıştır:

"Evet, bazı konularda öğrencinin anlayabilmesi için müfredatta olmasa da ben eklemeler yapıyorum. Aynı şeyi, rasyonel sayıları anlatırken de yapacağım mesela. Tam sayılı kesirden bileşik kesre çevirme normalde müfredatta yok, ben onu da anlatacağım ki öğrenciler işlem yaparken, sayı doğrusunda gösterirken bunu yapabilsinler. Yani öğrenci bunu hatırlamazsa sayı doğrusunda gösterimi doğru yapamaz. Yuvarlama aynı şekilde,

kazanımlarda yok. Ama mesela benim kullandığım Arı Yayıncılık kitabında varmış, sonradan farkettim ben de."

Anıl'ın ifadelerinden bazı konuların öğretiminde öğrencilerin bilmesi gerektiğini düşündüğü konulara, müfredatta yer almasa bile yer verme şemasının olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Anıl'ın seçtiği kaynak ile kendisinin sahip olduğu öğretmenlik yaklaşımının da örtüştüğü söylenebilir. Dersi planladıktan sonra, Arı Yayıncılık'ta da aynı şekilde yuvarlama konusuna yer verildiğini farkettiğini belirtmesinden bu çıkarım yapılabilir.

Anıl'ın boş sayı doğrusunu kullanırken, özellikle onluk bozma gerektiren sorularda, boş sayı doğrusundan yararlanması dikkat çekici görülmüştür. Onluk bozma gerektirmeyen durumlarda, Anıl çözdüğü örneklerde sadece çözümleme yaparak, onluk ve birlikleri ayırıp ayrı ayrı işleme almıştır. Anıl'ın boş sayı doğrusunu kullanımı ile ilgili görüşleri bu nedenle alınmıştır:

"Onluk bozma gerektirmeyen durumlarda parçalama metodunu anlattım. Parçalama metodu onluk bozma gerektiren durumlarda biraz daha karışık geliyor bana. O yüzden ikisinde ayrı ayrı stratejiler verdim. Onar onar azaltma ve boş sayı doğrusunu kullanma stratejisi evet ikisi için de mantıklı ama onluk bozma gerektiren işlemleri boş sayı doğrusunda tercih etmelerini istediğim için aslında onluk bozma gerektirenlerde onu kullandım özellikle. Aslında ben farkında değildim, onluk bozma gerektirmeyen işlemlerde boş sayı doğrusunu kullanmadığımın, siz söyleyince farkettim. Kullanmamak için bir sebebim yoktu açıkçası unutmuşum sanırım. Çünkü onluk bozma gerektiren örneklerde kullanmalıyım düşüncesiyle girmiştim sınıfa, diğer örneklerde kullanmayı unutmuşum muhtemelen."

Anıl'ın ifadelerinden onluk bozma gerektiren işlemlerin zihinden yapılmasında boş sayı doğrusundan yararlanmayı önemsediği ve bu nedenle boş sayı doğrusundan yararlandığı görülmüştür. Boş sayı doğrusunun öğrencilerin onluk bozma gerektiren işlemleri kolaylıkla

yapmasını sağlayabilecek bir yapısı olduğunu düşündüğü için özellikle bu tip işlemlerde kullanmaya dikkat ettiği ve diğer işlemlerdeki kullanımını ihmal ettiği düşünülmüştür.

Anıl'ın dersinde kendi hazırladığı MO sorularını çözmeden önce öğrencilere *"Matematiği çok iyi olmayanlar da anladıkları takdirde bu soruları rahatlıkla çözebilir."* demesi dikkat çekicidir. Bu konuda Anıl'ın daha detaylı görüşleri alınmak istenmiştir:

"Çünkü MO soruları genelde matematik bilgisinden çok okuma becerisini de ölçüyor aslında. Anlama becerisini yani. Bunu bence Berat örneğinde çok iyi gördük. Sınıfta o tarz sorular sorarken bir anda aktive oldu. Normalde Berat dikkati çok dağılan bir çocuk. Berat'a bu güveni verdikten sonra o soruları çözebildi. Genelde bizim çocuklar okuryazarlık sorularında şöyle düşünüyor, asansör mü var soruda, kendisini bindiriyor o asansöre, şu kadar mı gittim bu kadar mı gittim, diye düşünerek çözüyor. Çünkü günlük yaşamın içinde ve mantıklı sorular. Matematik kullanmadan bile bazen çözüyor. O yüzden matematik bilmeden de yapılabilecek şeyler. Ben böyle söyleyerek matematikle çok ilgisi olmayan çocukları da gaza getirmek istedim ve etkili de oldu, örneğin Berat üzerinde. O günden sonra hiç dikkatini dağıtmadan yine öyle soru çözebilmek için ders ile ilgiliydi."

Anıl'ın görüşmede örnek verdiği öğrenci, önceki derslerde derse çok da katılmayan, sınıfta diğer arkadaşlarını rahatsız eden bir öğrenci iken, MO sorularının çözüldüğü derste, Anıl'ın *'matematiği iyi olmayan öğrenciler de yapabilir'* sözünden sonra, sorularla ilgilenmiştir. Hatta MO sorularından birini sınıfta doğru cevaplayan bir tek o öğrenci olmuştur. Öğrenci bu duruma alışık olmadığı için tahtaya kalkmakta çekingenlik göstermişse de Anıl'ın desteklemesiyle tahtada çözümü anlatmıştır. Çözümünün yarısında, sınıfın başarılı öğrencilerinden olan başka bir öğrenci kendisinden farklı bir yorum yapınca, kendisi durmuş ve yanlış yaptığını düşünmüştür. Bu noktada Anıl, öğrenciyi *"Düşünceni savunsana, o sana anlattı, sen de ona anlat fikrini. Bakalım belki de o senin doğru yaptığına ikna olur. Sen de fikrini savunsana."* diyerek yüreklendirmiştir. Böylece öğrenci çözümünü tahtada anlatmıştır.

Sonraki derslerde de hiç dikkatini ders dışı bir şeye vermeden, tam bir odaklanma ile derse katılmıştır.

Bu noktada Anıl'ın söylediği sözlerinin, öğrencilerin düşüncelerini paylaşmasına ve birbirine karşıt olan düşüncelerini savunmalarına yol açtığı ve eleştirel düşünmeyi ve tartışmayı desteklediği düşünülmüştür. Anıl'ın bu yönde sahip olabileceği bir şeması olabileceği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram, 'eleştirel düşünme' ve eylemdeki teorem, 'Öğrencilerin fikirlerini savunmaları ve farklı fikirlerini tartışabilmeleri teşvik edilmelidir' şeklinde olabilir. Bu konuda Anıl'ın da yorumu alınmıştır:

"Ben onlara hep söylüyorum. Düşüncenizi paylaşın, tahtada olmaktan çekinmeyin. Siz kendi fikrinizi kendi düşüncenizi söyleyin, doğru olup olmadığını birlikte tartışalım. Düşüncenizin doğru olmaması kötü bir şey değil. Burada öğrenmek için varız. Ama yine de Berat gibi genelde çözümü yanlış çıkan öğrenciler daha çok güvenmiyor kendine. Daha başarılı biri çözümüne yanlış deyince hemen bırakıyor. Ben de o yüzden tekrar söyledim. Bırakma, sen savun düşünceni, dedim."

Anıl'ın yaptığı bu yorum üzerine Anıl'ın tahmin edildiği gibi eleştirel düşünce ile ilgili bir şemasının olduğu düşünülmektedir.

Anıl'a yöneltilen bir diğer soru da öğrencilerin yanlış cevap verdikleri noktalarda, genelde neden-sonuç ilişkisini sağlayarak yanlışlarını önce gösterip, sonra doğru cevabı söylemesi olmuştur. Anıl'ın dersinde genellikle cevabın sadece yanlış olduğunu söyleyip bıraktığı görülmemiş, aksine önce neden yanlış olduğunu ve doğrusunun ne olabileceğinin detaylı açıklandığı görülmüştür. Bu konuda Anıl'ın görüşleri alınmıştır:

"Tabi ki bunu özellikle yapıyorum. Çünkü orada bir yanılgı olabilir. Bu belki bir kişide olan bir yanılgıdır, ama ben ona izin veremem. Bir yanılgının sonradan tamiri çok daha zor olabilir. O yüzden ben her bir yanlış cevapta tek tek açıklamayı ve öğrenciyi ikna etmeyi tercih ederim. Öğrenci neyin neden olduğunu bilmeli bence. O zaman yanılgı olmaz."

Anıl'ın ifadelerinden, dersinde neden-sonuç ilişkisini vurguladığı ve bunu özellikle kavram yanılgılarını önlemek için öğrencilerin yanlış cevaplarında vurguladığı görülmektedir. Anıl'ın tahmin edildiği üzere neden-sonuç ilişkisine yönelik bir şeması olduğu görülmüştür.

Anıl'a yöneltilen sorulardan bir diğeri, Anıl'ın konuyu anlatırken, *'...sınavlarda böyle sorarlar, böyle çıkar.'* şeklindeki ifadeleri olmuştur. Anıl'ın bu ifadeleri onun sınav sistemi ile ilgili bir şeması olduğunu düşündürmüştür. Bu konuda Anıl'ın görüşleri alınmıştır:

"Öğrencilerin öğrenmesi ve sınavlarda gerekli başarıyı sağlaması bizim amacımız. Dolayısıyla sınavda çıkabilecek duruma hazır olmak lazım. Yani örneğin, çocuğa hatırlatmasam ben bunu, örneğin, iki basamaklı en küçük asal sayıyı, kendisi bunu o an düşünemeyebilir, biz böyle bişey görmedik diyebilir. Şimdi ben onu riske atmadım. Diyecek ki şimdi buna benzer bir soru gördüğünde, öğretmenim beni uyarmıştı, örnek de çözmüştüm üzerine. Ayrıca o soru tarzı geçen sene deneme sınavında çıkmıştı. Ben test kitaplarında da bir iki kere görmüştüm, hatta geçen sene öğrencilerimden bir iki tanesi de getirmişti bana sormaya. O yüzden de vurgulamak istedim. Hatta MO sorusu hazırladığımda da 'öğretmen en küçük asal sayı kadar şey yapmıştır' deyip vurguladım ki akıllarında yer etsin."

Anıl'ın ifadelerinden sınav sistemini önemsediği bir kez daha görülmektedir. Tahmin edildiği gibi bu konuda bir şeması olduğu görülmüştür. Anıl'ın dersinde hem matematik okuryazarlığını yansıtmaya çalıştığı hem de sınavlarda çıkacak soru ifadelerine de öğrencileri hazırlamaya çalıştığı söylenebilir.

Anıl dersinde, öğrencileriyle bir etkinlik üzerinde çalışırken, dersin bitmesi ve etkinliğin yarım kalması üzerine, bir sonraki derste o etkinliğe devam etmek için, etkinlik kağıdını (yüzlük sayı tablosu) getirmelerini istemiştir. Ancak öğrencilerin bir kısmının etkinlik kağıdını getirmeyeceğini tahmin ettiği için öğrenciler için yanında yine boş birer etkinlik kağıdı hazırlamış ve getirmeyen öğrencilere de bu kağıtları dağıtmıştır. Anıl'ın bu davranışının bir şemaya işaret ettiği düşünülmüştür. Bu şemaya ilişkin eylemdeki kavram,

‘derse katılım’, eylemdeki teorem, ‘Etkinlik kağıdını getirmeyen öğrencinin de derse katılabilmesi için etkinlik kağıdını öğretmen hazır bulundurmalıdır’ şeklinde olabilir. Bu durum ile ilgili Anıl’ın görüşleri alınmıştır:

“Ben öğrencinin önüne o kağıdı koymazsam, yani özellikle böyle bir durumda, bir önceki dersten yarım kalmış bir etkinlik olduğunda, çocuk o derse odaklanamaz yani. Herkes kendi kağıdından bakıp bişey söylerken, çocuğun önünde hiçbir şey yok, o boşta kalacak. Daha yeni öğrendiği bir konuydu bir de aklında tutabileceği bir şey de değil, dolayısıyla orada onun önünde olması gerekiyordu. Böyle yarım kalan bir etkinlikte kesinlikle getiririm. Ama konuyu tamamen bitirmişken, yani tekrar için bir bakalım, dönelim, dediğimde o zaman öğrenci artık konuyu öğrenmiş olduğu için onu kendi sorumluluğuna bırakırım, o zaman getirmem. Zaten geçmişte görüp, soru çözüp, o an sadece tekrarladığımız bir ders diye düşünürüm, yabancı değil çocuk. Ama böyle bir durumda getiririm.”

Anıl’ın ifadelerinden etkinlik, kavramın ilk öğretiminde kullanılırken, böyle bir bölünme yaşanırsa, etkinlik kağıdını mutlaka öğrenci için yanında getirdiğini çıkarmak mümkündür. Bu durumda Anıl’ın sahip olduğu şemaya ilişkin eylemdeki teorem, ‘Etkinlik yarıda kaldığında etknlik kağıdını getirmeyen öğrencinin de derse katılabilmesi için etkinlik kağıdını öğretmen hazır bulundurmalıdır’ şeklinde olabilir.

Anıl’a görüşmede yöneltilen sorulardan bir diğeri, dersinde etkinliği uygularken, öğrencilerden biri asal sayı diyerek, kavramı söylemesine rağmen, Anıl’ın ortak özelliğe odaklanması ile ilgili olmuştur. Anıl’ın bu konudaki görüşleri şöyledir:

“Öğrenciler aslında kitaplarından da hangi konuya geldiğimizi biliyor, orada ben o sayıların ortak özelliği ne olabilir diye sorduğumda oradaki sayıların asal sayı olduğu için sorduğumun farkındalar, zaten kitapta var. Ama benim orada onların görmesini istediğim ve söylemesini istediğim şey, asal sayı olup olmadığı değil, neden asal sayı olduğu. Çocukların

onu kavramasını istediğim için bu şekilde yaptım. O ortak özelliği söyledikten sonra onu unutmazlar artık."

Anıl'ın öğrencilerin kavramsal olarak öğrenmelerini sağlamak için ve asal sayı olmanın koşullarını öğrencilerin anlamasını sağlamak için özellikle ortak özellik üzerine yoğunlaştığını ifade ettiği görülmektedir.

Anıl'ın öğrencilerin ortak özelliği bulmakta zorlandıklarını fark etmesi üzerine, geçen derste yapılmış çarpan çiçeği etkinliğinden bahsettiği ve etkinlikten kalan çarpan çiçeklerinden örnek verdiği görülmüştür. Bu çarpan çiçeklerini öğrencilere göstererek, *"Eğer bu tahtada yazan sayıların çarpan çiçeğini oluşturmak isteseydik, kaç yapraklı olurlardı?"* şeklinde bir soru yönelttiği görülmüştür. Anıl'ın ortak özelliği söyleyememeleri durumunda da kendisinin doğrudan bunu öğrencilere söylemeyip, çarpan çiçeği etkinliği ile bağlantı kurarak onlara söyletmeye çalışması ilgi çekicidir. Anıl'ın bu konudaki yorumu şöyle olmuştur:

"O çiçek etkinliği yine öğrencinin kendisinin oluşturduğu bir etkinlikti. Ben bir tane örnek gösterdim çocuklara, onlar daha sonra kendileri sayılar belirleyerek, bazen de ben verdim, onların üstüne çalışmaya başladılar. Tamamen çocuğun kendi ürettiği bir durumdu. O sınıfta bir de bazı çocuklara asal olan sayıları vermiştim. Dersin sonunda da o sayıların asal sayı olduğunu söylemeden, iki tane çarpanı var, iki tane yaprağı var diye konuşmuştuk. Orada yaptığım bir dönüt onlara hatırlatır diye düşündüm. İyi de oldu, ben hiç söylemeden asal sayının tanımını da yaptılar, 1'in neden asal olmadığını da buldular. Çünkü 1'in tek çarpanı, tek yaprağı var, dediler."

Anıl'ın bu ifadelerinden onun öğrenci keşfine önem verdiği ve bu konuda tahmin edildiği gibi bir şeması olduğu düşünülmüştür.

Anıl'ın görüşmesinde değinilen konulardan bir tanesi negatif tam sayıların pozitif kuvvetlerine ilişkin bir kural verirken sadece kuralı söyleyip bırakmak yerine, her adımda, önce tekrarlı çarpım yapmış olmasıdır. Bu konuda Anıl'ın görüşleri alınmıştır:

"O tekrarlı çarpımı özellikle yaptım, çünkü iki negatif tam sayının çarpımında farklı işaret, bir negatif tam sayı ile bir pozitif tam sayının çarpımında farklı işaret oluyor. Öğrencinin çarpma işlemiyle onu kavramasını istedim. Kuralı verip geçsem ezberleyeceklerdi. Ben ezberlemelerini istemedim, kavramalarını istedim."

Anıl'ın bu ifadelerinden kavramsal öğrenmeye önem verdiği çıkarılabilir. Bu konuda bir şeması olduğu düşünülmektedir.

Anıl'ın asal sayıları işlerken, temel kurallardan birini söylerken, bunu Eratosten kalburunu işaret ederek, öğrencilere sorup onlardan yanıt alarak söylediği görülmüştür. Anıl, sadece bir tane çift asal sayı olup, onun da 2 olduğunu ve 2 dışında çift asal sayı olmadığını söyleyip, öğrencilere, bunun nedenini sormuştur. Onların açıklama yapmalarını istemiştir. Kimseden ses çıkmayınca da Eratosten kalburundan yardım almalarını önermiş, kendisi bilgi vermemiştir. Bunun üzerine öğrencilerden biri *"Öğretmenim, onları boyadık ya!"* diyerek cevabı söylemiştir. Anıl, öğrenciye bu ifadeyi tekrarlatmış ve bunun üzerine açıklama yapmıştır. "*Evet, çift sayılar aynı zamanda 2'nin katıdır değil mi? Biz de en başta onları boyamıştık. Demek ki 2'den başka çift sayı olamaz."* diyerek öğrencinin ifadesi üzerinden açıklama yapmıştır. Bu noktada öğrencinin bu kuralın nedenini kendisinin öğrenmesini önemsediği düşünülmüştür. Bu konuda Anıl'ın görüşü alınmıştır:

"Bu tek bir tane çift sayı olması durumu, zaten çocukların boyama etkinliğinde farkına varabilecekleri bir durum. Bunu aslında çocuklar o anda yapmıştı, ama belli ki dikkat etmemişler. Bir tanesi sadece 'Onları boyadık ya!' dedi. Onun demesi üzerine oradan ilerledim. Yani aslında boyadığımız sayıların 2'nin katı olduğunu çocuklardan duymak istedim. Onların görmesini istedim."

Anıl'ın bu ifadelerinden yine öğrencinin kuralı anlamlandırabilmesi için yine öğrencilerin yorum yapmalarını sağlamaya çalıştığı ve öğrenci keşfine önem verdiği görülmüştür.

Anıl'ın ödev vermede, ödev olarak vermeyi düşündüğü soru tiplerini önce sınıfta gösterme ile ilgili bir şeması olduğu düşünülmektedir. Ya ödev vermeyi düşündüğü kısımdaki farklı tiplerdeki tüm soruları çözdüğü ya da tüm tiplerdeki soruları çözemediyse, çözebildiği tipteki soruları ödev olarak verdiği dikkat çekmiştir. Bu konu ile ilgili Anıl'ın yorum yapması istenmiştir:

"Bunu özellikle yapıyorum, zaten hep böyle yapıyorum. Bir kere her soruyu çözmemiz mümkün değil sınıfta. Özellikle problemler konusunda milyonlarca örnek gelebilir. Ama en azından çocuklarla ortak kullandığımız kaynaktaki tüm soru tiplerinden birer tane çözmeye çalışıyorum ki çocuklar benimle birlikte daha fazla soru çözsün. Soruları çözerken de nasıl bir yol izleyeceğini bilsin. Sınıfta görmelerini istiyorum. Bu yüzden de bazen müfredatın gerisinde kalıyorum."

Anıl'ın ifadelerinden bu konuda da bir şeması olduğu düşünülmüştür. Ödev vermeden önce soru tipini mutlaka derste çözmeye önem verdiğini kendisi de belirtmiştir.

5. Bölüm

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, çalışmanın sonuçları belirlenmiş ve literatür ışığında, elde edilen sonuçlar tartışılmıştır. Ardından araştırma kapsamında ortaya çıkan bazı konulara ilişkin öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda bulgulara paralel olarak, alt problemlere ilişkin elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır. Ayrıca bu sonuçlar ilgili literatür ile karşılaştırılarak tartışılmıştır. Sonuç ve tartışmalar, katılımcıların öğretmen olmadan önceki ve öğretmen olduktan sonraki süreçlerde yaptıkları öğretimlerde matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumlarını ele alacak şekilde iki alt başlık altında incelenmiştir.

5.1.1. Katılımcıların öğretmen olmadan önce yaptıkları öğretimlerde matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumları. Bu başlık altında katılımcıların öğretmen olmadan önceki süreçlerinde matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma ile ilgili sergiledikleri davranışlara ve şemalara ilişkin açıklamalar yapılacaktır.

5.1.1.1. Mina'nın öğretmen olmadan önceki derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu. Bu başlık altında Mina'nın öğretmen adayı iken anlattığı derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu onun şemalarından yola çıkılarak ele alınmıştır.

Mina'nın öğretmen olmadan önceki ders hazırlığında ve derslerinde ortaya çıkan şemaları ile matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterlikler eşleştirilmiş ve bir tablo oluşturulmuştur.

Tablo 4

Mina'nın öğretmen olmadan önceki şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler

Matematiksel Yeterlikler	Mina'nın Şemaları
Muhakeme etme	Yorum yapma
	Neden-sonuç ilişkisi kurma
	Karşılaştırma
	Serbest tartışma
	Aktif katılım
Modelleme	Matematiksel modelleme
Problem çözme için strateji geliştirme	Problem kurma
Sembolik ve formal dili kullanma	Matematiksel sembolleri vurgulama
Matematiksel araç gereçleri kullanma	Teknoloji kullanımı
	Görsellik
Diğer	Önceki bilgilerin üstüne yapılandırma
	Öğrenci keşfi

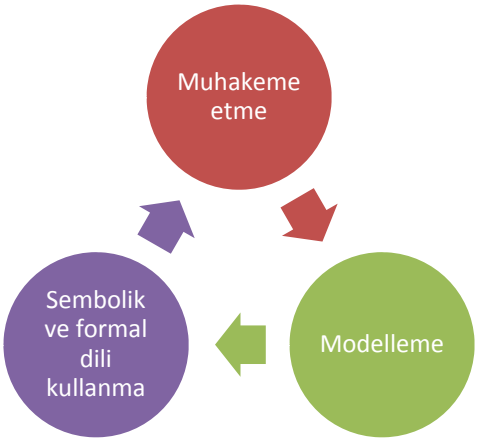
Tabloda Mina'nın şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler görülmektedir. Buna göre, Mina'nın derslerinde tabloda görülen matematiksel yeterliklerin ortaya çıkması için uygun ortam oluşturmaya çalıştığı söylenebilir.

Tablodan doğrudan anlaşılamasa da Mina'nın dersinde muhakeme etmeye hizmet eden şemalardan 'yorum yapma' ve 'neden-sonuç ilişkisi kurma' şemaları modellemenin sağlanmasına da katkıda bulunmuştur. Öğrencilerinin adım adım yorum yaparak ve kavramlar arasında neden-sonuç ilişkisini kurarak ilerlemesini sağlayan Mina, ardından onlardan duruma uygun bir model oluşturmalarını beklemiştir. Öğrencileri de zaten süreçte aktif şekilde yorum yaptıkları ve ilişki kurdukları için modeli oluşturabilmişlerdir. Muhakeme etme yeterliği ve modelleme yeterliği arasında bu şekilde bir ilişki olduğu literatürde de rapor edilmiştir (Albaladejo ve diğ., 2015; Kozaklı-Ülger, 2021). Albaladejo ve diğerleri (2015) dinamik ortamda matematiksel yeterliklerin gelişimi ile ilgili yaptıkları çalışmada aynı grup içerisinde olan matematiksel yeterliklerin birbirlerinin gelişimine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Kozaklı Ülger (2021) de matematiksel yeterliklerin modüller aracılığıyla geliştirilmesini inceleyen çalışmasında muhakeme etme yeterliğinin modelleme yeterliği ve problem çözme için strateji geliştirme yeterliğinin gelişimine etki ettiğini vurgulamıştır.

Mina'nın derslerinde ortaya çıkan şemalarından birbiriyle etkileşim içinde olan diğer iki şema 'matematiksel modelleme' ve 'matematiksel sembolleri vurgulama' olmuştur. Mina matematiksel sembollerin anlamlarını vurgulayarak ve öğrencilerinden yorumlamalarını isteyerek, öğrencilerinin matematiksel modeli oluşturmalarına katkı sağlamıştır. Ayrıca, model üzerinde, oluşan modelin anlamını araştırıp, hangi sembol kullanıldığı için bu anlama geldiği konusunda tartışma ortamı yaratmış ve model üzerinden de matematiksel semboller ile ilgili çıkarımlarda bulunmalarını sağlamıştır. Bu bağlamda ele alınacak olursa modelleme yeterliği ile sembolik ve formal dili kullanma yeterliğinin karşılıklı etkileşim içerisinde olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca bu etkileşimi sağlamada muhakeme etme ve argüman üretme yeterliğinden yararlanıldığı da gözden kaçmamaktadır. Kozaklı Ülger (2021) de çalışmasında sembolik ve formal dilin kullanılması yeterliğinin matematiksel iletişim yeterliğini ve sırasıyla muhakeme etme ve modelleme yeterliklerini etkilediğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada sembolik ve formal dili kullanma ve muhakeme etme yeterlikleri modelleme yeterliğinin aktive olmasını sağlarken, modelleme yapılması sırasında sembolik ve formal dilin kullanımı ve sembollerin anlamlarının tartışılması muhakeme etme yeterliğini aktive etmiştir. Yeterlikler arasında ortaya çıkan bu ilişki şekilde gösterilmiştir.

Şekil 13

Muhakeme etme, modelleme ve sembolik ve formal dili kullanma şemaları arasındaki ilişki



Mina'nın 'problem kurma' şemasının, problem çözme için strateji oluşturma yeterliği ile ilişkili olduğu düşünülmüştür. Problem kurma her ne kadar problem çözmeden farklı gibi algılansa da aslında içinde problem çözmeyi de barındırır. Özellikle Mina'nın yaptırdığı çalışmada, verilen bir çözüme uygun problem kurmanın söz konusu olması problem çözme ile ilişkisini vurgulamaktadır. Literatürde de problem kurmanın problem çözme için strateji geliştirmeye katkısı olduğu rapor edilmiştir (Ellerton, 2013; Polya, 1957).

Mina'nın 'teknoloji kullanımı' şeması ve 'görsellik' şeması matematiksel araç ve gereçleri kullanma yeterliği ile ilişkili görülmüştür. Ancak bu iki şemanın da birbiriyle ilişkili olduğu söylenebilir. Mina, derslerinde akıllı tahtayı kullanmayı tercih etmiş, görsel materyalleri de akıllı tahta üzerinden paylaşmıştır. Bu bakımdan iki şemanın bağlantılı olduğu düşünülmüştür. Ancak ayrı ayrı ele alınmasının sebebi, Mina'nın günlüklerinde danışman öğretmeninin, sınıf panosunda işlediği konular ile ilgili görsel materyalleri paylaştığını rapor etmiş olmasıdır. Bu konuya günlüğünde değinmiş olması, görsel materyallere ayrı bir önem verdiğini düşündürmüştür.

'Öğrenci keşfi' ve 'önceki bilgilerin üzerine yapılandırma' şemaları matematiksel yeterlikler ile doğrudan ilişkili olmayan şemalardır. Ancak bu şemalar matematik okuryazarlığının özünü oluşturan yapılandırmacı kuramın ve realistik matematik eğitiminin bileşenleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bakımdan Mina'nın öğrenci keşfine önem vermesinin ve önceki bilgilerin üzerine yapılandırmayı sağlamak için uğraşmasının matematik okuryazarlığını ortaya çıkarmada etkili olduğu düşünülmektedir.

5.1.1.2. Karen'in öğretmen olmadan önceki derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu. Bu başlık altında Karen'in öğretmen adayı iken anlattığı derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu onun şemalarından yola çıkılarak ele alınmıştır.

Karen'in öğretmen olmadan önceki ders hazırlığında ve derslerinde ortaya çıkan şemaları ile matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterlikler eşleştirilmiş ve bir tablo oluşturulmuştur.

Tablo 5

Karen'in öğretmen olmadan önceki şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler

Matematiksel Yeterlikler	**Karen'in Şemaları**
Modelleme	Matematiksel modelleme
Muhakeme etme	Sınıf içi tartışma
	Gerekçelendirme
	Yorum yapma
Problem çözme için strateji geliştirme	Problem kurma
	Problemi adım adım ele alma
Sembolik ve formal dili kullanma	Sembolik dili doğru kullanma
	Matematik dilini kullanma
Matematiksel araç-gereçleri kullanma	Teknoloji kullanımı
	Somut materyal kullanımı
Diğer	Öğrenci keşfine önem verme
	Matematiğe değer duygusu oluşturma

Tabloda Karen'in şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler görülmektedir. Karen'in derslerinde matematiksel modellemeyi, matematiksel modeli oluşturma anlamında ele aldığı ve bu bakımdan modelleme yeterliğini geliştirmeye uygun ortam sağladığı düşünülmüştür.

Karen'in ders hazırlıkları ve dersleri incelendiğinde, sınıf içi tartışma, gerekçelendirme ve yorum yapma şemalarının var olduğu görülmüştür. Derslerinde ortaya çıkan bu şemalar birbiriyle iç içe geçmiş olup, matematiksel modellemenin oluşumunda rol oynamaktadır. Karen'in derslerinde farklı modeller üzerinde değişkenlerin ne anlama geldiği üzerinde özellikle sınıf içi tartışma yaratarak, her bir değişkenin anlamını ve neden bu anlama

geldiğini açıklaması özellikle muhakeme etme yeterliğine yönelik şemalar olsa da bu şemaların modellemenin gelişimine olan katkısı açıktır. Bu bakımdan muhakeme etme yeterliğinin, modelleme yeterliğini aktive ettiği söylenebilir (Albaladejo ve diğ., 2015).

Problem çözme için strateji geliştirme yeterliğine karşılık gelen şemalar 'problem kurma' ve 'problemi adım adım ele alma' şemalarıdır. Bu şemalardan verilen çözüme uyan bir problem kurma, problem çözme için strateji oluşturmanın önemli bir bileşenidir. Benzer şekilde 'problemi adım adım ele alma' da problem çözme için temel nitelikte görülmektedir. Polya (1997) da problem çözme stratejilerini ele aldığı kitabında, problemi anlamak için adım adım ilerlemenin, her bir kavramın üzerinde durmanın öneminden bahsetmiştir. Karen'in durumunda, derste bir cebirsel ifadeyi oluşturabilmek için problemi adım adım ele almış olmaları aynı zamanda modelleme yeterliği ile de ilişkilendirilebilir. Ancak, bu yapılan işlem, günlük yaşamda karşımıza çıkan bir bağlam üzerinde değil, basit düzeydeki sıradan bir problemin içerisinde bir model oluşturma ile ilgili olduğundan modelleme yeterliği içerisinde değil, literatürde önerildiği şekilde problem çözme yeterliği içerisinde değerlendirilmiştir (Niss & Højgaard, 2019).

Karen derslerinde, 'matematik dilini kullanma' ile ilgili şemasını ortaya koyarken, yabancı dillerden örnek vermiş, nasıl ki yabancı dil bilmeden, o dili konuşan insanlarla iletişim kuramazsak, matematik dilini bilmeden de iletişim kuramayacağımızı vurgulamıştır. Bu açıdan ele alınca 'iletişim' yeterliğini vurguladığı düşünülse de uygulamaları sırasında aslında öğrencilerin matematik ile iletişim kurmasını sağlamaktan uzak olduğu görülmüştür. Problemler içerisinde yer alan durumları, doğru matematiksel sombolleri kullanarak ifade etmeyi önemsediğinden 'matematik dilini kullanma' ve 'sembolik dili doğru kullanma' şemalarının sembolik ve formal dili kullanma yeterliği ile uyumlu olduğu düşünülmüştür.

Karen'in derslerinde teknoloji kullanımına, özellikle akıllı tahta kullanımına önem verdiği görülmüştür. Akıllı tahtanın özelliklerini etkin kullanarak, dersini oluşturmuştur. Bazı

soruların cevaplarını ve bazı etkinliklerin ipuçlarını akıllı tahta özelliklerini kullanarak, üzerinde paylaştığı sayfada önce gizlemiş, daha sonra öğrencilere göstermiştir. Öğrencilerini de doğru cevapları akıllı tahtadaki gizlenmiş kısmı açmalarını sağlayarak aktive etmiştir. Bu yaklaşımında 'matematiksel araç gereç kullanma' yeterliği görülmektedir. Ancak bu yeterliğin yüksek düzeyde ortaya çıkmadığı sadece öğrencilerin var olan cevabı açmada araçtan yararlanması nedeniyle çıkarılabilir.

Karen'in akıllı tahta üzerinde görsel materyal sunması yanı sıra, akıllı tahta haricinde de somut materyal kullandığı görülmüştür. Bu somut materyaller, genel olarak, derste uygulamayı planladığı bir etkinliğe ait materyallerden oluşmaktadır. Öğrencilerin getirdiği materyali özgürce kullanması için derste tahtaya asması, sonrasında sınıfa bırakması da matematiksel araç gereç kullanma yeterliğini ortaya çıkarabilecek davranışlardır.

Matematiksel yeterlikler haricinde Karen'in öğrencilerinde matematik okuryazarlığını ortaya çıkarabilmek için ortaya koyduğu şemaları da vardır. Bunlardan biri 'öğrenci keşfi'ne önem vermesidir. Karen, öğrencilerinin kazanımlara ilişkin çıkarımları kendilerinin yapması için onları teşvik etmiştir. Bu davranışı yapılandırmacılık ile de ilişkilendirilebilir. Bunun yanı sıra, öğrencilerinde matematiğe değer verme duygusu oluşturabilmek için özel bir çaba gösterdiği görülmüştür. Bu durumu kendisi de görüşmelerinde belirtmiştir. Derslerini yapılandırırken de özellikle matematiği sevmediğini fark ettiği öğrencileri ile ilgilenerek, onlara matematiği sevdirmeye çalışmıştır. Bu durumlar da MO eğitiminin yansımaları olarak değerlendirilebilir (Altun, 2020).

5.1.1.3. Hale'nin öğretmen olmadan önceki derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu. Bu başlık altında Hale'nin öğretmen adayı iken anlattığı derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu onun şemalarından yola çıkılarak ele alınmıştır.

Hale'nin öğretmen olmadan önceki ders hazırlığında ve derslerinde ortaya çıkan şemaları ile matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterlikler eşleştirilmiş ve bir tablo oluşturulmuştur.

Tablo 6

Hale'nin öğretmen olmadan önceki şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler

Matematiksel Yeterlikler	**Hale'nin Şemaları**
Muhakeme etme	Neden-sonuç ilişkisi
	Karşılaştırma
Diğer	A-didaktik durum oluşturma

Hale'nin öğretmen adayı olduğu dönemde derslerinde matematik okuryazarlığı ile ilgili olarak ortaya koyduğu şemaları tabloda gösterildiği şekilde oldukça azdır. Hale'nin özellikle yeni bir konu anlatırken, tanımları ve kuralları doğrudan vermeyi tercih ettiği görülmüştür. Buna rağmen, derse girişte, anlatmayı planladığı konu ile ilgili bilgi vermekten kaçınmıştır. 'A-didaktik durum' oluşturmuş, ancak sonrasında yapılandırmacı yaklaşımın gerektirdiği şekilde öğrenci keşfini aktive edememiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin kuralları anlayamadığı noktalarda 'neden-sonuç ilişkisi' kurarak örneklerle onlara anlatması, kurala uymayan noktaları bu ilişki içerisinde sunması önemli görülmüştür. Ayrıca Hale'nin dersinde asal sayılar ile çarpan sayısı kavramını birlikte ele alarak, öğrencilerinin asal olan sayıların çarpan sayıları ile asal olmayan sayıların çarpan sayılarını karşılaştırmalarını sağlaması değerlidir. Öğrencilerin bu şekilde karşılaştırma yoluyla asal sayıların yeni bir tanımına ulaşmalarına yönlendirmesi, zayıf da olsa muhakeme etme yeterliğini aktive eden çalışmalar yaptığını göstermektedir. Hale'nin durumunda, sadece muhakeme etme yeterliğine hizmet eden şemalar görülmüştür, diğer yeterlikler yönünden bir değerlendirme yapılamamıştır.

5.1.1.4. Anıl'ın öğretmen olmadan önceki derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu.

Bu başlık altında Anıl'ın öğretmen adayı iken anlattığı derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu onun şemalarından yola çıkılarak ele alınmıştır.

Anıl'ın öğretmen olmadan önceki ders hazırlığında ve derslerinde ortaya çıkan şemaları ile matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterlikler eşleştirilmiş ve bir tablo oluşturulmuştur.

Tablo 7

Anıl'ın öğretmen olmadan önceki şemalarının karşılık geldiği matematiksel yeterlikler

Matematiksel Yeterlikler	**Anıl'ın Şemaları**
Muhakeme etme	Ortak çözüm üretme
	Esnek çalışma
	Karar verme
Matematiksel araç-gereçleri kullanma	Teknoloji kullanımı
	Somutlaştırma
Diğer	Önceki bilgilerin üzerine yapılandırma
	Öğrenci keşfi
	Onaylatıcı soru sorma

Anıl'ın öğretmen adayı iken işlediği dersinde ve ders hazırlığında ortaya çıkan şemaları incelendiğinde, muhakeme etme yeterliğinin aktive olmasına olanak veren bir öğrenme ortamı hazırladığı söylenebilir. Sınıfça 'ortak çözüm üretme' şeması ve 'esnek çalışma' şeması ile öğrencilere sınıfta özgürce tartışabilme ortamı sunmasının özellikle muhakeme etme becerisinin gelişime katkı sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerine sorular yöneltirken özellikle 'karar verme'yi içeren sorular yöneltmesi ve MO sorularının özellikle karar vermeyi içermesi gerektiğini savunması, onun aslında muhakeme etme yeterliğini matematik okuryazarlığının en temel bileşeni olarak gördüğünü düşündürmektedir. Gerçekten de MO sorularının büyük bölümünde 'karar verme' oldukça önemlidir (Altun, 2020; Kozaklı Ülger, 2021). Ayrıca Anıl'ın muhakeme etme ile ilgili olarak yaptığı çalışmalar incelendiğinde onun, sınıfça ortak çözüm üretme ve bu esnada özgür bir çalışma ortamı

sunmasının muhakeme etme yeterliğini sağlamaya yönelik iken, aynı zamanda iletişim yeterliğini de sağlamaktadır. Höfer ve Beckmann (2009)'ın çalışmasında da muhakeme etme becerisinin gelişiminin, öğrenci düşüncelerinin sınıf tartışmaları ile doğrulanması veya yanlışlanması ile mümkün olduğu vurgulanmıştır.

Anıl'ın teknoloji kullanımına önem verdiği ve bu nedenle ders hazırlığında akıllı tahta üzerinde yapacağı işlemleri de tek tek yazdığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, dersine gelirken, sınıftaki etkinliğinde kullanmak üzere somut materyal getirdiği ve akıllı tahtada materyalin benzerine yer vermiş olsa da sınıfta somut olarak bulunmasını önemsediği görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerini materyali kullanmaya teşvik etmiştir. Bu bakımdan Anıl'ın 'teknoloji kullanımı' ve 'somutlaştırma' şemalarının matematiksel araç-gereç kullanma yeterliğine hizmet ettiği düşünülmektedir.

Anıl'ın matematiksel yeterlikler ile ilgili olmayan ancak yapılandırmacı yaklaşıma hizmet ettiği düşünülen şemaları olduğu görülmüştür. Anıl, 'önceki bilgilerin üzerine yapılandırma' ve 'öğrenci keşfi' şemalarını öğretime yansıtmış ve matematik okuryazarlığının temeli olan becerileri kazandırmaya çalışmıştır (Altun, 2020). Bunun yanı sıra, matematik okuryazarlığına doğrudan hizmet etmeyen, sadece öğrencilerin dersi takip etmesini sağlayan bir yaklaşım olarak 'onaylatıcı soru sorma' şemasını ortaya koymuştur. Bu sorular ile anlatmak istediği şeyi cümle içinde ifade edip, sadece öğrencilerin onaylamasını beklemiştir. Bu bakımdan öğrencilerin dersi dinleme ve takip etmesini kolaylaştırmayı ve onların aktif kalmasını sağlamayı amaçladığı düşünülmüştür. Çünkü öğrenciler bu sorulara "Evet, öğretmenim", "Yapabiliriz öğretmenim" şeklinde kısa yanıtlar verirken, daha sonra Anıl'ın sorduğu "Neden?" ve "Bu işlemi yapınca ne buluruz?" gibi sorulara yanıt vermekten çekinmedikleri görülmüştür. Bu bakımdan iletişimi koparmama adına onaylatıcı soru sorma şemasını kullandığı düşünülebilir.

5.1.2. Katılımcıların öğretmen olduktan sonra yaptıkları öğretimlerde matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumları. Bu başlık altında katılımcıların öğretmen olduktan sonraki süreçlerinde matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma ile ilgili sergiledikleri davranışlara ve şemalara ilişkin açıklamalar yapılacaktır.

5.1.2.1. Mina'nın öğretmen olduktan sonraki derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu. Bu başlık altında Mina'nın öğretmen olduktan sonraki süreçte matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumu şemalarından yola çıkılarak ele alınmıştır.

KSŞG diyagramında, ders hazırlığında ve derslerinde ortaya çıkan şemalar ile matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterlikler ele alınmış ve eşleştirilerek tablolaştırılmıştır.

Tablo 8

Mina'nın öğretmen olduktan sonraki şemalarına karşılık gelen matematiksel yeterlikler

Matematiksel Yeterlikler	**Mina'nın Şemaları**
Muhakeme etme	Neden-sonuç ilişkisi
	Tartışma
	Yanlışlama
	Öğrenci çözümünü kabul etme
	Ortak özellik bulma
Problem çözme için strateji geliştirme	Benzer basit problemlerden yararlanma
Matematiksel araç-gereç kullanımı	Somut materyal kullanımı
	Akıllı tahta kullanımı
Diğer	Hatırlatma yapma
	Öğrenci keşfi
	Sınav sistemi

Mina'nın öğretmen olduktan sonraki şemaları incelendiğinde, özellikle muhakeme etme yeterliğini ortaya çıkarmaya hizmet eden şemaları olduğu görülmektedir. Neden-sonuç ilişkisi, tartışma, yanlışlama ve öğrenci çözümünü kabul etme şemaları muhakeme etme yeterliğini aktive eden şemalardır.

Mina derslerinde ‘neden-sonuç ilişkisi’ kurulmasını önemsemiş, öğrencilerinin her bir adımında “Neden?” sorusuna cevap aramasını istemiştir. Ayrıca öğrencilerin sınıf içinde etkin ‘tartışma’lar yapmasını önemsemiştir. Örneğin, bir öğrenci yanlış cevap verdiğinde, önce başka bir öğrencinin arkadaşına yardımcı olmasını, cevabının neden yanlış olduğunu açıklamasını istemiştir. Bu şekilde öğrencilerin sınıf ortamında, verilen örnek sorunun çözümü ile ilgili fikirlerini tartışabilecekleri ortamlar yaratmıştır. Niss ve Jensen (2002) da çalışmalarında başkaları tarafından geliştirilmiş olan argümanların takip edilmesi ve argümantasyonun yürütülmesinin önemini vurgulamışlardır. Benzer şekilde, sınıfta üzerinde yeni çalışılan konularda ve herkes yanlış cevap vermeye başladığında, sınıfta yanlış cevapların neden yanlış olduğunu kendisi tahtada açıklamış, öğrencilere yanlış olduğunu tahtada göstermiştir. Bunu yaparken, öğrencilerin önerdiği çözüm yollarını kullanmış ve işlemleri ilerletmiştir. Dolayısıyla öğrencileri, çözümlerinin yanlış olduğuna ikna etmiştir. Bu yönleriyle ortaya koyduğu şemaları incelendiğinde, muhakeme etme yeterliğini aktive edecek şemalar olduğu görülmektedir. Höfer ve Beckman (2009) da çalışmalarında sınıf tartışmaları sırasında öğrencilerin görüşlerinin haklı olduğunun veya yanlış olduğunun farkına varmasının önemi üzerinde durmuştur. Bunun yanı sıra, ‘öğrenci cevabını kabul etme’ şeması ile kitap bilgisi de denilebilecek, genel kabul gören çözüm yolu dışındaki çözüm yollarını da kabul etmesi, öğrencilerin çözüm yolunun doğru olması halinde kendi yollarını kullanarak çözüm yapabileceklerini özellikle ifade etmesi yine muhakeme etme yeterliğini aktive eden bir şemadır. Çünkü öğrenci kendi çözüm yolunu değerlendirip, mantıklı bir açıklama yapabilmesi halinde, çözümünün kabul edileceğini bildiğinden, çözümü üzerinde düşünüp, doğruluğunu ispatlamaya çalışacaktır. Aynı zamanda, bu yaklaşım, yani mantıklı bir açıklama yapılabildiği takdirde çözümün doğru kabul edilmesi, özellikle matematik okuryazarlığı literatüründe de benimsenen ve önerilen bir yaklaşımdır (Altun, 2020).

Mina'nın muhakeme etmeye hizmet eden şemalarından 'tartışma' şemasının aynı zamanda matematiksel 'iletişim' yeterliğine de hizmet ettiğini söylemek mümkündür. Çünkü öğrenciler tartışırken, matematiksel çözümleri üzerinden bu tartışmaları yapmaktadırlar. Dolayısıyla bu bakımdan 'iletişim' ve 'muhakeme etme' yeterliklerinin bağlantılı olduğunu söylemek mümkündür. Kozaklı Ülger (2021) de çalışmasında matematiksel iletişim yeterliği ile muhakeme etme yeterliği arasındaki ilişkiyi vurgulamıştır.

Mina'nın özellikle köklü sayılar içeren problemlerin çözümünde, öğrencilerine soruyu tam sayılar içerecek şekilde ele alıp, sonra sorunun nasıl çözülmesi gerektiğini planlayıp, daha sonra köklü sayılarla aynı işlemleri tekrarlamalarını tavsiye ettiği ve kendisinin de bu yolu izlediği görülmüştür. 'Benzer basit problemlerin çözümü' şeması aynı adı taşıyan problem çözme stratejisinden yola çıkılarak adlandırılmıştır. Mina'nın bu stratejiyi öğrencilerine önererek problem çözme için strateji geliştirme yeterliğini aktive ettiği görülmüştür.

Mina'nın 'somut materyal kullanma' şemasının matematiksel araç- gereç kullanımı yeterliğini ortaya çıkaracak bir şema olduğu söylenebilir. Somut materyal hazırlayıp, materyali sınıfta bırakarak öğrencilerin kullanmasını önemsemiştir. Ayrıca Mina'nın akıllı tahtayı da etkin şekilde kullandığı görülmektedir. Özellikle geometri konularında Cabri programını kullandığını da belirtmiş olmasıyla matematiksel araç-gereç kullanımı yeterliğini aktive ettiği düşünülmüştür.

Mina'nın, derslerine girişte önceki derslerde anlatılmış olan bilgileri hatırlattığı görülmüştür. Bu şekilde önceki dersin bilgilerinden başlayarak yeni derste öğrenilecek bilgileri, önceki bilgilerin üzerine yapılandırmıştır. Bu bakımdan yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir şema olduğu söylenebilir. Benzer şekilde 'öğrenci keşfi' şeması da yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir şemadır. Mina, öğrenci keşfini sağlamak için konuya ilişkin kuralları verirken bile doğrudan vermemiş, önce kuralları örneklemiş ve kuralı ortaya çıkaracak olan çıkarımları öğrencinin yapabilmesi için ortam hazırlamıştır. Bunu da öğrencilere örnekler

üzerinden sorular sorarak, onların, örneklerdeki ‘ortak özellikleri bulma’larını isteyerek yapmıştır. Yani öğrenci keşfini sağlarken, aynı zamanda muhakeme etme yeterliğini aktive etmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın gereklerinden olan öğrenci keşfinin sağlanmasında, muhakeme etme yeterliğinin aktive olması da zaten beklenebilecek bir durumdur.

Mina’nın, ders hazırlığında bahsettiği ve aslında gerçek yaşamda olmayacağını düşündüğü ifadelere yer veren sorulara, dersinde yer vermesi gerektiğini belirtmesi dikkat çekicidir. Örneğin, Mina öğrencilerine yöneltmek istediği bir soruda köklü ifade olarak verilen uzunluk biriminin olamayacağını, köklü ifade olarak verilen bir para cinsinin bulunamayacağını bilmesine rağmen, sınavlarda bu tür sorular çıkabileceği için dersinde bu sorulara yer vereceğini belirtmiştir. Bu bakımdan sınav sistemi ile ilgili bu şemasının onun matematik okuryazarlığının dokusuna uygun olmadığını bildiği sorulara da dersinde yer vermesine neden olduğu söylenebilir.

5.1.2.2. Karen’in öğretmen olduktan sonraki derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu. Bu başlık altında Karen’in öğretmen olduktan sonraki süreçte matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumu şemalarından yola çıkılarak ele alınmıştır.

KSŞG diyagramında, ders hazırlığında ve derslerinde ortaya çıkan şemalar ile matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterlikler ele alınmış ve eşleştirilerek tablolaştırılmıştır.

Tablo 9

Karen'in öğretmen olduktan sonraki şemalarına karşılık gelen matematiksel yeterlikler

Matematiksel Yeterlikler	**Karen’in Şemaları**
Muhakeme etme	Eleştirel düşünme
	Neden-sonuç ilişkisi
Problem çözme için strateji geliştirme	Sistematik liste yapma
Matematiksel araç-gereçleri kullanma	Somut materyal kullanımı
Temsil etme	Farklı temsilleri kullanma
Matematiksel araç gereç kullanma	Akıllı tahta kullanımı
Diğer	Hatırlatma yapma
	Akılda tutma

	Sınav sistemi
	Öğretimde eşitlik
	Etkinlik görevinde başarı düzeyi
	Müdahale
	Ezber
	Konrolü sağlama
	Tanımdan yararlanma

Karen'in öğretmen olduktan sonraki süreçte yansıttığı şemaları tabloda görüldüğü gibidir. Matematiksel yeterliklerden derslerinde aktive ettikleri muhakeme etme, problem çözme için strateji geliştirme ve matematiksel araç gereç kullanmadır.

Karen'in derslerinde öğrencilerine verdikleri örneklerde, sorunun farklı bir durumunu da onlara yöneltip "Böyle olsaydı, çarpan çiçeği nasıl olurdu?" diyerek sorunun farklı durumlarını değerlendirmeleri için yönlendirdiği görülmüştür. Bu yönlendirmesi ile eleştirel düşünme sağlamaya çalıştığı düşünülmüştür. Bunun yanı sıra, öğrencilerinin doğru cevap vermesi durumunda bile mutlaka, cevaplarının neden doğru olduğunu, cevaplarını savunmalarını önermiştir. Bu bakımdan 'neden-sonuç ilişkisi'ne önem verdiği söylenebilir. Neden-sonuç ilişkisini öğrenci cevaplarının doğru veya yanlış olması durumunda onların kendi yaklaşımları üzerinden açıklamanın muhakeme etme yeterliği açısından önemli olduğu literatürde de rapor edilmiştir (Höfer & Beckmann, 2009). Karen'in sahip olduğu bu iki şemanın muhakeme etme yeterliğini aktive eden şemalar olduğu söylenebilir.

Karen'in öğrencilerine derslerinde işlediği örnek sorularda, sistematik olarak liste yapmaları gerektiğini vurguladığı görülmüştür. Kendisi de örnek soruların çözümünde bu listeye sadık kalmıştır. Böylece öğrencilerine problem çözme için strateji geliştirme yeterliğini aktive etmeleri bakımından yol gösterdiği söylenebilir.

Karen dersinde somut materyal kullanımına oldukça önem vermiştir. Somut materyalleri genellikle akıllı tahta üzerinden paylaşsa da sınıf panosuna asıp, öğrencilerinin incelemesi için bıraktığı materyalleri de olmuştur. Karen'in somut materyal kullanma şeması

oldukça güçlüdür. Sınıfında hem matematik üzerine yazılmış şarkıları hem matematik ile ilgili ders anlatım videolarını hem de kendi ürettiği materyalleri paylaşmaktadır. Ayrıca öğrencilerinin pergel, cetvel gibi geometriye ait araç-gereçleri kullanmaları için onları teşvik ettiğini de belirtmiştir. Bu bakımdan onun somut materyal kullanımı şemasının matematiksel araç-gereçleri kullanma yeterliği ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Karen'in dersinde öğrencilerine bir sayının çarpanlarına ayrılması durumunu, farklı temsil yöntemleri kullanarak göstermiştir. Her bir yöntemi, aynı sayının çarpanlarına ayrılması için örneklemiştir. Çarpan ağacı ve bölen listesini çarpanlarına ayırma için gösterirken, çarpanlarına ayrılmış olan sayıları çarpanları ile birlikte göstermek için çarpan çiçeğini kullanmıştır. Bu bakımdan farklı temsilleri kullanma şemasının temsil etme yeterliğini aktive ettiği düşünülmüştür.

Matematiksel yeterliklere hizmet etmese de matematik okuryazarlığını ortaya çıkarabilecek bazı şemaları da ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri hatırlatma yapma şemasıdır. Hatırlatma yapma şeması, Karen'in genellikle yeni bir konuya girişte kullandığı bir şemadır. Hatırlatma yaparak, öğrencilerin bir önceki derste, konuda, neler işlendiğini hatırlamalarını ve yeni öğrenecekleri bilgileri bu bilgilerin üzerine yapılandırmalarını sağlamaya çalışmıştır. Bu bakımdan yapılandırmacı yaklaşım ile bağlantılıdır.

Karen'in, öğrencilerinin, bazı matematiksel terimleri ve kuralları akıllarında tutabilmelerini sağlamak için günlük yaşam örneklerini sıkça kullandığı görülmüştür. Matematiğin günlük yaşam ile bağlantı kurularak öğretimi matematik okuryazarlığına uygun bir yaklaşımdır.

Karen'in sınav sistemi ile ilgili şemasının varlığı, doğrudan MO ile ilişkili olmamakla beraber, sınavlarda çıkan soru tiplerini takip ediyor ve önemsiyor olması ve son yıllarda sınavların da MO'ya uygun şekilde yapılmasının hedefleniyor olması sınavlara önem veren Karen'in MO soruları ile öğrencilerini karşılaştırmasını sağlayacaktır. Ancak sınavda

çıkabileceğini düşündüğü tipteki soruları çözmeye özen gösterse de öğrencilerinin zorlanacağını düşündüğü soruları, soru repertuarından çıkarmıştır.

Karen'in derslerinde etkinlik uygulaması sırasında, öğrencilerinin başarı düzeyini dikkate alarak onları görevlendirdiği görülmüştür. Bu durumu ders sonrası görüşmelerde vurgulamış, uzun işlemler ve büyük sayılar ile uğraşmayı gerektiren soruları daha başarılı öğrencilerine vermeye çalıştığını söylemiştir. Böylece tüm öğrencilerin etkinlik içerisinde kendi yapabilecekleri kadarıyla aktive olmasını sağlamıştır.

Karen tüm sınıflarında konuların aynı sırada ve aynı şekilde anlatılması gerektiğini ve kendisinin de buna özellikle dikkat ettiğini belirtmiştir. Tüm sınıflarında aynı örnek soruları çözmüş, konu anlatımında aynı yolu izlemiştir. Bu şekilde 'öğretimde eşitlik' sağlamıştır.

Karen, zaman zaman öğrencilerinin eleştirel düşünmelerini sağlamak için onları yönlendirse de neden-sonuç ilişkisini belirtmeleri için vurgu yapsa da öğrencilerinin, özellikle tahtada bir soruya yanıt vermeye çalışan öğrenciye müdahale etmelerine izin vermemektedir. Bu durumun sebebi olarak tahtadaki öğrencinin rahatça işlemlerini yapmasını istemesini ve dikkatinin dağılmasını istememesini göstermiştir. Bu makul bir sebep olsa da öğrencilerin, tahtadaki arkadaşlarının yaptığı yoruma karşılık cevap vermesini engellemesinin muhakeme etme yeterliğini olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Karen'in etkinlik uygularken, "kendi konfor alanından çıkarak", etkinliği öğrencilerine teslim etmede zorluk yaşadığı da söylenebilir (Palmér ve diğ., 2018). Etkinlik uygularken, öğrencilerin çalışma kağıtlarını doğru doldurmasına gereğinden fazla önem vermiş ve bu nedenle, yanlış dolduracağını tahmin ettiği öğrencilerine tahtayı takip ederek etkinlik kağıdını doldurmalarını tembihlemiştir. Bu 'kontrolü sağlama' şeması ile etkinlik yapılandırmacı doğasından uzaklaşmıştır.

Karen'in bazı derslerinde 'ezber' yapma şeması ile hareket ederek, kuralları ezberletmeye çalıştığı görülmüştür. Aynı kuralları öğrencilerine defalarca tekrar ettirerek

adeta derste ezberletmeye çalıştığı düşünülmüştür. Öğrencilerin kuralın sebebini veya ortaya çıkış şeklini değil, sadece kuralı ezberlemesine yönlendiren bu şemasının da yapılandırmacı yaklaşıma uygun olmadığı söylenebilir.

Karen'in bir kavramı oluşturmada, etkinlik kullanırken, etkinliğin çıktılarından yararlanarak tanımı oluşturmak yerine uyguladığı etkinlik ile kavramın tanımını ayrı şekillerde ele alarak öğrencilere sunduğu görülmüştür. Kavramın tanımını, etkinlikten bağımsız şekilde verdikten sonra, kavrama ilişkin kısa yolları veya çıkarımları da tanımdan yararlanarak vermiştir. Belirtilen çıkarımlar, etkinlik üzerinden açıklamalar ile de verilebilecek iken, onun bu yolu tercih etmesi de yine yapılandırmacı yaklaşıma uygun olmamıştır.

5.1.2.3. Hale'nin öğretmen olduktan sonraki derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu. Bu başlık altında Hale'nin öğretmen olduktan sonraki süreçte matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumu şemalarından yola çıkılarak ele alınmıştır.

KSŞG diyagramında, ders hazırlığında ve derslerinde ortaya çıkan şemalar ile matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterlikler ele alınmış ve eşleştirilerek tablolaştırılmıştır.

Tablo 10

Hale'nin öğretmen olduktan sonraki şemalarına karşılık gelen matematiksel yeterlikler

Matematiksel Yeterlikler	**Hale'nin Şemaları**
Muhakeme etme	Neden-sonuç ilişkisi
	Öğrenci yanlışı
	Sağlama yapma
Diğer	Akılda tutma
	Kavramsal anlama
	Öğrencinin seçimi
	Öğrencilerin gerçek cevaplarını görme
	Yanlış oluşmadan önleme
	Ödevlere eşit erişim

Hale'nin öğretmen olduktan sonraki süreçte, derslerini işlerken, muhakeme etme yeterliğini aktive edecek şemaları olduğu görülmüştür. Ancak, derslerinde ortaya çıkması beklenen tek matematiksel yeterlik muhakeme etme olmuştur. Bunun dışında var olan şemaları matematiksel yeterlikler yoluyla değil, dolaylı olarak matematik okuryazarlığını destekleyen şemalardır.

'Neden-sonuç ilişkisi' kurma şeması Hale'nin derslerinde özellikle bir kural açıklarken, ortaya koyduğu bir şemadır. Dersinde kural olarak verse bile mutlaka verdiği kuralın nedenini açıklamıştır. Bu bakımdan muhakeme etme yeterliğini ortaya çıkarabilecek bir şema olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra öğrencilerin yanlış cevap vermeleri durumunda bile onların fikirlerini sonuna kadar açıklamalarına izin vermiştir. Açıklamalarını dikkatle dinleyip, öğrencileri fikirlerinin neden yanlış olduğuna ikna etme yoluna gitmiştir. Bu bakımdan 'öğrenci yanlışı'nı değerlendirmesi muhakeme etme yeterliğini ortaya çıkaracak bir şemadır. Bu şema aynı zamanda matematiksel iletişimi de destekler. Çünkü öğrenciler, yanlış dahi olsa, fikirlerini matematiksel olarak açıklamak durumundadırlar.

Hale, ödev verdiği soruların çözümlerini yaparken, tahtaya her bir soru için iki öğrenci çıkarmıştır. Bu iki öğrenciden biri sorunun çözümünü yaparken, diğer öğrenci de çözümün sağlamasını yapmıştır. Bu bakımdan birbirinin çözümünü takip eden ve üzerine yorum yapan iki öğrenciden oluşan küçük gruplar oluşturmuştur. Bu küçük grupların yine muhakeme yeterliğini geliştirmede etkili olması beklenebilir.

Hale, öğrencilerinin bazı kavram ve genellemeleri akıllarında tutabilmeleri için günlük yaşamdan örnekler ve onların aklında kalabilecek esprili ifadeler kullanmıştır. Örneğin, "*Yüzlükler yüzler sandalyesine otururlar değil mi?*" ifadesi ile öğrencilerin yüzü aydınlanmış ve öğretmenin verdiği ipucunu alabilmişlerdir. Bu tip ifadeler ile öğrencilerin kavramları akıllarında tutmalarını sağlamaya çalışmaktadır.

Hale'nin öğrencilerine sıklıkla söylediği bir diğer ifade *"Burada doğru ya da yanlış cevabı vermeniz değil, mantığını anlamanız önemli!"* ifadesidir. Bu ifadesinden, Hale, her ne kadar sınavları önemsiyor olsa da öğrencilerin 'kavramsal anlama'sını daha fazla önemsediği düşünülmüştür. Çünkü öğrencilerin cevapları doğru da olsa, yanlış da olsa onların nasıl çözdüklerini mutlaka kendilerinden dinlemektedir.

Hale, derslerinde öğrencilerine verdiği problemlerin birden fazla çözüm yolu varsa tüm yolları anlatmış ve öğrencilerini hangi yolu tercih edecekleri konusunda özgür bırakmıştır. Öğrencilerinin çözüm yolu seçimine saygı göstermiştir.

Hale, öğrencilerinin verilen ödevlerde cevap anahtarından kopya çekmelerini önlemek ve gerçek cevaplarını görebilmek için onların kitaplarının arkasındaki cevap anahtarını koparıp, ödev sorularının cevaplarını bir sonraki derste açıklamayı tercih etmiştir. Bu şeması ile öğrencilerin çözümlerini paylaşmasını zorunlu kılmıştır.

Hale'nin öğrencilerine yaprak test dağıttığı zamanlarda, testi dağıtmasının hemen ardından, testte öğrencilerinin çözemeyeceğini veya hatırlayamayacağını düşündüğü konular ile ilgili açıklamalar yaptığı görülmüştür. Bu hareketi ile öğrencileri henüz bir yanlış yapmadan, yapabilecekleri yanlışlara karşı önlem almıştır. Yanlışı oluşmadan önleme şeması, aslında yapılandırmacı yaklaşıma uygun değildir, çünkü öğrencilerin yanlış yapıp, yanlış üzerinden öğrenebilmesini engellemiştir.

Hale, öğrencilerine ödev verirken, tüm öğrencilerde ortak bulunan kaynaktan ödev vermeyi tercih etmiştir. Bunu sağlamak için kimi zaman yaprak testi fotokopi ile çoğaltmış, kimi zamansa ders kitabından ödev vermiştir. Bu şekilde ödeve eşit erişim sağlamıştır.

5.1.2.4. Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki derslerinde matematik okuryazarlığını yansıtma durumu. Bu başlık altında Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki süreçte matematik okuryazarlığını derslerine yansıtma durumu şemalarından yola çıkılarak ele alınmıştır.

KSŞG diyagramında, ders hazırlığında ve derslerinde ortaya çıkan şemalar ile matematik okuryazarlığının gerektirdiği matematiksel yeterlikler ele alınmış ve eşleştirilerek tablolaştırılmıştır.

Tablo 11

Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki şemalarına karşılık gelen matematiksel yeterlikler

Matematiksel Yeterlikler	**Anıl'ın Şemaları**
Muhakeme etme	Öğrenci hataları
	Özgür çalışma
	Ortak sonuca ulaşma
	Ortak özellik bulma
	Varsayım yoluyla tartışma
	Neden-sonuç ilişkisi
	Doğru ifade etme
	Eleştirel düşünme
Problem çözme için strateji geliştirme	Farklı tip alıştırmalara yer verme
	Müfredat dışı kavramların öğretimi
	Soru yazma
Temsil etme	Farklı temsilleri kullanma
Matematiksel araç-gereç kullanma	Akıllı tahta kullanımı
Diğer	Önceki konuları hatırlatma
	Öğrenci keşfi
	Sınav sistemi
	Pekiştireç kullanımı
	Ödevde erişilebilirlik
	Derse Katılım

Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki süreçte ortaya koyduğu şemalar incelendiğinde muhakeme etme, problem çözme için strateji geliştirme, temsil etme ve matematiksel araç-gereç kullanma şemaları olduğu görülmektedir.

Anıl'ın derslerinde 'öğrenci hataları'nı sadece yanlış olarak ele almadığı, öğrencilerinden bu yanlış çözümü nasıl yaptıklarını açıklamalarını istemesinden anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerini dinleyip, yanlışın nerede olduğunu ve doğrusunun nasıl olacağı ile ilgili onları ikna etmeye çalıştığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, öğrencilerine 'özgür çalışma' ortamı sunmaya çalıştığı görülmektedir. Bir etkinlik ile ilgili çalışırken, Anıl,

öğrencilerinin sınıf arkadaşları ile konuşmalarına ve birlikte çalışmalarına izin vermiştir. Bu açıdan öğrencilerinin muhakeme etme yeterliğini aktive ederken aynı zamanda iletişim yeterliğini de aktive ettiği düşünülmüştür.

Anıl, sınıfta yaptırdığı etkinliklerde sınıfça tartışma ortamı yaratarak, etkinlik sonunda ortak bir karar varmaya çalışmıştır. Bu yaklaşımı ile öğrencilerin sınıfta fikirlerini özgürce sunmalarına olanak tanımıştır. Ayrıca, etkinliklerde varılması hedeflenen sonuçlara ulaşmada ortak özellik bulma yöntemine özellikle değinmiştir. Öğrencilerine, her bir veriyi değerlendirerek ortak özelliğe dayalı bir çıkarım yapmalarını önermiştir. Sınıf içi tartışmalar esnasında öğrencilerine "*Eğer bu sayının değil de şu sayının çarpan çiçeği hazırlansaydı, ne olurdu?*" gibi sorular yönelterek varsayımlarda bulunarak, onların tartışmaya devam etmesini sağlamıştır. Ayrıca, genellemeleri açıklarken, neden-sonuç ilişkisinden özellikle yararlanmıştır.

Anıl, özellikle kendi yazdığı ve öğrencilerine yönelttiği sorularda, öğrencilerinin mantıklı bir şekilde açıklama yaptıkları takdirde, cevapları beklenen doğru cevap olmasa bile doğru kabul etmiştir. Bu durumu daha sonra tahtada da tüm sınıfa açıklamış, MO sorularının doğasının böyle olduğunu, kendilerini doğru ifade ettikleri takdirde cevabın doğru kabul edileceğini vurgulamıştır.

Sınıf içi tartışmalar sırasında, Anıl genellikle dinleyici olarak kalmayı tercih etmiştir. Ancak zaman zaman moderatör olarak, öğrencilere *"kendi fikrini savunsana, belki de sen haklısın?"* şeklinde yönlendirmelerde bulunmuştur. Bu şekilde, derslerinde zengin bir muhakeme etme yeterliği içermektedir.

Anıl'ın derslerinde farklı soru türlerine yer verdiği görülmüştür. Bu şekilde farklı örnekler ile karşı karşıya getirerek öğrencilerin farklı problem çözme stratejileri geliştirmesi için uygun ortam oluşturmasını sağlamıştır.

Anıl'ın işlediği konunun müfredat dışındaki özelliklerini de dahil ederek dersini işlediği görülmüştür. Bu yaklaşımını öğrencilerin konuya ilişkin tüm özellikleri bilirlerse, konu ile ilgili soruları çözmede zorluk yaşamayacağı sebebine bağlamıştır. Bu bakımdan öğrencilerinin konunun farklı sınıf seviyelerinde olsa da tüm özelliklerini bilmelerinin öğrencilerin problem çözmesine katkı sağlayacağını düşündüğünden, bu şeması problem çözme için strateji geliştirme yeterliğinin altında ele alınmıştır.

Anıl, öğrencileri için uygun seviyede MO sorusu bulamadığını ve bu nedenle derslerinde MO sorularını sıkça kullanamadığını belirtmiştir. Öğrencilerinin seviyesine uygun olması için halihazırda var olan kaynaklardan daha kolay sorular ile başlamak gerektiğini düşünmüştür. Bu nedenle kendisi MO soruları hazırlamış ve öğrencilerine kendi yazdığı soruları yöneltmiştir. Öğrencilerinin önce bu şekilde daha kolay MO soruları ile karşılaştırılması gerektiğini, bu şekilde öğrencilerin de ön yargılarının kırılıp, problemi çözmek için çaba sarf edeceğini ifade etmiştir. Bu ifadeleri de göz önünde bulundurularak, Anıl'ın 'soru yazma' şeması problem çözme için strateji geliştirme yeterliğini aktive edecek bir şema olarak ele alınmıştır.

Anıl'ın derslerinde bir konuya ilişkin farklı temsil biçimlerini kullandığı ve aynı örnekleri her bir temsil biçimini kullanarak gösterdiği görülmüştür. Bu şekilde farklı temsil biçimlerini öğrencilerine göstermesi ile temsil etme yeterliğine hizmet eden bir şeması olduğu düşünülmüştür.

Anıl'ın derslerinde aktif olarak akıllı tahtayı kullandığı görülmektedir. Akıllı tahtayı etkinlik uygulama esnasında kapatıp, daha sonra sürece dahil edip beyaz tahta ile etkileşimli olarak kullanmıştır. Ayrıca kendi hazırladığı soruları da akıllı tahtaya aktarmış ve akıllı tahta üzerinden öğrencileri ile paylaşmıştır. Öğrencilerinin de akıllı tahta üzerindeki araçları kullanmaları için onları teşvik etmiştir. Bununla birlikte geometri konularında GeoGebra ve

Cabri gibi dinamik geometri programlarını kullanarak öğrencileriyle akıllı tahta üzerinde etkinlikler yapmıştır.

Anıl'ın doğrudan matematiksel yeterlikler ile ilişkilendirilemese de MO'ya katkı sağlayacak bazı şemaları olmuştur. Bunlardan biri 'önceki konuları hatırlatma' şemasıdır. Anıl, yeni bir konuya veya yeni bir derse geçmeden önce, bir önceki derste işlenen konuyu hatırlatmıştır. Bu sayede öğrencinin bilgiyi daha önceki bilgilerin üzerine yapılandırması için olanak tanımıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir şema olduğu söylenebilir.

Anıl'ın şemaları incelendiğinde 'öğrenci keşfi'ne özellikle önem verdiği görülmüştür. Etkinlik uyguladığı derslerinde, tanımları ve kuralları öğrencilerin söylemesini, onların etkinlik adımlarından çıkarım yaparak tanım veya kuralları etkinlikle bağlantılı olarak belirlemelerini önemsemiştir. Bu nedenle, Anıl'ın öğrenci keşfine önem verdiği ve bu yönde güçlü bir şeması olduğu görülmüştür. Bu şeması da yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir şemadır.

Ayrıca, Anıl'ın sınavlarda çıkacak soru tipleri ile ilgili, öğrencilerine uyarılar yaptığı görülmüştür. "Sınavda bu şekilde karşınıza çıkar." gibi yönlendirmeler ile öğrencileri sınav sistemine hazırlamaya çalışmıştır. Bu bakımdan sınav sistemini önemsediği söylenebilir.

Anıl'ın öğrencilerini derste doğru cevap verdikleri her anda 'Aferin!' veya 'Başardın!' diyerek tebrik ettiği görülmüştür. Bu ifadeleri, öğrencilerin motivasyonunu yükseltmek için kullandığını ayrıca bazen, zor soruların çözümüne öğrencileri motive etmek için çikolata aldığını belirtmiştir. Bu bakımdan pekiştireç kullanımı ile ilgili bir şeması olduğu görülmüştür.

Anıl'ın 'pekiştireç kullanımı' şemasını derse katılmak için öğrencileri motive etmek amacıyla kullandığı düşünülebilir. Anıl ayrıca derse katılımı sağlamak için, etkinlik malzemelerini veya çalışma yaprağını derse getirmemiş olan öğrenciler için yanında yedek malzeme ve çalışma yaprağı bulundurduğunu belirtmiştir. Bu şekilde, çalışma yaprağını veya

etkinlik malzemelerini getirmemiş öğrencilerin de derse katılımını sağlamayı amaçladığını belirtmiştir. Derse katılım ile ilgili sahip olduğu bu şemasının da yapılandırmacılığa uygun olduğu söylenebilir.

Anıl'ın ödev verirken, özellikle sınıfta ortak kullanılan kaynakları tercih ettiği görülmüştür. Anıl, ödev vermede kullanacağı kaynakları her öğrencisinde bulunan kaynak kitaplar veya fotokopi ile çoğalttığı çalışma yapraklarından vermektedir. Böylece, ödevlerde eşit erişilebilirliği sağlamıştır.

5.1.3. Katılımcıların öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları. Bu kısımda, katılımcıların öğretmen adayı oldukları dönemde ortaya çıkan şemaları ile öğretmen olduktan sonra ortaya çıkan şemaları arasında sabit kalan ve değişenler karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Mina'nın öğretmen olmadan önceki şemaları ve öğretmen olduktan sonraki şemaları tablo 12'de görülmektedir.

Tablo 12

Mina'nın öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları

Matematiksel Yeterlikler	**Mina'nın öğretmen olmadan önceki şemaları**	**Mina'nın öğretmen olduktan sonraki şemaları**
Muhakeme etme	Yorum yapma Neden-sonuç ilişkisi kurma Karşılaştırma Serbest tartışma Aktif katılım	Neden-sonuç ilişkisi Ortak özellik bulma Tartışma
Problem çözme için strateji geliştirme	Matematiksel modelleme Problem kurma Matematiksel sembolleri vurgulama	Benzer basit problemlerden yararlanma
Matematiksel araç-gereçleri kullanma	Teknoloji kullanımı Görsellik	Akıllı tahta kullanımı Somut materyal kullanımı

Önceki bilgilerin üstüne yapılandırma	Hatırlatma yapma
Öğrenci keşfi	Öğrenci keşfi Yanlışlama Öğrenci çözümünü kabul etme Sınav sistemi

Mina'nın şemaları incelendiğinde, bazı şemalarının hem öğretmen adayı olduğu dönemde hem de öğretmen olduktan sonra ortaya çıktığı görülmüştür. Bu şemaların karşılık geldiği matematiksel yeterlikler ele alındığında ise, Mina'nın öğretmen adayından öğretmene dönüşümünde öğrencilerine kazandırmaya çalıştığı matematiksel yeterliklerden sabit kalanlar belirlenmiştir. Bunlar; (i) Muhakeme etme, (ii) problem çözme için strateji geliştirme, (iii) matematiksel araç gereçleri kullanmadır.

Muhakeme etme yeterliğine ait neden-sonuç ilişkisi kurma ve tartışma şeması sabit kalmıştır. Sabit kalan bir diğer şema, karşılaştırma şemasıdır. Ancak öğretmen olduktan sonraki süreçte yapılan inceleme sırasında ortak özellik bulma şeklinde adlandırılmıştır. Ortak özellik bulma da içerisinde karşılaştırma yapmayı barındırdığından iki şemayı aynı kabul etmek mümkündür.

Problem çözme için strateji geliştirme yeterliğine ait olarak ele alınan şemalar değişkenlik gösterse de aynı yeterliğe hizmet ettiklerinden tabloda karşılıklı olarak gösterilmiştir. Öğretmen adayı olduğu süreçte Mina, problem çözme için strateji geliştirme yeterliğini geliştirmek için problem kurmayı vurgularken, öğretmen olduğunda benzer basit problemlerin çözümünden faydalanmıştır. Bu iki şema, değişkenlik göstermiş olsa da aynı yeterliğe hizmet ettikleri görülmüştür.

Mina'nın öğretmen adayı olduğu dönem ile öğretmen olduktan sonraki dönem ele alındığında, matematiksel araç-gereçleri kullanma yeterliğine hizmet eden şemalarının sabit kaldığı görülmüştür. Bu şemalar farklı ifade edilmiş olsa da öğretmen olmadan önceki dönemde de Mina'nın dersinde teknoloji olarak özellikle akıllı tahtadan yararlandığı göz

önünde bulundurulduğunda, her iki şemanın aynı kabul edilmesi mümkündür. Mina hem öğretmen adayı olduğu dönemde hem de öğretmen olduktan sonra özellikle akıllı tahtayı etkin şekilde kullandığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra, Mina, geometri derslerinde akıllı tahtaya entegre olarak, GeoGebra programını kullandığını da ifade etmiştir. Dolayısıyla, akıllı tahta kullanımı şemasının her iki dönemde de sabit kaldığı söylenebilir.

Matematiksel araç-gereçleri kullanma yeterliğine hizmet eden ve sabit kalan şemalardan bir diğeri de görsellik şemasıdır. Görselliğe önem verme ile ilgili şema kapsamında, Mina'nın öğretmen olduğu dönemde de öğretmen adayı olduğu dönemde de somut materyal kullandığı görülmüştür. Öğretmen olduktan sonraki süreçte şema öncekinden farklı adlandırılmış olsa da benzer yönleri çoktur. Somut materyali kullanan Mina, kullandığı materyalleri genellikle sınıfta bıraktığını ve hatta bazılarını panoya yapıştırarak sınıfta sergilediğini ifade etmiştir. Bu nedenle somut materyal kullanımı şeması ile görsellik şemasının benzer olduğu söylenebilir.

Mina'nın matematiksel yeterlikler ile doğrudan ilgili olmasa da öğretimini etkileyen sabit kalan şemaları olmuştur. Mina'nın bu şekilde sabit kalan şemalarından biri, öğreteceği bilgileri önceki bilgilerin üstüne yapılandırmayı önemsemesidir. Bu şema, öğretmen olduktan sonraki dönemde hatırlatma yapma olarak adlandırılmış olsa da Mina öğretmen olmadan önce de hatırlatma yaparak, önceki bilgilerin üstüne bir yapılandırma yaptığından her iki şemanın da aynı olduğu söylenebilir. Mina'nın hatırlatma yapma ile ilgili şemasının öğretmen adayı olduğu dönemde ve öğretmen olduktan sonra sabit kaldığı söylenebilir.

Mina'nın sabit kalan şemalarından biri öğrenci keşfini önemsemesidir. Bu şema Mina'nın yaptığı tüm derslerde kendisini göstermiştir. İşlediği derslerinde genellikle en basit kuralları bile kendisi söylemeyip, öğrencilerin bulabilmesi için çaba göstermiştir. Bu nedenle öğrenci keşfine hem öğretmen adayı olduğu dönemde hem de öğretmen olduğu dönemde büyük önem verdiği söylenebilir.

Karen’in öğretmen adayı olduğu dönemdeki şemaları ve öğretmen olduktan sonraki şemaları tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13

Karen'in öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları

Matematiksel Yeterlikler	**Karen’in öğretmen olmadan önceki şemaları**	**Karen’in öğretmen olduktan sonraki şemaları**
	Matematiksel modelleme	
Muhakeme etme	Sınıf içi tartışma	Eleştirel düşünme
	Gerekçelendirme	Neden-sonuç ilişkisi
	Yorum yapma	
	Problem kurma	
Problem çözme için strateji geliştirme	Problemi adım adım ele alma	Sistematik liste yapma
	Sembolik dili doğru kullanma	
	Matematik dilini kullanma	
Matematiksel araç-gereçleri kullanma	Teknoloji kullanımı	Akıllı tahta kullanımı
	Somut materyal kullanımı	Somut materyal kullanımı
	Öğrenci keşfine önem verme	
	Matematiğe değer duygusu oluşturma	
		Farklı temsilleri kullanma
		Ezber
		Konrolü sağlama
		Tanımdan yararlanma
		Akılda tutma
		Sınav sistemi
		Öğretimde eşitlik
		Hatırlatma yapma
		Müdahale
		Etkinlik görevinde başarı düzeyi

Karen’in öğretmen adayı olduğu dönemde ve öğretmen olduktan sonraki dönemde sabit kalan ve değişiklik gösteren şemaları olmuştur. Bu şemaların hizmet ettiği matematiksel yeterlikler ele alındığında, Mina’nın sabit kalan şemalarının karşılık geldiği matematiksel

yeterlikler belirlenmiştir. Bunlar; (i) Muhakeme etme, (ii) problem çözme için strateji geliştirme, (iii) matematiksel araç gereçleri kullanmadır.

Muhakeme etme yeterliği ile ilgili şemalardan sınıf içi tartışma ve gerekçelendirme şemaları sabit kalmıştır. Bu şemalar öğretmen olduktan sonra eleştirel düşünme ve neden-sonuç ilişkisi olarak adlandırılmış olsa da sınıf içi tartışma ve gerekçelendirme ile yakın anlamlar içerdiğinden sabit kaldığı kabul edilmiştir. Karen, eleştirel düşünmeyi geliştirebilmek için sınıf içi tartışma yöntemine de başvurduğu için isimlendirmesi farklı olsa da şemanın aynı kaldığı söylenebilir. Neden-sonuç ilişkisi ile ilgili şema da yapılan her bir işlemin nedenlerinin açıklanması ve yorumlanmasını içerdiğinden gerekçelendirme şeması ile aynı anlamı taşımaktadır.

Problem çözme için strateji geliştirme yeterliğine hizmet eden şemalar değişkenlik göstermiştir. Öğretmen adayı iken problemi adım adım ele alma şeması görülürken, öğretmen olduktan sonra sistematik liste yapma şeması görülmüştür. Her iki şema da problem çözme için strateji geliştirme yeterliğine hizmet ettiğinden tabloda karşılıklı olarak ele alınmıştır.

Matematiksel araç-gereçleri kullanma ile ilgili şemalardan teknoloji kullanımı şeması sabit kalmıştır. Teknoloji kullanımı şeması, Karen'in öğretmen olduktan sonraki döneminde yapılan incelemelerde akıllı tahta kullanımı olarak adlandırılmış olsa da Karen'in öğretmen adayı olduğu dönemde de özellikle akıllı tahta teknolojisinden yararlandığı göz önünde bulundurulduğunda iki şemanın aynı olduğu söylenebilir.

Matematiksel araç-gereçlerin kullanımı ile ilgili olarak, Karen'in öğretmen adayı olduğu dönemden, öğretmen olduğu döneme geçişte somut materyal kullanımı şemasının sabit kaldığı görülmüştür. Hem öğretmen adayı olduğu dönemde hem de öğretmen olduğu dönemde Karen'in somut materyallerden yararlandığı görülmüştür.

Hale'nin öğretmen adayı olduğu dönemde ve öğretmen olduktan sonra ortaya çıkan şemalarından sabit kalanlar ve değişkenlik gösterenler tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14

Hale'nin öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları

Matematiksel Yeterlikler	**Hale'nin öğretmen olmadan önceki şemaları**	**Hale'nin öğretmen olduktan sonraki şemaları**
Muhakeme etme	Neden-sonuç ilişkisi	Neden-sonuç ilişkisi Öğrenci yanlışı Sağlama yapma Akılda tutma Kavramsal anlama Öğrencinin seçimi Öğrencilerin gerçek cevaplarını görme Yanlış oluşmadan önleme Ödevlere eşit erişim
	Karşılaştırma A-didaktik durum oluşturma	

Hale'nin öğretmen adayı olduğu dönemde ve öğretmen olduktan sonra sabit kalan şemalarından matematiksel yeterliklere işaret edenler incelenmiştir. Bu inceleme sonunda Hale'nin muhakeme etme yeterliğine hizmet eden neden-sonuç ilişkisi kurma ile ilgili şemasının sabit kaldığı görülmüştür. Hale'nin muhakeme etme ile ilgili olarak, öğretmen olduktan sonra neden sonuç ilişkisi haricinde şemalar da geliştirdiği görülmüştür.

Öğretmen adayı olduğu dönemde bu yeterlik ile ilgili olarak karşılaştırma yapma şeması da bulunmaktadır. Ancak öğretmen olduktan sonra karşılaştırma yapma veya ortak özellik bulmaya ilişkin bir şeması olmadığı görülmektedir. Benzer şekilde öğretmen adayı olduğu dönemde a-didaktik durum oluşturma ile ilgili şemasının da öğretmen olduktan sonra görülmemesi dikkat çekicidir.

Tablo 15

Anıl'ın öğretmen adayından öğretmen olmaya dönüşümlerinde sabit kalan ve değişen şemaları

Matematiksel Yeterlikler	**Anıl'ın öğretmen olmadan önceki şemaları**	**Anıl'ın öğretmen olduktan sonraki şemaları**
Muhakeme etme	Ortak çözüm üretme	Ortak sonuca ulaşma
	Esnek çalışma	Özgür çalışma
	Karar verme	
		Neden-sonuç ilişkisi
		Ortak özellik bulma
		Varsayım yoluyla tartışma
		Eleştirel düşünme
Matematiksel araç-gereçleri kullanma	Teknoloji kullanımı	Akıllı tahta kullanımı
	Somutlaştırma	
	Önceki bilgilerin üzerine yapılandırma	Önceki konuları hatırlatma
	Öğrenci keşfi	Öğrenci keşfi
	Onaylatıcı soru sorma	
		Farklı tip alıştırmalara yer verme
		Müfredat dışı kavramların öğretimi
		Soru yazma
		Farklı temsilleri kullanma
		Sınav sistemi
		Pekiştireç kullanımı
		Ödevde erişilebilirlik
		Derse Katılım
		Doğru ifade etme
		Öğrenci hataları

Anıl'ın öğretmen adayı olduğu dönemdeki şemaları ile öğretmen olduktan sonraki şemaları incelendiğinde bazı şemalarının sabit kaldığı, bazılarının değiştiği görülmüştür. Sabit kalan şemaların karşılık geldiği matematiksel yeterlikler ele alındığında, Anıl'ın şu matematiksel yeterliklere hizmet eden şemalarının sabit kaldığı saptanmışıtr: (i) Muhakeme etme ve (ii) matematiksel araç-gereçleri kullanma.

Anıl'ın şemalarına ilişkin düzenlenen tablo incelendiğinde, muhakeme etme yeterliğine ait şemalardan ortak çözüm üretme ve esnek çalışma şemalarının sabit kaldığı görülmektedir. Bu şemaların, Anıl'ın öğretmen olmasından sonraki dönemde farklı şekilde ifade edilmiş olsa da aynı anlama geldiği görülmektedir. Anıl, öğrencilerine yaptırdığı etkinliklerde onların ortak sonuca ulaşmasını ve sınıfça ortak karar almayı önemsemiştir. Derslerinde vereceği kurallarda bile sınıf içinda alınan ortak karar ile kuralı yazdırmıştır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin etkinlik sırasında sıralar arasında gezinmesine, arkadaşları ile tartışmasına izin vermiştir. Yapılan görüşmelerde de 'böyle bir ortamda gürültü olabileceğini, ancak lisansta verilen eğitimde de bu gürültünün azaldığı durumda etkinliği sonlandırması gerektiğini öğrenmesinden dolayı, bu etkileşimi faydalı bulduğunu' belirtmiştir. Özgür çalışma şemasının derslerine oldukça fazla etki ettiği görülmektedir.

Matematiksel araç-gereçleri kullanma yeterliğine hizmet eden şemalardan teknoloji kullanımı şemasının, Anıl'ın öğretmen adayı olduğu dönemde de öğretmen olduğu dönemde de ortaya çıktığı görülmüştür. Öğretmen olduktan sonraki dönemde akıllı tahta kullanımı şeklinde adlandırılmış olsa da öğretmen adayı olduğu dönemde de çoğunlukla akıllı tahtadan yararlandığından iki şemanın aynı olduğu söylenebilir.

Anıl'ın matematiksel yeterlikler ile doğrudan bağlantılı olmayan, ancak öğretmenliğe geçişte sabit kaldığı görülen şemaları da bulunmaktadır. Bunlar; önceki bilgilerin üzerine yapılandırma ve öğrenci keşfi şemalarıdır. Anıl'ın öğretmen adayı olduğu dönemde de öğretmen olduktan sonra da öğrencilerine işleyeceği dersten önce, o dersin gerektirdiği temel bilgilere sahip olup olmadıklarını anlamak için sorduğu kısa sorular ve gerektiğinde yaptığı açıklamalar olmuştur. Bu davranışı ile öğrencilerinin yeni anlatılacak olan derse hazır bulunuşluğunu kontrol edip, hazır olmadıklarını düşündüğünde bir önceki konudan veya konunun bir önceki yıl anlatılmış olan versiyonundan başlayarak tekrar ettiği görülmüştür. Bunun yanı sıra, Anıl'ın öğrenci keşfi ile ilgili şemasının da hem öğretmen adayı olduğu

dönem hem de öğretmen olduğu dönemde aktif olduğu görülmektedir. Anıl, dersinde kural veya aksiyomların verilmesinde bile öğrencilerinin bu çıkarımları yapması için uğraşmış ve kuralları öğrencilerinin söylediği şekilde yazmıştır. Böylece öğretmen adayı olduğu dönemde de öğretmen olduğunda da öğrencinin keşfi ile ilgili şemasının aktif durumda olduğu söylenebilir.

Anıl'ın muhakeme etme ile ilgili olarak sahip olduğu şemalarının öğretmen olduktan sonra daha da zenginleştiği görülmüştür. Bunun bir sebebi, öğretmen olmadan önce Anıl'ın daha az sayıda dersinin gözlemlenmesi olabilir. Şemaların net bir şekilde ortaya çıkabilmesi için daha uzun bir süre gerekir. Ancak öğretmen olduktan sonra 25 ders saati gözlem yapıldığı için daha net bir şekilde şemaları görmek mümkün olmuştur. Muhakeme etme yeterliğinin zenginleşmesine ilişkin gösterilebilecek bir diğer sebep, öğretmenlik tecrübesi olabilir. Anıl'ın tecrübesi arttıkça daha net bir şekilde öğrencilerin muhakeme etmesine rehberlik ettiğini gösteren şemaları oluşmuş olabilir.

5.1.4. Katılımcıların enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçlerine ilişkin çıkarımlar. Katılımcıların enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçleri incelendiğinde genellikle görüşmeler esnasında enstrümantasyon süreçlerine vurgu yaptıkları ancak gözlemler esnasında enstrümantalizasyon süreçlerinin de ortaya çıktığı söylenebilir.

Katılımcılar, kaynakları ile ilgili paylaşımlarında gerek KSŞG diyagramında gerekse de görüşmelerde genellikle derslerini etkileyen kaynaklardan bahsetmişlerdir. Kendi öğretimlerinde bu kaynaklardan etkilenerek yaptıkları değişimleri ortaya koymuşlardır. Ancak kendilerinin kaynağı kullanma anında kaynak üzerinde yaptıkları değişimler, gözlemler esnasında fark edilmiş ve gözlem sonrası yapılan kısa görüşmelerde yapılan değişimler anlaşılmıştır.

Genellikle kullanılan kaynaklar ile katılımcıların ilişkilerinde enstrümantasyon ve enstrümantalizasyon süreçleri iç içe geçmiş durumda olup, birlikte ele alınmıştır. Ancak,

katılımcıların genellikle kaynak olarak yansıttığı; sınav, yol durumu, idare baskısı, okulun fiziksel imkanları ve veli beklentileri gibi değişkenlerin derslerini işlemelerinde değişiklik yapmalarına sebep olduğu görülmüştür. Bu değişkenler katılımcılar tarafından yapılan yorumlarda enstrümantasyon sürecine yol açan kaynaklar olarak görülmüştür. Bu kaynakların esntrümantasyona yol açan diğer kaynaklardan farkı sürecin tek taraflı olması, bu kaynaklar ile katılımcılar arasında enstrümantalizasyon sürecinin görülmemesidir.

Katılımcıların önceden belirtmediği ancak gözlemlerde fark edilen enstrümantalizasyon süreçleri olmuştur. Bu süreçler, araştırmacı tarafından fark edilmiş olup, ders sonrası yapılan kısa görüşmelerde katılımcılar ile istişare edilmiştir. Örneğin, Karen'in dersinde kullandığı ana kaynağının üzerine kendi el yazısıyla ders kitabından aktardığı sorular ve eklediği tanımlar enstrümantalizasyon sürecinin gerçekleştiğine işaret etmektedir. Bunun gibi dersin bir bölümünde kullandığı kaynağın uygulamasını kapatarak akıllı tahtaya kendi yazdığı soruları yansıtan Anıl için de benzer bir durum söz konusudur. Her ne kadar ana kaynak olarak farklı bir ders kitabını belirlemiş olsa da akıllı tahtada ana kaynağın kullanımına ara verip, kendi yazdığı soruları dahil etmesi de enstrümantalizasyon sürecine işaret etmektedir. Kaynak üzerinde bu şekilde değişiklik yapıyor olsalar da katılımcı öğretmenlerin KSŞG diyagramlarında da görüşmelerde de bu kaynakları etkilediklerine dair bir bilgi vermemeleri dikkat çekicidir. Katılımcı öğretmenlerin bu durumu gözlemlenen ders üzerine yorum yapmaları istenene kadar fark etmemiş olduğu görülmüştür.

Benzer şekilde, katılımcıların müfredat ile olan etkileşimlerinin çift yönlü olduğunu fark etmeleri de KSŞG diyagramına yönelik açıklama yaptıkları görüşme sırasında gerçekleşmiştir. Katılımcı öğretmenler, müfredat gibi sabit olarak bilinen resmi bir kaynak üzerinde değişiklik yapmış olduklarını ilk bakışta fark etmemişler, daha sonra müfredatın belirlediği süre dışına çıkıp, kendilerine göre süreyi düzenlediklerini fark ettiklerinde çift yönlü ok ile göstermiş ve enstrümantalizasyon sürecinin de varlığını kabul etmişlerdir.

Tüm katılımcılar üzerinde etkisi olduğu fark edilen bir kaynak öğrencidir. Her bir katılımcı öğrenciyi KSŞG diyagramında kaynak olarak belirtmiştir. Öğretmenlerin öğrencileri ve onların algılama şekillerini kaynak olarak görmesi önemli görülmektedir. Benzer şekilde literatürdeki çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin ana kaynaklardan biri olarak yer aldığı görülmektedir (Gueudet & Trouche, 2009).

Tüm katılımcılar üzerinde etkisi olduğu fark edilen bir diğer kaynak sınav sistemidir. Sınavı kaynak olarak KSŞG diyagramında belirtse de belirtmese de her bir öğretmenin dersini şekillendiren ortak kaynak olduğu gözlemler ve görüşmeler sırasında belirlenmiştir. Katılımcıların öğretmen olmadan önceki süreçte yer almayıp, sonraki süreçte en etkin kaynaklardan biri olması sebebiyle dikkat çekmektedir. Katılmcıların sınav sistemi ile ilgili olarak enstrümantasyon sürecine tabi oldukları görülmüştür. Önceki çalışmalarda da sınav sisteminin etkisi özellikle dikkat çekmiştir (Baştürk Şahin, 2015).

Katılımcılardan yalnızca Karen tarafından KSŞG diyagramına dahil edilmiş olsa da her bir katılımcıda etkili olduğu düşünülen bir kaynak, katılımcıların öğretmenlik uygulamasındaki danışman öğretmenleridir. Karen zaten KSŞG diyagramında da bu kaynağın kendisi üzerinde etkisi olduğunu belirtmiştir. Özellikle, öğretmenlik uygulaması dosyasında yer alan günlüğünde de öğretmeninin yaptığını belirttiği gibi, kendisinin de sınıfındaki tüm öğrencileri tek tek kaldırarak onlara ezberleyip ezberlemediklerini ölçen sorular yöneltmesi bu duruma örnek gösterilebilir. Benzer şekilde Mina da KSŞG diyagramında yer vermemiş olsa da kendisinin bir önceki derse ilişkin hatırlatma yapmasının danışman öğretmeninden kalan bir alışkanlık olduğunu belirtmesi dikkat çekicidir. Hale ve Anıl da görüşmeler sırasında kullandıkları bazı kaynaklarını öğretmenlik uygulamasındaki danışman öğretmenlerinin kullandığı kaynaklardan seçtiklerini belirtmişlerdir. Böylece onun kullandığı kaynağı, sadece öğretmenlik uygulaması sürecinde değil, sonrasında da kullanmayı devam ettirerek, kendileri üzerindeki etkisini ortaya koymuşlardır.

5.1.5. Genel Değerlendirme. Bu çalışmada öğretmenlerin matematik okuryazarlığı bağlamındaki mesleki gelişimlerinin incelenmesi ile ortaya çıkması öngörülemeyen bazı durumlar da dikkat çekmiştir.

Yapılan incelemeler sonucu matematik okuryazarlığını yansıtmada öğretmenin öğrencilik yıllarındaki akademik başarısının mı yoksa sosyal becerilerinin mi öne çıktığı konusu gündeme gelmiştir. Bu bağlamda, yapılan çalışma özelinde bir inceleme yapıldığında akademik başarısı daha yüksek olan öğretmenlerin, "kontrolü öğrenciye bırakarak konfor alanından çıkma" (Palmér ve diğ., 2018) konusunda daha fazla zorluk yaşadıkları görülmüştür. Tam aksine, akademik başarı anlamında öne çıkmayan ancak sosyal becerileri daha gelişmiş olan öğretmenlerin, matematik okuryazarlığını sağlamada özellikle önemsenen "kontrolü bırakma" ve "az konuşan öğretmen" olma rolünü üstlenmede daha üstün durumda oldukları görülmüştür. Özellikle muhakeme etme yeterliğinin gelişmesi için, öğrencilerin sınıf içi tartışmalarında onları destekleyen ve eleştirel düşünebilmeleri için ek sorular ile tartışmayı uzatan öğretmenlerin, lisans eğitimi sırasında sosyal becerilerinin yüksek olması ile öne çıkan öğretmenler olması dikkat çekmektedir. Ayrıca, sosyal becerileri ile öne çıkan öğretmenlerin etkinlik uygulamada önerildiği şekilde, "uğultunun söndüğü" (Altun, 2020) ve tartışmaların bittiği durumda derse dahil olması, öncesinde öğrenci çalışmalarına müsaade etmesi ancak akademik başarısı daha yüksek olan öğretmenlerin, öğrenciler arasındaki konuşma ve tartışmalar bitmeden, sessizliği sağlamak için müdahale ederek etkinlik uygulamasını sekteye düşürmesi dikkate değer başka bir unsurdur. Akademik başarısı daha yüksek olan öğretmenlerin, öğrencilerin hataları karşısında ve uzun süren tartışmaları karşısında tahammül etmede zorlandıkları da ayrıca görülmüştür. Bahsedilen durumlar, bu çalışma özelinde gözlemlenen öğretmenler ile sınırlı olup genellenemeyecek olsa da ilerleyen daha kapsamlı çalışmalarda göz önünde bulundurulması bakımından rapor edilmektedir.

Dikkat çeken bir diğer unsur, matematik okuryazarlığı ile ilgili olarak, öğretmenlerin özellikle, öğretmenlik uygulamasındaki danışman öğretmenleri veya ilk yıllarında birlikte çalıştıkları zümre arkadaşlarından oldukça etkilenmiş olmalarıdır. Öğretmenler bu durumu zaman zaman fark etmiş ve görüşmelerinde belirtmiştir. Ayrıca, öğretmenlik uygulaması dosyalarında yer alan günlüklerinde de danışman öğretmenlerinin, onların şimdiki uygulamalarına oldukça yakın uygulamalar yapmış olması dikkat çekicidir. Öğretmenlerin bazılarının, halen öğretmenlik uygulaması danışmanlarının kullanılmasını önerdiği kaynakları kullanması da öğretmenin kaynak sistemi üzerinde etki bırakması bakımından önem arz etmektedir.

Genel olarak dikkat çeken bir başka unsur, öğretmenlerin tümünde muhakeme etme yeterliğine hizmet eden şemaların hem öğretmen adayı olduğu dönemde hem de öğretmen olarak atandıktan sonra sabit kalmış olmasıdır. Bunun sebebi olarak, lisansta verilen eğitim sırasında da sınıf içi tartışmalara yer verilmiş olması ve öğretmen adaylarının düşüncelerini özgürce açıklayabileceği bir ortam yaratılmış olması gösterilebilir. MO eğitimi sırasında düz anlatım tekniği yerine, hafta hafta öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planları üzerine tartışmalar yapılarak ilerlenmişti. Bu durumun, öğretmen adaylarının da öğrencilerini sınıf içi tartışma yapma ve eleştirel düşünme konusunda yönlendirmesine sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Çalışma kapsamında yapılabilecek öneriler, öğretmen eğitimi ve alan araştırmacıları için öneriler olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Ayrıca, konu ile ilgili çalışmalar yapmak isteyen lisansüstü öğrencilere fikir vermesi açısından ‘Bu tez çalışmasını tekrarlayacak olsam neler yapardım?’ sorusuna cevap olan araştırma ve araştırmacı özelinde önerilere yer verilmiştir.

5.2.1. Öğretmen eğitimi için öneriler. Bu kısımda öğretmen eğitimi için öneriler sunulmuştur.

Tez çalışması kapsamında, öğretmen adaylarına lisans eğitimleri sırasında matematik okuryazarlığı ile ilgili bir eğitim verilmiştir. Bu MO eğitimi, lisans eğitimi sırasında dersi veren öğretim üyesi tarafından verilmiş olduğundan ve araştırmacı bu eğitim sürecini sadece gözlemci olarak takip etmiş olduğundan, tez kapsamında, bir araştırma sorusu ile ele alınmamıştır. Buna rağmen araştırma süreci sonunda eğitimin içeriği ve etkisinin kapsamı ile ilgili bazı hususlar dikkat çekmiştir.

- Öğretmen adayları MO eğitimi kapsamında, MO sorularını nasıl çözülebileceğine, nasıl sınıflandırılabileceğine ve MO'ya uygun bir dersin nasıl yapılabileceğine dair bilgiler almışlardır. Ayrıca MO eğitimi kapsamında, bazı konulara ilişkin ders planları hazırlamışlardır. Bu tez çalışmasında öğretmen adaylarına eğitim esnasında ürettikleri ders planını uygulamaları yönünde bir dayatma yapılmamıştır. Ancak öğretmen adaylarının MO eğitimi sırasında hazırladıkları ders planlarını öğretmenlik uygulaması kapsamındaki derslerinde uygulamadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının okul ile üniversite eğitimi arasında bir boşluk olduğunu düşünmesi veya okuldaki danışman öğretmenlerinin ders anlatma şekline yakın bir öğretim yapma isteğinin olmasının bu durum üzerinde etkisi olabilir. Üniversitedeki eğitim ile okul arasında bir boşluk olmadığını ve MO'nun okul matematiğine uygulanmasının öğrenciler için önemli olduğunu fark etmeleri için hazırladıkları ders planlarını uygulamalarını sağlayacak, öğretmenlik uygulaması içinde ayrı bir ders açılabilir.
- Öğretmen eğitiminde okul ile üniversite arasındaki mesafenin olabildiğince kapanması için, öğretmen adaylarına danışmanlık yapan öğretmenlerin de MO ile ilgili bir eğitim alması önemli görülmektedir. Öğretmen adayları için mesleğe atılmadan önceki ilk rol model olan danışman öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ders anlatımları üzerindeki etkisi

bu çalışmada da görülmüştür. Bu nedenle, öğretmen adayları için danışman öğretmenlerinin de MO'ya önem verdiğini görmenin MO'ya uygun bir öğretim yapmada önemli bir etken olduğu düşünülmektedir.

5.2.2. Alan araştırmacıları için öneriler. Bu kısımda alan araştırmacıları için öneriler sunulmuştur.

- Matematik okuryazarlığı bu çalışma kapsamında, öğretime yansımaları bakımından incelenmiştir. Ancak MO'nun hem bilişsel hem de duyuşsal birçok boyutu bulunmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin MO'yu derslerinde yansıtma durumuna ve MO ile ilgili görüşlerine yer verilmiştir. Ancak onların öğrencilerinin MO ile ilgili görüşleri alınmamıştır. MO'ya uygun öğretim yapıldığı kontrol altına alınmış bir çalışmada öğretmenlerin görüşlerinin yanı sıra, öğrencilerin de görüşleri alınarak bir çalışma yapılabilir.
- Bu tez çalışması kapsamında MO'ya uygun bir öğretim yapma, öğretimin yapılandırmacı olup olmaması ve matematiksel yeterlikleri ortaya çıkaracak şekilde olup olmaması bakımından ele alınmıştır. Matematiksel yeterlikler ile doğrudan bağlantılı olan ve olmayan bazı şemalar ortaya çıkmıştır. Ancak matematiksel yeterliklerin matematik okuryazarlığı ile ilişkisi literatürde tam olarak cevap bulmamıştır.
- Çalışma, boylamsal bir çalışma olup sadece dört öğretmen ile yürütülmüştür. Aynı eğitimi almış daha fazla öğretmen ile çalışma zenginleştirilebilir, farklı yeterliklere hizmet eden şemalar ortaya çıkabilir. Ayrıca öğretmen olduktan sonraki süreçte öğretmenlerin 25'er saatlik dersleri gözlemlenmiştir. Bu süre en azından bir eğitim öğretim dönemine yükseltilerek daha zengin şemalar elde edilebilir.
- Çalışmada MO eğitimi almış öğretmen adaylarının süreç içerisindeki şemaları incelenmiştir. Ancak incelenen öğretmenlerin sahip olduğu şemaların, almış oldukları MO eğitiminden kaynaklanıp kaynaklanmadığı net olarak belli değildir. Bunun belirlenebilmesi

için hem eğitim almış öğretmenlerin hem de eğitim almamış öğretmenlerin dersleri uzun süreli olarak incelenebilir ve eğitimden kaynaklanan şemalar net şekilde ortaya konulabilir.

- MO'ya odaklanan çalışmalar literatürde, ortaokul ve lise düzeyinde öğretim yapan öğretmenler ve öğrenciler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ancak bu çalışmadaki katılımcıların da belirttiği gibi MO'ya ilişkin temeller ne kadar erken atılırsa o kadar avantajlı olunacağı göz önünde bulundurulduğunda ilkokul düzeyinde MO ile ilgili neler yapılabileceğine ilişkin çalışmalar yapılabilir.

5.2.3. Bu tez çalışmasını tekrarlayacak olsam neler yapardım? Bu çalışma kapsamında yaptıklarım kadar çalışmaya eklemek istediğim veya değiştirmek istediğim yönler de olmuştur.

- Öğretmenlerin dersleri sırasında, etkinlik uygularken, öğrencileri gruplara ayırıp, belli görevleri birlikte tartışarak yapmalarını istediği görülmüştür. Ancak sınıfta yalnızca bir kamera ve bir ses kayıt cihazı olduğu için, gruplar arasında yapılan tartışmalar ve çalışmalar incelenememiştir. Tezi tekrar yapacak olsam, birden fazla kamera veya ses kayıt cihazı ile gidip, her bir grubun kendi içindeki tartışmalarını dinleyip, özellikle öğretmenin tartışma ortamı oluşturma şemasının, öğrencilerin muhakeme etme sürecini nasıl gerçekleştirdiğini net olarak görmek isterdim.

- Öğretmenlerin MO'yu yansıttığını düşündüğüm şemalarını analiz ettikten sonra, o şemaların karşılık geldiği matematiksel yeterlikleri ölçen MO soruları ile öğrencileri karşılaştırmak isterdim. Öğretmenlerin geliştirmeyi hedef aldığını düşündüğüm matematiksel yeterlikleri, öğrencilerin kazanıp kazanmadığını da böylece görmüş ve öğretmenin çabasının etkili olup olmadığını netleştirmiş olurdum.

- Bu çalışmada öğretmenlerin, öğretmen olmadan önceki şemaları ile sonraki şemaları arasında değişen ve sabit kalan şemalar belirlenmiştir. Ancak bu şemaların farklılaşmasının bir sebebi olarak, öğretmenin öğretmen adayı iken gözlemlenen dersindeki

konu ile öğretmen olduktan sonraki derslerinde işlediği konuların farklılık göstermesi verilebilir. Öğretmenin, önceden olmasına rağmen, öğretmen olduktan sonra, örneğin modelleme yeterliğine ilişkin hiçbir şeması olmaması, modellemenin aktif kullanılmasını gerektirecek bir bağlam ile işlediği konularda karşılaşmamış olması olabilir. Buradaki kafa karışıklığını önlemek için öğretmen adayı iken işlediği konuyu anlattığı en azından bir dersini de gözlemleyip, aradaki farkı değerlendirmek isterdim.

- Çalışma sırasında ve sonrasında öğretmenlere önceki KSŞG diyagramları ile ilgili veya önceki şemaları ile ilgili bir bilgi verilmemiştir. Son yapılan, çıkarılan şemalara ilişkin onay/kontrol görüşmesinde de şemalar doğrudan söylenmemiş, konuşmaya yedirilerek, yorumları alınmıştır. Ancak, tezi tekrar yapacak olsam, bir görüşme daha yapıp, öğretmenlerin önceki şemaları ve sonraki şemalarını da belirterek, oluşan değişim ile ilgili kendi yorumlarını almak isterdim.

6. Bölüm

Kaynakça

Akyüz, G., & Pala, N. M. (2010). The effect of student and class characteristics on mathematics literacy and problem solving in PISA 2003. *Elementary Education Online*, 9(2), 668-678.

Albaladejo, I. M. R., García, M. D. M., & Codina, A. (2015). Developing mathematical competencies in secondary students by introducing dynamic geometry systems in the classroom. *Egitim ve Bilim*, *40*(177).

Altun, M. (2012). *Ortaokullarda (5., 6., 7. ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi.* Alfa Aktüel Yayınları.

Altun, M. (2018). *Ortaokullarda matematik öğretimi.* Alfa Aktüel Akademi Yayınları.

Altun, M. (2020). *Matematik okuryazarlığı el kitabı: Yeni nesil soru yazma ve öğretim düzenleme teknikleri.* Alfa Aktüel Yayınları.

Altun, M. (2020b). Çift Odaklı Öğretim. https://uludag.edu.tr/ciftodakliogretim/konu/view?id=6818&title=cift-odakli-ogretim-nedir

Aydoğdu İskenderoğlu, T. & Uzuner, F. G. (2017). Sınıf öğretmenlerinin ilkokul öğrencilerine temel matematiksel becerileri kazandırma sürecine ilişkin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (2), 563-585.

Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching. Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, *30*(3), p. 14–17, 20–22, 43–46.

Bansilal, S., Webb, L., & James, A. (2015). Teacher training for mathematical literacy: A case study taking the past into the future. *South African Journal of Education*, *35*(1), 01-10.

Baştürk Şahin, B. N. (2015). İlköğretim matematik öğretmenlerinin ders dokümanı hazırlama süreçlerinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi.

Baumert, J (2002). *Germany in international educational comparison*. In: Killius N, Kluge J, Reisch L (eds) Die Zukunft der Bildung. Suhrkamp, Frankfurt am Main, pp 100‑150

Blomhøj, M., & Jensen, T. H. (2006). What’ s all the fuss about competencies? Experiences with using a competence perspective on mathematics education to develop the teaching of mathematical modelling. W. Blum, PL Galbraith and M. Niss (Eds), Modelling and Applications in Mathematics Education, (ss. 45-56).

Bloom, B., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects. *Educational Sciences in Mathematics*, *22*.

Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, *33*, 72-87.

Brown, M. W. (2009). The teacher-tool relationship: Theorizing the design and use of curriculum materials. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 17–36). New York: Routledge.

Chomsky, N. (1977). *Essays on form and interpretation*. New York: North-Holland.

Colwell, J., & Enderson, M. C. (2016). “When I hear literacy”: Using pre-service teachers' perceptions of mathematical literacy to inform program changes in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, *53*, 63-74.

Cooney, T. J. (1999). Conceptualizing teachers’ ways of knowing. *Educational Studies in Mathematics, 38*, 163–187.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

De Lange, J. (2003). Mathematics for literacy. *Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges*, *80*, 75-89.

Demir, G. & Akar Vural, R. (2017). Ortaöğretim matematik programının hedeflediği matematiksel yeterlilik ve becerilerinin kazandırılma sürecinin öğretmen görüşleri temelinde incelenmesi, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4*(1).

Doyle, K. (2007). The teacher, the tasks: Their role in students' mathematical literacy. In J. Watson & K. Beswick (Eds.), *Mathematics: Essential research, essential practice. Vol. 1- 2. Proceedings of the 30th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 246-254). Australia: MERGA.

Edge, D. L. (2009). *Math literacy: The relationship of algebra, gender, ethnicity, socioeconomic status, and AVID enrollment with high school math course completion and college readiness*. University of North Texas.

Eichelmann, A., Narciss, S., Faulhaber, A., & Melis, E. (2008). Analyzing computer-based fraction tasks on the basis of a two-dimensional view of mathematics competences. In *Beyond knowledge: The legacy of competence* (pp. 125-134). Springer, Dordrecht.

Ellerton, N. F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: development of an active learning framework. *Educational Studies in Mathematics*, *83*(1), 87-101.

Epstein, R. M., & Hundert, E. M. (2002). Defining and assessing professional competence. *Jama*, *287*(2), 226-235.

Erbaş, A. K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacacı, C., & Baş, S. (2014). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme: Temel kavramlar ve farklı

yaklaşımlar [Mathematical modeling in mathematics education: Basic concepts and approaches]. Educational Sciences: Theory and Practice, 14(4), 1607‑1627.

Erkek, Ö., & Işıksal Bostan, M. (2019). Prospective middle school mathematics teachers' global argumentation structures. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17*(3), 613-633.

Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change.* Routledge.

Geiger, V., Goos, M., & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21st century: A survey of the state of the field. *ZDM*, *47*(4), 531-548.

Gellert, U. (2004). Didactic material confronted with the concept of mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics*, *55*(1), 163-179.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, *2*(163-194), 105.

Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). *Teachers' work with resources: Documentational geneses and Professional geneses*. In Gueudet, G., Pepin, B. & Trouche, L. (Eds.), From text to lived resources. (p.23-43)

Hartig, J., Klieme, E., & Leutner, D. (Eds.). (2008). *Assessment of competencies in educational contexts*. Hogrefe Publishing.

Højgaard, T. (2012). Competencies and the fighting of syllabusitis. In *ICME* (Vol. 12, pp. 6412-6420).

Højgaard, T. (2016). University Mathematics Education, Competencies and the Fighting of Syllabusitis. *Vi Seminario De Matemática Educativa, Fundamentos De Matemática Universitaria*.

Holenstein, M., Bruckmaier, G., & Grob, A. (2020). Transfer effects of mathematical literacy: an integrative longitudinal study. *European Journal of Psychology of Education*, 1-27.

Höfer, T., & Beckmann, A. (2009). Supporting mathematical literacy: examples from a cross-curricular project. *ZDM*, *41*(1-2), 223-230.

Jailani, J., Retnawati, H., Wulandari, N. F., & Djidu, H. (2020). Mathematical literacy proficiency development based on content, context, and process. Problems of Education in the 21st Century, 78(1), 80.

Jankvist, U. T., & Kjeldsen, T. H. (2011). New avenues for history in mathematics education: Mathematical competencies and anchoring. *Science & education*, *20*(9), 831-862.

Jensen, T. H. (2007). Assessing mathematical modelling competency. *2007). Mathematical Modeling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics*, 141-148.

Julie, C. (2006). Teachers' preferred contexts for Mathematical Literacy as possible initiators for Mathematics for Action. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, *10*(2), 49-58.

Kaiser, G. & Willander, T. (2005). Development of mathematical Literacy: Results of an empirical study. *Teaching Mathematics and its Applications,* 24(2-3), 48-60.

Kendle, A. & Northcote, M. (2001). Online Assessment Criteria in Action: Task Design in Contrasting Tertiary Education Contexts. In C. Montgomerie & J. Viteli (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 2001--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 920-924). Norfolk, VA USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved June 28, 2021 from https://www.learntechlib.org/primary/p/8695/.

Kilpatrick, J. (2014). Competency frameworks in mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education*, 85-87.

Klieme, E., Funke, J., Leutner, D., Reimann, P., & Wirth, J. (2001). Problem solving as general competence? Design and first results of performance assessment at schools. *Zeitschrift fu ̈r Pa ̈dagogik*, *47*, 179‑200.

Koeppen, K., Hartig, J., Klieme, E., & Leutner, D. (2008). Current issues in competence modeling and assessment. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology*, *216*(2), 61- 73.

Kozaklı Ülger, T. (2021). *Matematik okuryazarlık yeterliklerinin gelişimine dayalı bir modüler programın tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.

Krummheuer, G. (1995). The ethnology of argumentation. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), The emergence of mathematical meaning: Interaction in clasroom cultures (p.29-269). Hilsdale, NJ: Erlbaum.

Lesh, R. E., & Doerr, H. M. (2003). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Maaß, K. (2004). Mathematisches modellieren im unterricht−Ergebnisse einer empirischen studie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, *25*(2), 175-176.

Mbekwa, M. (2006). Teachers' views on mathematical literacy and on their experiences as students of the course. *Pythagoras*, *2006* (63), 22-29.

McCrone, S. S. ve Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy - it’s become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.

Mertens, D.M. (2005). *Research methods in education and psychology: Integrating diversity with quantitative and qualitative approaches*. (2nd ed.) Thousand Oaks: Sage.

Mosher, C. A. (2015). *Curriculum redesign with an emphasis on mathematical literacy in an 8th grade function unit* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). The College at Brockport: State University of New York.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). C*urriculum and evaluation standards for school mathematics*.VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. VA: National Council of Mathematics Teachers.

Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In *3rd Mediterranean conference on mathematical education* (pp. 115-124).

Niss, M. (2015). *Mathematical competencies and PISA*. In K. Stacey, & R. Turner (Eds.), Assessing mathematical literacy: The PISA experience (pp. 35-56). New York, Springer.

Niss, M., Bruder, R., Planas, N., Turner, R., & Villa-Ochoa, J. A. (2017). Conceptualisation of the role of competencies, knowing and knowledge in mathematics education research. In *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 235- 248). Springer, Cham.

Niss, M. & Højgaard, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning*. Roskilde University.

Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102, 9-28.

Niss, M., & Jablonka, E. (2014). *Mathematical literacy.* IN: Lerman, S.(ed.) Encyclopedia of Mathematics Education*.* Springer.

Niss, M., & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring—ideer og inspira- tion til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. Undervisningsministeriet. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 18. English translation of title: Competencies and Learning of Mathematics−Ideas and Inspiration for the Development of Mathematics Education in Denmark.

OECD. (1998). *Staying ahead: In-service training and teacher professional development.* OECD Publishing.

OECD. (2003). *The PISA 2003 assesment framework – mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills.* OECD Publishing.

OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and analytical framework. Science, reading, mathematics and financial literacy*. OECD Publishing.

Palmér, H., Johansson, M., & Karlsson, L. (2018). Teaching for entrepreneurial and mathematical competences: teachers stepping out of their comfort zone. In *Students' and teachers' values, attitudes, feelings and beliefs in mathematics classrooms* (pp. 13-23). Springer, Cham.

Papert, S. (1972). Teaching children to be mathematicians versus teaching about mathematics. *International journal of mathematical education in science and technology*, *3*(3), 249-262.

Patton, M. Q. (2014). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri (Çev Edt: Bütün, M. ve Demir, S. B). *Pegem Akademi Yayınları*.

Pepin, B., & Gueudet, G. (2018) Curriculum resources and textbooks in mathematics education. In Lerman, S. (ed.) *Encyclopedia of Mathematics Education.* Springer.

Pepin, B., Gueudet, G. & Trouche, L. (2013). Re-sourcing teachers' work and interactions: a collective perspective on resources, their use and transformations. *ZDM Mathematics Education. 45*(7), 929-944.

Perrenoud, Ph. (1997). *Construire des compétences dès l'école*. Paris : ESF.

Polya, G. (1957). *How to solve it?* Gaeden City, New York: Doubleday Company.

Pugalee, D. K. (1999). Constructing a model of mathematical literacy. *The Clearing House*, 73(1), 19-22.

Sari, R. H. N., & Wijaya, A. (2017). Mathematical literacy of senior high school students in Yogyakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *4*(1), 100-107.

Schoenfeld, A. H. (2002). Making mathematics work for all children: Issues of standards, testing, and equity. *Educational Researcher*, *31*(1), 13-25.

Solomon, Y. (2009). *Mathematical literacy. Developing identities of inclusion* (1. Baskı.). New York: Routledge.

Stake, R. E. (2008). Qualitative case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 119–149). Sage Publications, Inc.

Steen, L. A., Turner, R., & Burkhardt, H. (2007). Developing mathematical literacy. W. Blum., P. L. Galbraith, H-W. Henn, & M. Niiss (Eds.). In *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 285-294). Springer.

Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning*, *10*(4), 313-340.

Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2003). Teaching for successful intelligence: Principles, procedures, and practices. *Journal for the Education of the Gifted*, *27*(2-3), 207-228.

Tai, W. C., & Lin, S. W. (2015). Relationship between problem-solving style and mathematical literacy. *Educational Research and Reviews*, *10*(11), 1480.

Thompson, D. R., & Chappell, M. F. (2007). Communication and representation as elements in mathematical literacy. *Reading & Writing Quarterly*, 23(2), 179-196.

Turner, R., Blum, W., & Niss, M. (2015). Using competencies to explain mathematical item demand: A work in progress. *Assessing Mathematical Literacy* (pp. 85-115). Springer.

Venkat, H., Graven, M., Lampen, E., Nalube, P., & Chitera, N. (2009). 'Reasoning and reflecting in mathematical literacy. *Learning and Teaching Mathematics*, *2009*(7), 47-53.

Vergnaud, G. (1998). Toward a cognitive theory of practice. In A. Sierpinska, & J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics education as a research domain: A search for identity* (pp. 227–241). Dordrecht: Kluwer.

Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: a conceptual clarification. In *Defining and Selecting Key Competencies*, Salganik LH (eds). Hogrefe & Huber: Seattle, WA; 45‑65.

Westera, W. (2001). Competences in education: a confusion of tongues. *Journal of Curriculum studies*, *33*(1), 75-88.

Wijayanti, R., & Waluya, S. B. (2018). Analysis of mathematical literacy ability based on goal orientation in model eliciting activities learning with murder strategy. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 983, No. 1, p. 012141). IOP Publishing.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2000). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yin, R. (2018). *Case Study Research: Design and Methods,* USA: Sage.

Ekler

Ek 1.

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİNE İLİŞKİN ÖN GÖRÜŞME FORMU

Sayın Öğretmenim,

Bu görüşme ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Bu araştırmanın sonuçlarının daha nitelikli matematik öğretmen adayı yetiştirmeye katkı sağlaması beklenmektedir. Bu görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizli tutulacaktır. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Araştırma sonuçları rapor edilirken, görüşülen bireylerin isimleri kesinlikle rapora yansıtılmayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederiz.

1. Bize kendinizden bahseder misiniz? Mezuniyet yılınız, çalışma deneyiminiz gibi.
2. Deneyimlerinizden de yararlanarak matematik okuryazarlığı ile ilgili düşüncelerinizi açıklar mısınız? Sizce matematik okuryazarlığı ne ifade etmektedir?
3. Derslerinizi işlerken matematik okuryazarlığına önem ve yer veriyor musunuz?
   a. Evet ise, Ne şekilde yer veriyorsunuz? Yararlandığınız mevcut kaynaklar nelerdir? Bu kaynaklar sizi tatmin ediyor mu?
   b. Hayır ise, Neden?
4. Şu anda işlediğiniz dersler ile fakültede "Özel Öğretim Yöntemleri" ve "Alan Yazıları" derslerinde öğrendiğiniz bilgiler arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz? Bu bilgilerinizden yararlandığınızı düşünüyor musunuz?
      a. Evet ise, bir örnek verebilir misiniz?
      b. Hayır ise, nedenini açıklayabilir misiniz?
5. Derslerinizi oluştururken hangi kaynaklardan yararlanıyorsunuz? (İnternet sayfaları, sosyal medya, akıllı tahta uygulamaları, ders kitapları, test kitapları, akıllı defterler, zümre, öğrenciler vb.) Bu kaynakları kullanmanızın sebepleri nelerdir?
6. Derslerinizde kullandığınız kaynakları bir yazılı doküman halinde ders planı olarak hazırlıyor musunuz? Neden?
      a. Hayır ise, Derslerinizi ne şekilde hazırlıyorsunuz? Ne tür sorular seçiyorsunuz? Hangi kriterlere göre?
7. Kaynaklarınızı yazılı bir ders planı olarak hazırlayıp hazırlamamanızın avantaj ve dezavantajları var mı sizin için?
8. Derslerinizi işlerken güçlük çektiğiniz durumlar var mı? Varsa neler? (Matematik öğretim bilgisine yönelik, sınıf yönetimi, öğrenci seviyesi vb.)

9. Ders işlerken özellikle “Bir öğretmen ders işlerken bunlara dikkat etmeli!” dediğiniz durumlar ve prensipler var mı? Varsa neler?
10. Dersinizi planlarken ön göremediğiniz ve dersinizin işlenişinde değiştirmek zorunda kaldığınız durumlar oluyor mu? Varsa neler, örnek verebilir misiniz?
11. Genel olarak her bir sınıf seviyesi için kullandığınız kaynakları ve o kaynağı tercih etme sebebinizi de açıklar mısınız? (İnternet sayfaları, sosyal medya, akıllı tahta uygulamaları, ders kitapları, test kitapları, akıllı defterler, vb.)

Ek 2.

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞINA YÖNELİK DOKÜMAN OLUŞTURMA SÜREÇLERİNE İLİŞKİN GÖZLEM FORMU

Derse giriş etkinlikleri yapılandırmacı yaklaşıma uygun mu? :

Dersin özü matematiksel yeterlikleri ortaya çıkarmaya uygun mu? Uygunsa hangileri? :

Keşfetme etkinlikleri yapılıyor mu? :

Derinleştirme çalışmaları kazanımlara ve matematiksel yeterlikleri kazandırmaya uygun mu? :

Ödev verilirken nasıl bir yaklaşım izleniyor? :

Ders içinde ders planından farklılaşan noktalar var mı, varsa nelerdir? :

Öğretmenin öğrencilere yaklaşımı ve sınıfın genel ortamı nasıldır? :

Ek Notlar:

Ek 3. Öğretmenlik Uygulaması Dosyasında Yer Alan Günlük Şablonu

ARAŞTIRMANIN TANITIMI VE GÜNLÜK

Bu araştırma neden yapılmaktadır?

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının çalışmalarını hem okul içinde hem de okul dışında izleyerek derslerini oluştururken ortaya çıkan şemaları analiz etmektir. Bu araştırma ile ayrıca dersleri oluşturma sürecinde etkili olan faktörler ortaya konulmak istenmektedir.

Sizden neler beklenmektedir?

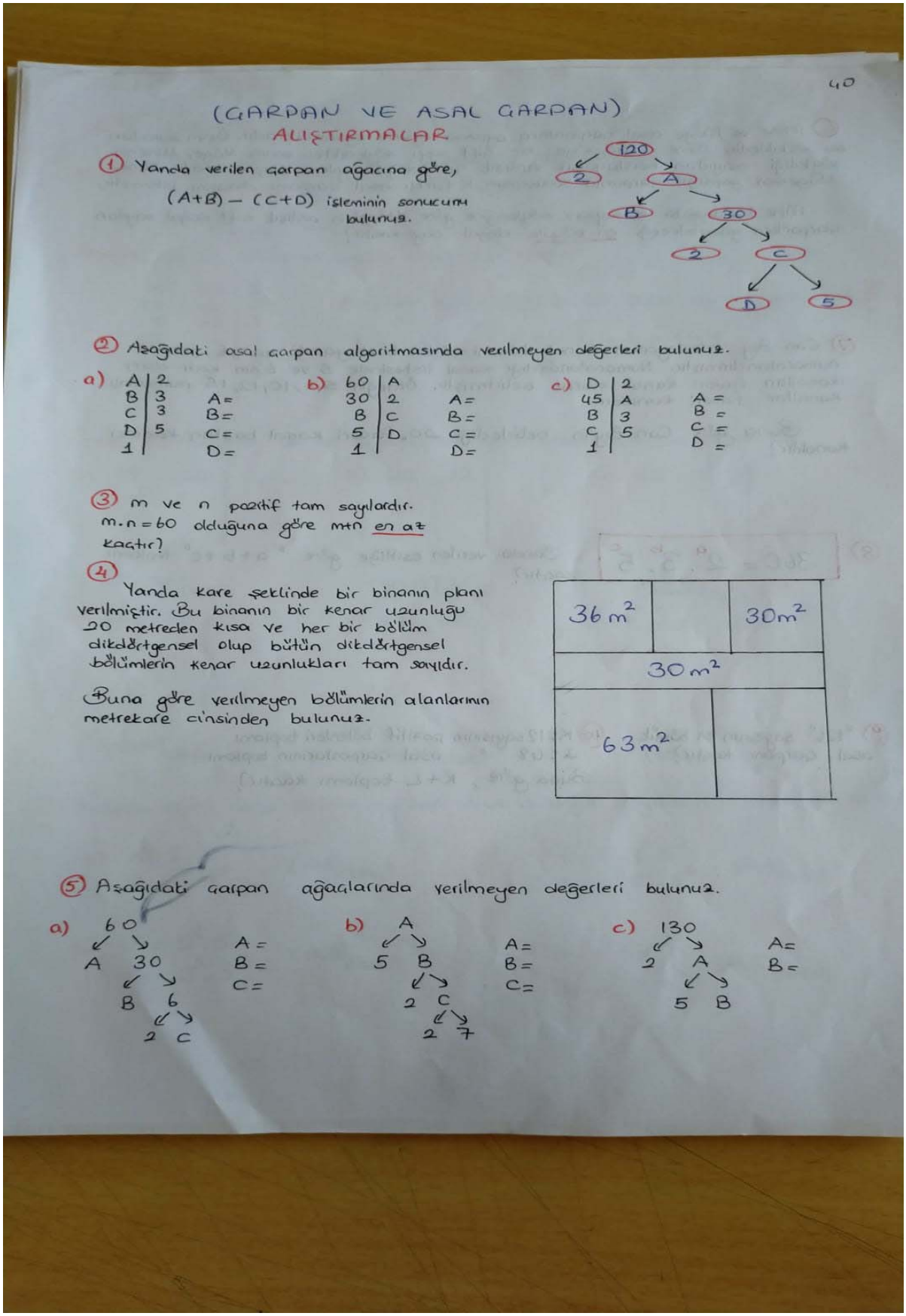
Bu araştırmada günlük kullanılmasının sebebi sizin yapmış olduğunuz çalışmaları olabildiğince yakından takip etmektir. Günlüğe yazacağınız durumlar;

- ✓ Okulunuzda öğrencilerinizin yanındayken yaşanmış olabilir.
- ✓ Öğrencileriniz yanınızda değilken olabilir.
- ✓ Evde olabilir.
- ✓ Ayrıca, kütüphanede, eğitimde veya konferanstayken de yaşanmış olabilir.
- ✓ Farklı şekillerde yaşanmış olabilir.
- ✓ Bir arkadaşınızla veya grupla çalışırken olabilir.
- ✓ İnternetten araştırma yaparken olabilir.
- ✓ Çalışma yapraklarını düzeltirken olabilir.
- ✓ Okuldaki danışman öğretmeniniz ile görüşürken olabilir.

Bu günlük sizin yaşamış olduğunuz bu durumları farklı bakış açılarıyla ilişkilendirmemizi sağlayacağı gibi, tüm yaşadıklarınızı gün gün yansıtmanıza da olanak sağlayacaktır. Bu günlükler araştırmacılara özeldir, ancak anonim olacaktır. Yani bilgileriniz başkalarıyla paylaşılmayacağı gibi araştırmacılar ile paylaşılması durumunda da isminiz değiştirilerek takma isim kullanılacaktır.

Bugün neler yaptım, neler düşündüm? Bu aktiviteler ve düşünceler gerçekleşirken neredeydim, kimler yanımdaydı? Hangi kaynakları kullandım(k)? Bunları nasıl organize etmeyi düşündüm(k)? Bunları nerede arşivledim(k)? Bu olaylar, kaynaklar ve uyandırdığı düşünceler nasıldı? (Her gün birçok farklı olay başımızdan geçer. Benzer şekilde birçok farklı düşünce aklımızdan geçer. Bunlardan matematikle ilgili aklımızda bir şeyler uyandıranları günlüğümüzde paylaşalım. Bunları günlüğün sayfalarında düzenli şekilde belirtelim.)

Ek 4. Mina'nın Ders Planları



40

(ÇARPAN VE ASAL ÇARPAN)

ALIŞTIRMALAR

① Yanda verilen çarpan ağacına göre,

(A+B) − (C+D) işleminin sonucunu bulunuz.

② Aşağıdaki asal çarpan algoritmasında verilmeyen değerleri bulunuz.

a)

A	2
B	3
C	3
D	5
1	

A=
B=
C=
D=

b)

60	A
30	2
B	C
5	D
1	

A=
B=
C=
D=

c)

D	2
45	A
B	3
C	5
1	

A=
B=
C=
D=

③ m ve n pozitif tam sayılardır.
m.n = 60 olduğuna göre m+n en az kaçtır?

④ Yanda kare şeklinde bir binanın planı verilmiştir. Bu binanın bir kenar uzunluğu 20 metreden kısa ve her bir bölüm dikdörtgensel olup bütün dikdörtgensel bölümlerin kenar uzunlukları tam sayıdır.

Buna göre verilmeyen bölümlerin alanlarının metrekare cinsinden bulunuz.

⑤ Aşağıdaki çarpan ağaçlarında verilmeyen değerleri bulunuz.

a)

A=
B=
C=

b)

A=
B=
C=

c)

A=
B=

⑥ Mine ve Müge asal çarpanlara ayırma oyunu oynamaktadır. Oyun kuralları şu şekildedir. Mine Müge'ye bir çift sayı söyledikten sonra Müge, Mine'nin söylediği sayıdan başlayarak ardışık çift doğal sayıları çarpmaktadır. Mine, Müge'den yaptığı çarpımın sonucunun 8 farklı asal çarpanı olmasını istemiştir.

Mine başlangıçta 6 sayısını söylediğine göre Müge'nin ardışık çift doğal sayıları çarparken yazabileceği en büyük doğal sayı kaçtır?

⑦ Can Bey televizyonun kanal listesini 1'den başlayarak ardışık şekilde numaralandırmıştır. Numaralandırdığı kanal listesinde 5 ve 6'nın katı olan kanalları favori kanal olarak belirtmiştir. Örneğin 5, 6, 10, 12, 15 numaralı kanallar favori kanaldır.

Buna göre Can Bey'in belirlediği 20. favori kanal baştan kaçıncı kanaldır?

⑧ $360 = 2^a \cdot 3^b \cdot 5^c$ Yanda verilen eşitliğe göre "a+b+c" toplamı kaçtır?

⑨ "126" sayısının en büyük asal çarpanı kaçtır?

⑩ K: 12 sayısının pozitif bölenleri toplamı
L: 48 " asal çarpanlarının toplamı
Buna göre, K+L toplamı kaçtır?

40

EN KÜÇÜK ORTAK KAT (EKOK)

→ İki veya daha fazla sayma sayısının ortak katlarının en küçüğüne en küçük ortak katı denir.

→ Kısaca EKOK veya OKEK diye yazılır.

→ $(A,B)_{Ekok}$ veya $Ekok(A,B)$ olarak gösterilebilir.

Örneğin; 36 ve 48'in en küçük ortak katı kaçtır?

36	48	2
18	24	2
9	12	2
9	6	2
9	3	3
3	1	3
1		

* Bölen listesindeki bütün asal sayılar yazılacak!

$(36,48)_{ekok} = 2.2.2.2.3.3 = 144$

Örnek 1) Aşağıda verilen sayıların en küçük ortak katlarını bulunuz.

a) 15 20

$(15,20)_{ekok} =$

b) 30 12

$(30,12)_{ekok} =$

c) 30 40

$(30,40)_{ekok} =$

d) 40 90

$(40,90)_{ekok} =$

e) 75 100

$(75,100)_{ekok} =$

f) 100 250

$(100,250)_{ekok} =$

2) Aşağıda asal çarpanlarına ayrılan A ve B doğal sayılarının Ekok'unu bul.

a) $A = 2^2 . 3^3$
$B = 2^4 . 3^2$
$(A,B)_{ekok} =$

b) $A = 2^3 . 5^3$
$B = 3^2 . 5$
$(A,B)_{ekok} =$

c) $A = 2 . 3^2 . 5^3$
$B = 2^3 . 3^4 . 5^2$
$(A,B)_{ekok} =$

d) $A = 3^2 . 5 . 7^4$
$B = 2^2 . 3^3 . 5^4$
$(A,B)_{ekok} =$

3) Aşağıda A ve B sayılarının asal çarpanları ortak bölen listesiyle verilmiştir. Buna göre, A ve B sayılarının en küçük ortak katını bulunuz.

a)

A	B	2
C	B	2
D	B	2
E	B	3
F	G	5
1	1	

$(A,B)_{ekok} =$

b)

A	B	2
C	D	3
C	E	3
C	F	3
C	C	5
1	1	

$(A,B)_{ekok} =$

4) "$(20,30)_{ekok} + (60,75)_{ekok}$" toplamının değerini bulunuz.

5) "$(25,60)_{ekok} - (48,36)_{ekok}$" farkının değerini bulunuz.

6) $\dfrac{(120,90)_{ekok}}{(60,45)_{ekok}} = ?$

40

EN BÜYÜK ORTAK BÖLEN (EBOB)

→ İki veya daha fazla sayıyı aynı anda bölebilen en büyük sayıya en büyük ortak bölen denir. Kısaca EBOB veya OBEB (ortak bölenlerin en büyüğü) olarak yazılır.

→ A ve B doğal sayısının en büyük ortak böleni EBOB(A,B) veya $(A,B)_{ebob}$ olarak gösterilebilir.

Örneğin; 24 ve 36'nın EBOB'u kaçtır?

24	36	2
12	18	2
6	9	2
3	9	3
1	3	3
	1	

* Sadece her iki sayıyı aynı anda tam bölen çarpanlar yuvarlak içine alınır.
* Yuvarlak içine alınan sayılar ÇARPILIR.

$(24,36)_{ebob} = 2.2.3 = 12$

Örnek:1) Aşağıda verilen sayıların en büyük ortak bölenlerini bulunuz.

a) 6 10 | $(6,10)_{ebob}=$

b) 75 50 | $(75,50)_{ebob}=$

c) 48 72 | $(48,72)_{ebob}=$

d) 25 40 | $(25,40)_{ebob}=$

e) 120 90 | $(120,90)_{ebob}=$

f) 56 64 | $(56,64)_{ebob}=$

2) Aşağıda asal çarpanlarına ayrılan A ve B doğal sayılarının EBOB'larını

a) $A = 2^2 \cdot 3^4$
$B = 2^3 \cdot 3^3$
$(A,B)_{ebob}=$

b) $A = 3^4 \cdot 5^2 \cdot 7$
$B = 2^2 \cdot 5^3 \cdot 7$
$(A,B)_{ebob}=$

③ Aşağıda verilen bazı sayıların asal çarpanları ortak bölen listesi ile bulunmuştur. Buna göre, A ve B sayılarının en büyük ortak bölenlerini bulunuz.

a)

A	B	2
C	B	2
D	B	2
E	B	3
F	G	5
1	1	

$(A,B)_{ebob}$ =

b)

A	B	2
C	D	3
C	E	3
C	F	3
C	H	5
G	J	7
1	1	

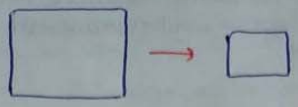
$(A,B)_{ebob}$ =

④ " $(36,84)_{ebob} + (80,48)_{ebob}$ " toplamının değerini bulunuz.

⑤ $\dfrac{(120,90)_{ebob}}{(48,27)_{ebob}}$ işleminin sonucunu bulunuz.

⑥ " $(125,75)_{ebob} - (40,72)_{ebob}$ " farkının değerini bulunuz.

EBOB PROBLEMLERİ

*  "Bütünden → parçaya"

* Büyük parçalardan küçük küçük parçalar elde ediliyorsa, büyükten küçüğe doğru gidiliyorsa veya bütün, küçük parçalara ayrılıyorsa genellikle EBOB kullanılır.

→ Dikdörtgen şeklindeki bir tarlanın etrafına en büyük ve eşit aralıklarla fidanlar dikilecekse,
→ Bidonlardaki, cuvallardaki ürünler başka kaplara paylaştırılacaksa,
→ Kumaşlar, ambalajlar eş parçalara ayrılacaksa,
→ Dikdörtgenler en büyük ve eş karelere ayrılacaksa EBOB kullanılır.

SORULAR

1) 50 kg mısır ve 60 kg buğday hiç artmayacak ve karışmayacak şekilde aynı büyüklükte torbalara konulacaktır.

a) Bu iş için hangi ağırlıkları alacak torbalar kullanılabilir? ...

b) Bu iş için en büyük ağırlığı alacak torba kaç kilogramlıktır? ...

c) Bu iş için en az kaç torba kullanılır? ...

2) 70 litre ve 30 litrelik iki farklı ayran hiç artmayacak şekilde aynı miktarda ayran alabilen şişelere birbirine karıştırılmadan paylaştırılacaktır. Buna göre, bir şişe en fazla kaç şişe ayran alabilir?

3) Bir turist kafilesinde 20 Türk, 24 Rus vatandaşı vardır. Aynı ülkenin vatandaşları eşit kapasiteli ve aynı odalarda kalacaktır. Buna göre, en az kaç odaya ihtiyaç vardır?

11) x, y ve z tam sayılardır.
$x = \frac{72}{y}$, $z = \frac{80}{y}$ y en fazla kaçtır?

12) a, b ve c pozitif tam sayılardır.
$a = \frac{90}{b}$ ve $c = \frac{120}{b}$ a+c en az kaçtır

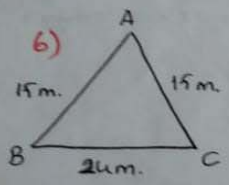
4) 180 kg pirinç ve 240 kg nohut hiç artmayacak ve birbirine karışmayacak şekilde aynı büyüklükte bi çuvallara konulacaktır. Buna göre, nohut için gerekli çuval sayısı en az kaçtır?

5) Kenar uzunlukları 150 m. ve 175 m. olan dikdörtgen şeklindeki bir tarlanın etrafına köşelerine de dikmek şartıyla ağaç dikilecektir.

a) İki ağaç arası en fazla kaç m. olabilir?

b) Bir ağaç 12 TL ise, en az kaç liralık ağaç alınır?

6)



Yanda verilen üçgen şeklindeki parkın çevresine köşelerede dikilmek şartıyla eşit aralıklarla ağaç dikilecektir. En az kaç ağaç gereklidir?

7) 120 m. ve 72 m. boyundaki iki tahta çubuk, artmayacak şekilde eşit uzunlukta en büyük parçalara bölünmek isteniyor. Buna göre, parça sayıları arasındaki fark kaçtır?

8) 120 m. ve 96 m. uzunluğundaki iki farklı tel hiç artmayacak şekilde eşit uzunluktaki parçalara ayrılacaktır. Buna göre en az kaç kesim yapılır?

9) 47 ve 96 sayıları en büyük hangi doğal sayı ile bölünürse kalan 5 olur?

10) Herhangi ardışık iki doğal sayının EBOB'u kaçtır?

- ARALARINDA ASAL OLMA -

* İki doğal sayının 1'den başka ortak böleni yoksa bu sayılara **aralarında asal sayılar** denir.

* 1 ile bütün doğal sayılar aralarında asaldır.

* Ardışık doğal sayılar aralarında asaldır.

* Sayıların aralarında asal olması için sayıların asal sayı olmasına gerek yoktur.

Örneğin; 8 ve 9'un aralarında asallığını inceleyelim.

- 8'in çarpanları : 1, 2, 4, 8
- 9'un çarpanları : 1, 3, 9
- 8 ve 9'un ortak çarpanları : 1

→ O halde 8 ve 9 aralarında asaldır.

SORULAR

1) Aralarında asal olan sayı ikiliklerini "✓" ile belirleyiniz.

a) 16 | 12 —

b) 25 | 18 ✓

c) 72 | 57 —

d) 16 | 17 ✓

e) 1 | 24 ✓

f) 15 | 24 —

g) 36 | 25 ✓

h) 11 | 23 ✓

2) x ve y aralarında asal sayılardır.

$\frac{x}{y} = \frac{24}{60}$ olduğuna göre y - x farkı kaçtır?

$\frac{24:6}{60:6} = \frac{4:2}{10:2} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{x}{y}$ $\quad x=2$ $\quad y=5$

$y - x = 5 - 2 = 3$

3) (x+4) ile (y-3) aralarında asal sayılardır.

$\frac{x+4}{y-3} = \frac{50}{75}$ olduğuna göre x+y toplamı kaçtır?

$\frac{50:5}{75:5} = \frac{10:5}{15:5} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{x+4}{y-3}$ $\quad x+4=2 \Rightarrow x$ $\quad y-3=3 \Rightarrow y$

$x+y = -2+6 \neq 4$

4) Aralarında asal iki sayının çarpımı 40 olduğuna göre bu sayıların toplamının alabileceği değerlerin toplamını bulunuz.

a.b = 40

1. 40 ✓
2. 20 —
4. 10 —
5. 8 ✓

1 ve 40 → 1+40 =

5 ve 8 → 5+8 =

+

5) 12 ile 1A iki basamaklı doğal sayısı aralarında asaldır. Buna göre A'nın alabileceği değerler kaç tanedir?

12 | 1A

1, 3, 7, 9 } 4 tane

12 | 2
6 | 2
3 | 3
1

6) 25 ile 1B iki bas. doğal sayısı aralarında asal değildir. Buna göre, B'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

25 | 1B

0 —
1 ✓
2 ✓
3 ✓
4 ✓
5 —
6 ✓
7 ✓
8 ✓
9 ✓

Ove 5

0+5=5

25 | 5
5 | 5
1

7) C1 iki basamaklı doğal sayısı ile 48 aralarında asaldırlar. Buna göre, C'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

C1 | 48

C: 1, 3, 4, 6, 7, 9

48 | 2
24 | 2
12 | 2
6 | 2
3 | 3
1

1+3+4+6+7+9 = 30

NOT: EBOB-EKOK Genel Özellikler

→ İki doğal sayının EKOK'u ile EBOB'unun çarpımı sayıların çarpımına eşittir.

$(a,b)_{ekok} \cdot (a,b)_{ebob} = a.b$!?!?

→ Aralarında asal iki doğal sayının EBOB'u 1'dir.

→ Aralarında asal iki doğal sayının EKOK'u sayıların çarpımına eşittir.

a ile b aralarında asal ise;

$(a,b)_{ebob} = 1$ $(a,b)_{ekok} = a.b$

örnekler

1) Ortak bölenlerinin en büyüğü 6 olan iki sayıdan biri 18 ise, diğer sayının alabileceği en küçük değeri kaçtır?

$(18,A)_{ebob} = 6$

18, 6'nın tam katı olduğundan A en küçük 6 olur.

2) İki doğal sayının EBOB'u 4, EKOK'u 48'dir. Sayılardan biri 12 olduğuna göre, diğer sayı kaçtır?

$(12,A)_{ebob} = 4$ $(12,A)_{ekok} = 48$

$4.48 = 12.A$

$16 = A$

3) 4 ve 5 doğal sayılarının EBOB'u A, EKOK'u B olduğuna göre "A+B" kaçtır?

$(4,5)_{ebob} = A = 1$
$(4,5)_{ekok} = B = 20$ } 1+20=21

4) a ile b aralarında asal olmak üzere; "EKOK (a,b) = 20" olduğuna göre "a+b" toplamı en az kaç olur?

a	b	
1	20	→ 1+20
4	5	→ 4+5 =

İpucu: Ebob, Ekok Genel Kurallar birinci örnek için;
iki doğal sayıdan biri diğerinin tam katı ise;
iki doğal sayının EBOB'u küçük sayıya,
EKOK'u büyük sayıya eşittir.

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI [redacted] 8. SINIFLAR GÜNLÜK PLANI

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Sınıf	8/A-B	**Süre-Tarih**	11-16/11/2019 – 5 saat
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	**Alt Öğrenme Alanı**	M.8.1.3. Kareköklü İfadeler
Temel Beceriler	İletişim, İlişkilendirme, Akıl Yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım:
M.8.1.3.8. Gerçek sayıları tanır, rasyonel ve irrasyonel sayılarla ilişkilendirir.

Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, Keşfederek Öğrenme

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders Kitabı, Akıllı tahta, internet, Çalışma Yaprakları

Öğrenme Öğretme Süreci:

İRRASYONEL SAYILAR VE GERÇEK SAYILAR



Ayşe Hanım, kenar uzunlukları tam sayı olan kare şeklinde aldığı masa örtüsünün köşegenlerine denk gelecek şekilde motif yapmak istemektedir.

Yapılan motiflerden birinin uzunluğu rasyonel sayı ile ifade edilebilir mi? Düşününüz ve açıklayınız.

Not ; Rasyonel sayı kavramı hatırlatılır.

Hatırlayalım: Devirli ondalık gösterimleri rasyonel olarak ifade etmek için virgül düşünülmeden sayının tamamından devretmeyen kısım çıkarılır, sonuç pay olarak yazılır. Ondalık kısımda devreden kısmın basamak sayısı kadar 9, devretmeyen kısmın basamak sayısı kadar paydaya sıfır (0) yazılır.

- $2,\overline{3}$ devirli ondalık gösterimini rasyonel sayı olarak yazalım.

I. yöntem ; $2,\overline{3}$ devirli ondalık gösterimine x diyelim.

$$x = 2,\overline{3}$$
$$10.x = 10.2,333\ldots$$
$$10x = 23,333\ldots$$
$$-\quad x = 2,33$$
$$9.x = 21,00\ldots$$
$$x = \frac{21}{9}$$

II. yöntem ;

$$2,\overline{3} = \frac{23-2}{9} = \frac{21}{9}$$

- Aşağıda verilen devirli ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak yazalım.

a) $1,5\overline{7} = \frac{157-15}{90} = \frac{142}{80} = \frac{71}{45}$

b) $2,\overline{7} = \frac{27-2}{9} = \frac{25}{9}$

c) $0,\overline{2} =$

ç) $2,\overline{83} =$

d) $4,4\overline{7} =$

e) $1,\overline{82} =$

f) $0,7\overline{9} =$

g) $0,\overline{56} =$

Öğrenelim:

- a, b tam sayı ve $b \neq 0$ o.ü. $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılamayan sayılara irrasyonel sayılar denir.
- Rasyonel sayılar kümesi ile irrasyonel sayılar kümesinin bileşimine gerçek sayılar kümesi denir ve "R" ile gösterilir.
- Her rasyonel sayının ondalıklı gösterimini veya devirli ondalıklı gösterimini yazabiliriz. Ancak her ondalık gösterimi rasyonel sayı olarak yazamayabiliriz.

SORU: π, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{16}$, $\sqrt{49}$ sayılarından hangilerinin rasyonel sayı, hangilerinin irrasyonel sayı olduğunu belirleyelim.

- $\pi = 3,14\ldots$ → ondalık kısmı belli bir düzende devam ettiği için rasyonel sayı olarak yazılamaz. İRRASYONELDİR.
- $\sqrt{3} = 1,732050\ldots$ → ondalık kısmı belli bir düzende devam ettiği için rasyonel sayı olarak yazılamaz. İRRASYONELDİR.
- $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$ → sayısı RASYONELDİR.
- $\sqrt{49} = \sqrt{7^2} = 7$ → sayısı RASYONELDİR.

* Karekök içleri tam kare olan karekökü sayılar rasyonel sayıdır.
* Karekök içleri tam kare olmayan karekökü sayılar irrasyonel sayıdır.
* Yukarıdaki sayıların hepsi gerçek sayıdır.

DİKKAT! π sayısı, irrasyonel sayı olmasına rağmen işlemlerde kolaylık sağlaması açısından yerine 3 ; 3,14 ; $\frac{22}{7}$ 'de kullanılır.

SORU:

a) $\sqrt{8}$ b) $0,\overline{7}$ c) $\frac{8}{11}$ ç) 17 d) 0 e) -41 f) 6,3289... g) $\sqrt{9}$

Yukarıda verilen sayıların hangilerinin rasyonel sayı, hangilerinin irrasyonel sayı olduğunu bulalım.

a) $\sqrt{8}$ → karekök içi tam kare değil (İRRASYONEL)

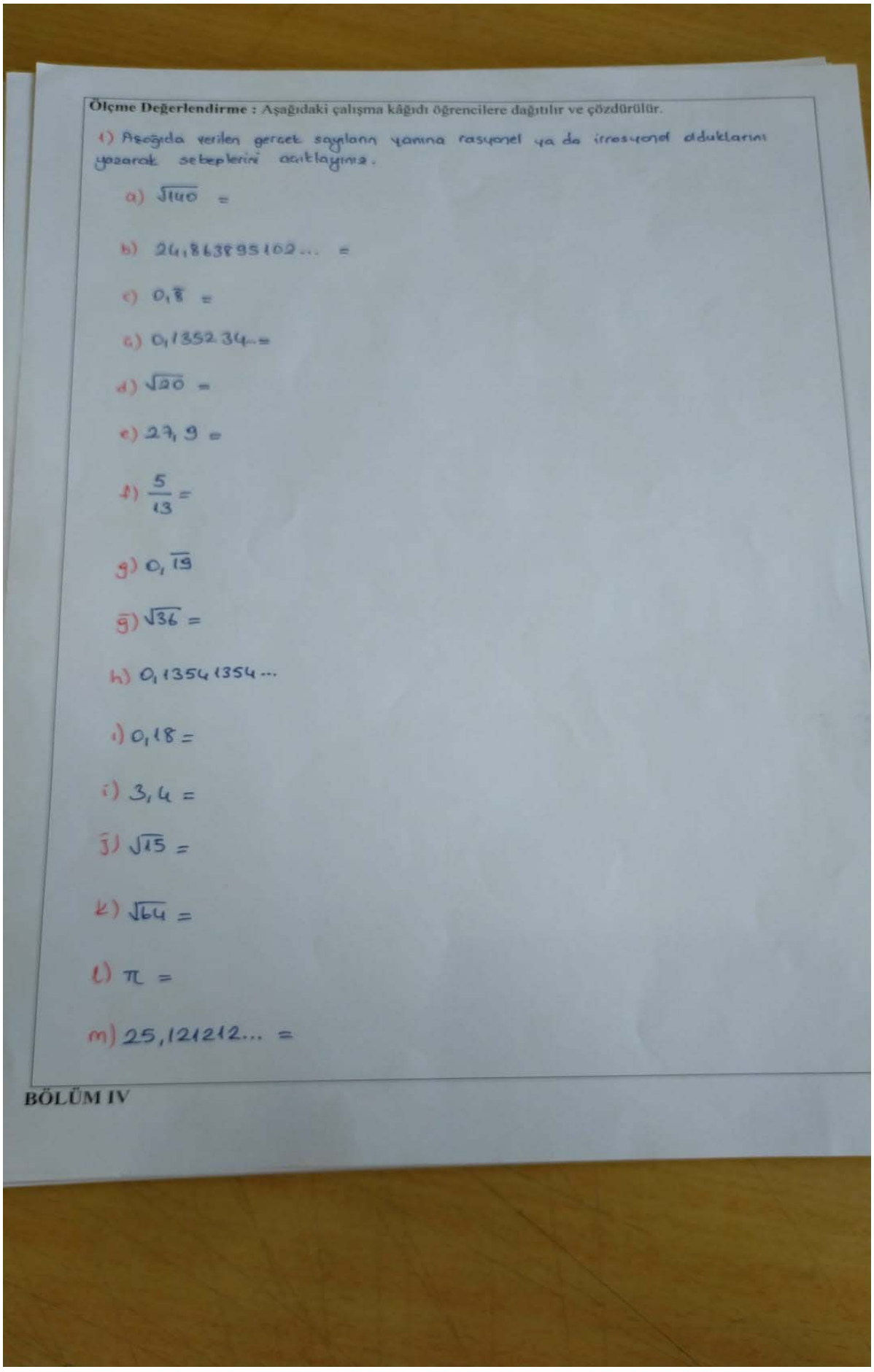
b) $0,\overline{7}$ → devirli ondalık gösterimini rasyonel sayıya çevirebiliriz. (RASYONEL)

c), ç, d, e $\frac{8}{11}$, 17, 0 ve -41 sayıları rasyonel sayılardır. (RASYONEL)

f) 6,3289... → ondalık kısmı düzenli tekrar etmediğinden ve rasyonel sayıya çevrilemediğinden irrasyonel sayıdır. (İRRASYONEL)

g) $\sqrt{9}$ → karekök içi tam kare olduğundan rasyonel sayıdır. (RASYONEL)

* Yukarıdaki sayıların hepsi birer gerçek sayıdır.



Ölçme Değerlendirme : Aşağıdaki çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtılır ve çözdürülür.

1) Aşağıda verilen gerçek sayıların yanına rasyonel ya da irrasyonel olduklarını yazarak sebeplerini açıklayınız.

a) $\sqrt{140}$ =

b) 24,863895102... =

c) $0,\overline{8}$ =

ç) 0,135234... =

d) $\sqrt{20}$ =

e) 27,9 =

f) $\frac{5}{13}$ =

g) $0,\overline{19}$

ğ) $\sqrt{36}$ =

h) 0,13541354...

ı) 0,18 =

i) 3,4 =

j) $\sqrt{15}$ =

k) $\sqrt{64}$ =

l) π =

m) 25,121212... =

BÖLÜM IV

2019-2020 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI [redacted] **8. SINIFLAR GÜNLÜK PLANI**

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Sınıf	8/A-B	**Süre-Tarih**	04-08/11/2019 5saat
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	**Alt Öğrenme Alanı**	M.8.1.3. Karekökü İfadeler
Temel Beceriler	İletişim, İlişkilendirme, akıl yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım:
M.8.1.3.7. Ondalık ifadelerin köklerini belirler.

Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, Keşfederek öğrenme

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders Kitabı, Etkileşimli tahta, İnternet

Öğrenme Öğretme Süreci:

Ondalık İfadelerin Karekökü

Gizem, bir sürahide bulunan $\sqrt{1,44}$ litre limonatayı $\sqrt{0,04}$ litrelik bardaklara paylaştıracaktır. Gizem'in kaç bardağa ihtiyacı olduğunu düşünün ve açıklayınız.

$$\frac{\sqrt{1,44}}{\sqrt{0,04}} = \frac{\sqrt{\frac{144}{100}}}{\sqrt{\frac{4}{100}}} = \frac{\frac{\sqrt{144}}{\sqrt{100}}}{\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{100}}} = \frac{\frac{12}{10}}{\frac{2}{10}} = \frac{12}{\cancel{10}} \cdot \frac{\cancel{10}}{2} = 6$$ bardağa ihtiyacı vardır.

* Karekök içindeki ondalık gösterimler, rasyonel sayıya çevrildikten sonra pay ve paydanın ayrı ayrı karekökleri alınarak sonuç bulunur.

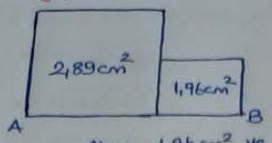
Örneğin; $\sqrt{5,\overline{4}}$ ifadesini karekök dışına çıkaralım.

$$\sqrt{5,\overline{4}} = \sqrt{\frac{54-5}{9}} = \sqrt{\frac{49}{9}} = \frac{\sqrt{49}}{\sqrt{9}} = \frac{7}{3} = 2,\overline{3}$$

Örneğin; $\sqrt{0,01}$, $\sqrt{0,64}$, $\sqrt{2,25}$, $\sqrt{1,69}$ ve $-\sqrt{0,0025}$ ifadelerini karekök dışına çıkartalım.

- $\sqrt{0,01} = \sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{100}} = \frac{1}{10} = 0,1$
- $\sqrt{0,64} = \sqrt{\frac{64}{100}} = \frac{\sqrt{64}}{\sqrt{100}} = \frac{8}{10} = 0,8$
- $\sqrt{2,25} = \sqrt{\frac{225}{100}} = \frac{\sqrt{225}}{\sqrt{100}} = \frac{15}{10} = 1,5$
- $\sqrt{1,69} = \sqrt{\frac{169}{100}} = \frac{\sqrt{169}}{\sqrt{100}} = \frac{13}{10} = 1,3$
- $-\sqrt{0,0025} = -\sqrt{\frac{25}{10000}} = -\frac{\sqrt{25}}{\sqrt{10000}} = -\frac{5}{100} = -0,05$

Örneğin;



Yandaki şekilde verilen karelerin alanları sırasıyla 2,89 cm² ve 1,96 cm² dir.

A ve B noktaları doğrusal olduğuna göre |AB| nin uzunluğunun kaç cm olduğunu bulunuz.

Alanı 1,96 cm² ve 2,89 cm² olan karenin bir kenar uzunluğunu bulabilmek için karekökünü ayrı ayrı almamız gerekir.

$\sqrt{1,96} = \sqrt{\frac{196}{100}} = \frac{\sqrt{196}}{\sqrt{100}} = \frac{14}{10} = 1,4$ (küçük karenin bir kenar uzunluğu)

$\sqrt{2,89} = \sqrt{\frac{289}{100}} = \frac{\sqrt{289}}{\sqrt{100}} = \frac{17}{10} = 1,7$ cm (büyük karenin bir kenar uzunluğu)

$|AB| = 1,4 + 1,7 = 3,1$ cm.

Örneğin; $\sqrt{14,4}$ ifadesini doğal sayı yapan çarpanlardan iki tanesini bulalım.

$\sqrt{14,4} = \sqrt{\frac{144}{10}} = \frac{\sqrt{144}}{\sqrt{10}} = \frac{12}{\sqrt{10}}$ olup $\sqrt{10}$ ile çarpılırsa sonuç bir doğal sayı olur.

Örneğin)

$\sqrt{0,16} + \sqrt{5,76} \div \sqrt{0,36}$ işleminin sonucunu bulalım.

Karekökleri verilen ondalık gösterimleri ayrı ayrı kareköksüz çıkaralım.

- $\sqrt{0,16} = \sqrt{\frac{16}{100}} = \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{100}} = \frac{4}{10} = 0,4$
- $\sqrt{5,76} = \sqrt{\frac{576}{100}} = \frac{\sqrt{576}}{\sqrt{100}} = \frac{24}{10} = 2,4$
- $\sqrt{0,36} = \sqrt{\frac{36}{100}} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{100}} = \frac{6}{10} = 0,6$

576	2) 2
288	2
144	2) 2
72	2
36	2) 2
18	2
9	3) 3
3	3
1	

$\sqrt{576} = 2.2.2.3 = \underline{24}$

$\sqrt{0,16} + \sqrt{5,76} \div \sqrt{0,36} = 0,4 + 2,4 \div 0,6$

$= 0,4 + 4$

$= 4,4$ olur.

Ölçme Değerlendirme : Aşağıdaki çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtılır ve çözdürülür.

① Aşağıdaki ondalık gösterimlerin karekökünü bulunuz.

a) $\sqrt{0,04} =$

b) $\sqrt{0,0009} =$

c) $\sqrt{0,0144} =$

d) $\sqrt{0,0081} =$

e) $-\sqrt{1,44} =$

f) $\sqrt{0,0256} =$

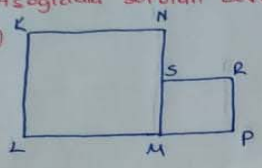
g) $\sqrt{0,0001} =$

h) $\sqrt{1,21} =$

i) $-\sqrt{1,96} =$

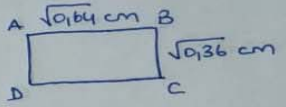
j) $\sqrt{3,24} =$

② Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) 

Yanda verilen KLMN karesinin alanı $4,41\ cm^2$ ve MPRS karesinin alanı $1,69\ cm^2$ ve L, M, P doğrusal olduğuna göre LP uzunluğu kaç cm'dir?

b) Yanda kenar uzunlukları verilen dikdörtgenin alanı kaç cm^2'dir?



c) Melike ve Sümeyye, oynadıkları oyunun kuralına göre üzerinde sayı veya işlemler olan birer kart çekecekler ve çektikleri karttaki işlemleri yaptıktan sonra, sonuca olarak büyük sayıdan küçük sayıyı çıkararak bir şifre elde edeceklerdir. Melike $\sqrt{2,56}$ ve Sümeyye $\sqrt{1,21} + \sqrt{0,16}$ kartlarını çektiğine göre hangi şifreye ulaştıklarını bulunuz.

ç) $\sqrt{1,74 - \sqrt{1,19 - \sqrt{1,21}}}$ ifadesinin değerini bulunuz.

d) $\sqrt{7,I}$ ifadesinin değerini bulunuz.

③ Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarını bulunuz.

a) $\sqrt{0,25} + \sqrt{1,69} + \sqrt{2,25} =$

b) $\sqrt{0,81} + \sqrt{0,16} - \sqrt{1,21} =$

c) $\sqrt{0,0004} + \sqrt{0,0016} - \sqrt{0,0001} =$

ç) $\dfrac{\sqrt{0,04} + \sqrt{0,09}}{\sqrt{0,25}} =$

BÖLÜM IV

KAREKÖKLÜ İFADELERİN DEĞERLERİ

* $\sqrt{a}$ sayısının hangi ardışık iki doğal sayı arasında olduğunu belirlemek için, a'dan büyük ve küçük olan en yakın iki tam kare pozitif tam sayıdan yararlanılır.

Örneğin, $\sqrt{23}$ ve $\sqrt{40}$ sayılarının hangi iki ardışık doğal sayı arasında olduğunu ve $\sqrt{23}$ ile $\sqrt{40}$ sayılarının hangi doğal sayılara daha yakın olduklarını belirleyelim.

- $\sqrt{16} < \sqrt{23} < \sqrt{25}$
  $4 < \sqrt{23} < 5$
  } $\sqrt{23}$ sayısı 4 ile 5 arasında, 5'e daha yakın olan bir sayıdır.

- $\sqrt{36} < \sqrt{40} < \sqrt{49}$
  $6 < \sqrt{40} < 7$
  } $\sqrt{40}$ sayısı 6 ile 7 arasında, 6'ya daha yakın olan bir sayıdır.

Alıştırma: Aşağıdaki karakökli sayıların hangi ardışık iki doğal sayı arasında olduğunu bulunuz ve hangi doğal sayıya daha yakın olduğunu belirleyiniz.

a) $\sqrt{2}$ b) $\sqrt{10}$ c) $\sqrt{20}$

d) $\sqrt{30}$ e) $\sqrt{47}$ f) $\sqrt{79}$

g) $\sqrt{89}$ h) $\sqrt{110}$ i) $\sqrt{153}$

i) $\sqrt{175}$ j) $\sqrt{241}$ k) $\sqrt{310}$

l) $\sqrt{13}$ m) $\sqrt{56}$ n) $\sqrt{138}$

8. SINIF

TAM KARE POZİTİF TAM SAYILAR

* Bir tam sayının karesi olan 1, 4, 9, 16, 25, 36 ... gibi sayılara, tam kare pozitif tam sayılara denir.
* Bir sayının hangi sayının karesi olduğunu bulma işlemine karekök alma işlemi denir.
* Karekök, "$\sqrt{\ }$" sembolü ile gösterilir.

Alıştırmalar

1) Aşağıdaki karekökü ifadelerin değerini bulunuz.

a) $\sqrt{25}$ =
b) $\sqrt{36}$ =
c) $\sqrt{196}$ =
d) $\sqrt{225}$ =
e) $\sqrt{121}$ =
f) $\sqrt{400}$ =
g) $\sqrt{256}$ =
h) $\sqrt{324}$ =
i) $\sqrt{100}$ =
i) $\sqrt{169}$ =
j) $\sqrt{1600}$ =
k) $\sqrt{4900}$ =

2) Aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulunuz.

a) $\sqrt{25} : \sqrt{225} - \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{81}} =$

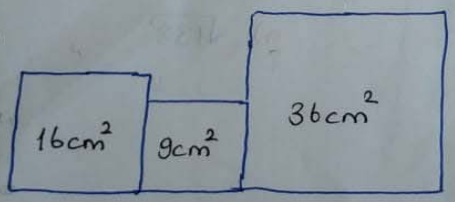
b) $\sqrt{\sqrt{100} - \sqrt{36}} =$

c) $\frac{\sqrt{49} - \sqrt{9}}{\sqrt{169} - \sqrt{144}} =$

d) $\left(\frac{\sqrt{625} : \sqrt{225}}{\sqrt{100} : \sqrt{36}} \right)^{-2} =$

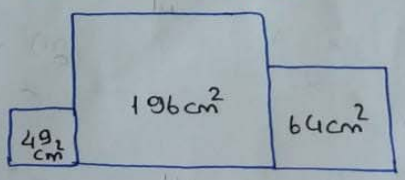
3) Aşağıdaki şekilleri oluşturan karelerin çevre uzunluklarını bulunuz.

a)



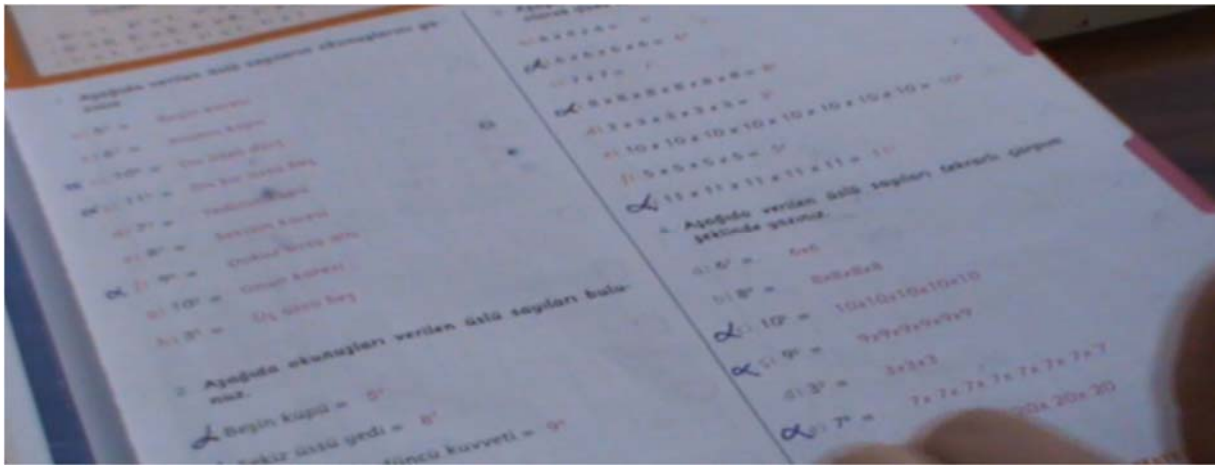
Çevre =

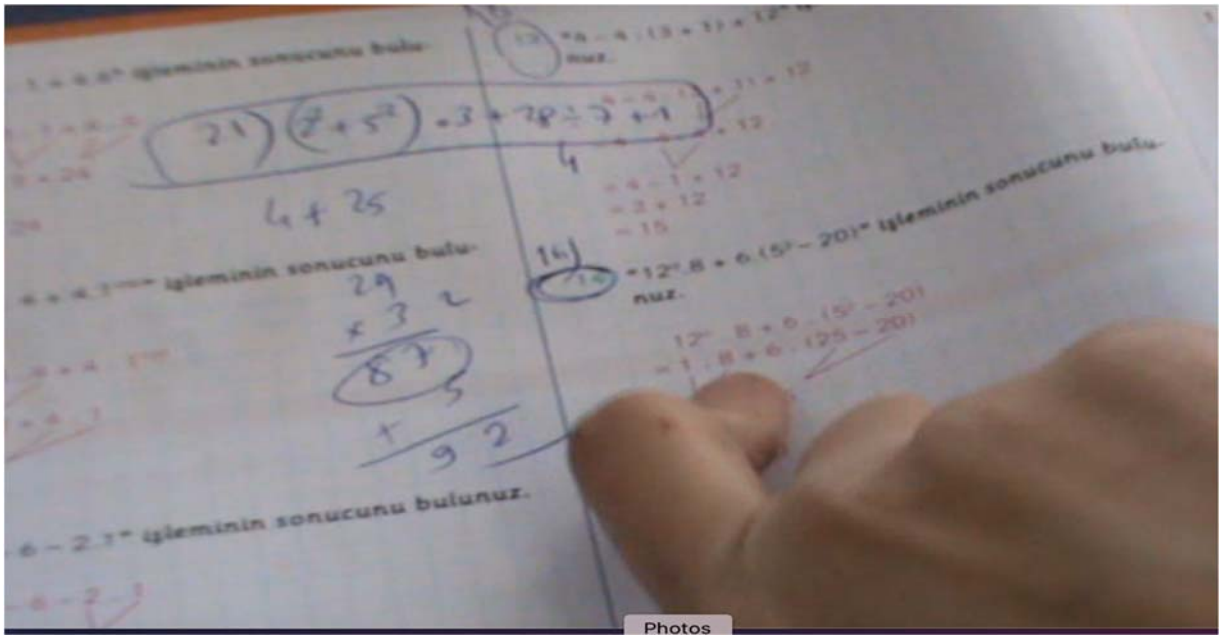
b)

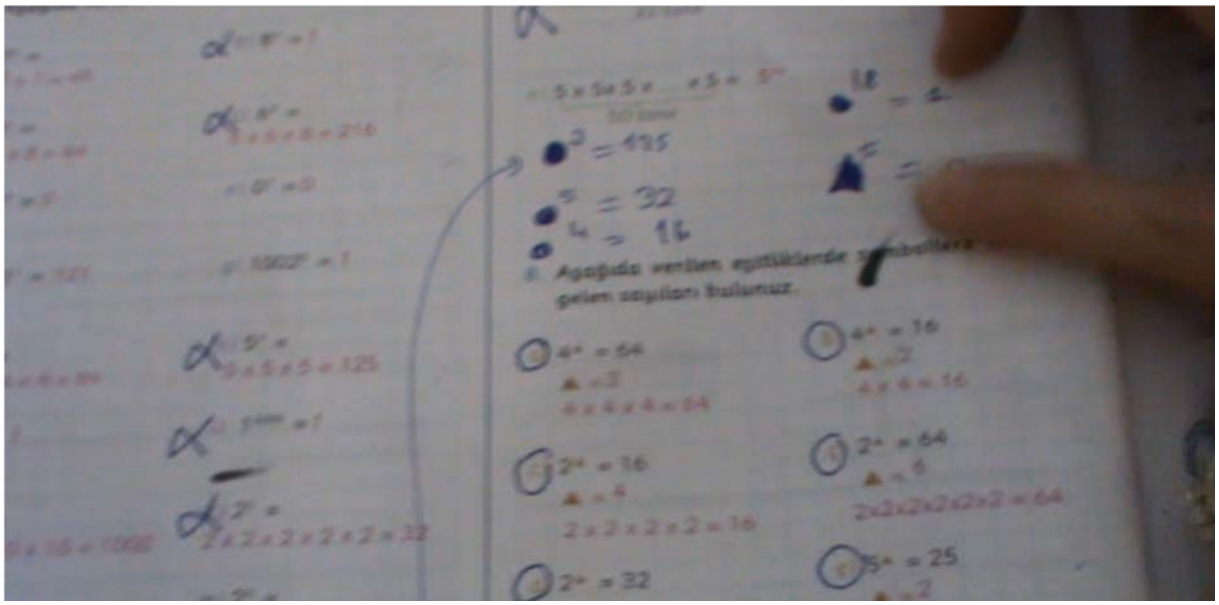


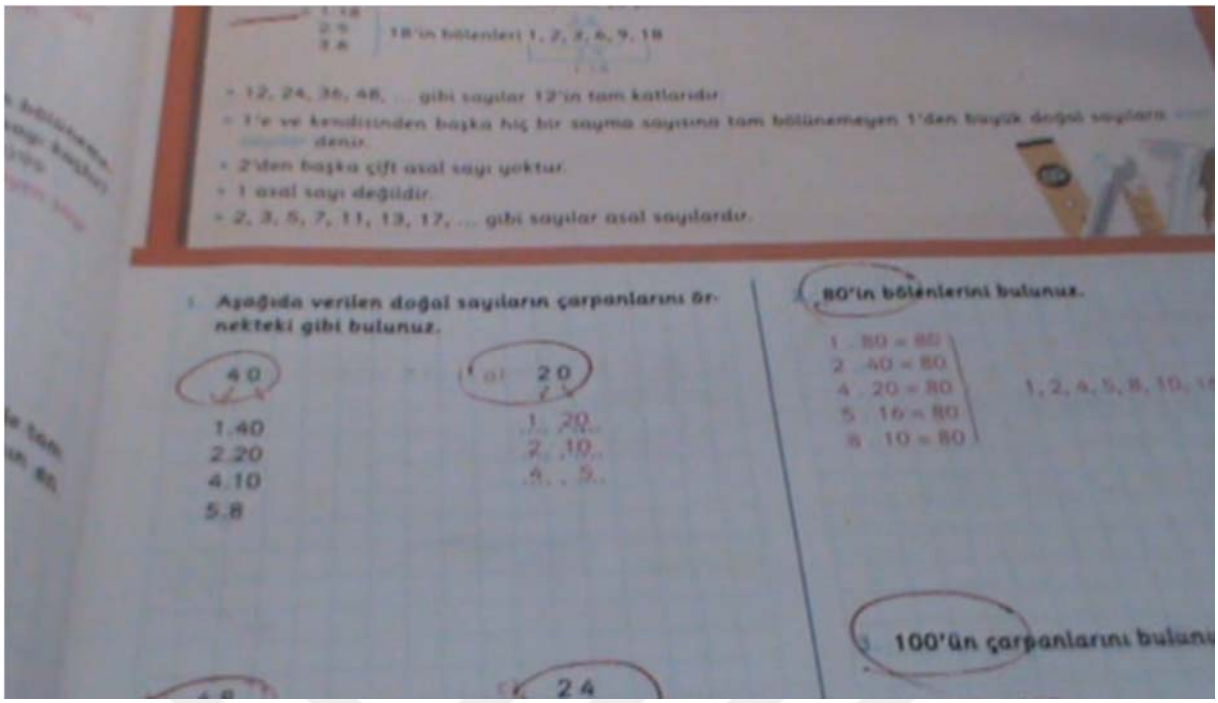
Çevre =

Ek 5. Karen'in Ders Hazırlıkları









18'in bölenleri 1, 2, 3, 6, 9, 18

- 12, 24, 36, 48, ... gibi sayılar 12'in tam katlarıdır.
- 1'e ve kendisinden başka hiç bir sayma sayısına tam bölünemeyen 1'den büyük doğal sayılara ... denir.
- 2'den başka çift asal sayı yoktur.
- 1 asal sayı değildir.
- 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, ... gibi sayılar asal sayılardır.

1. Aşağıda verilen doğal sayıların çarpanlarını örnekteki gibi bulunuz.

40
2
1.40
2.20
4.10
5.8

20
1. 20
2. 10
4. 5

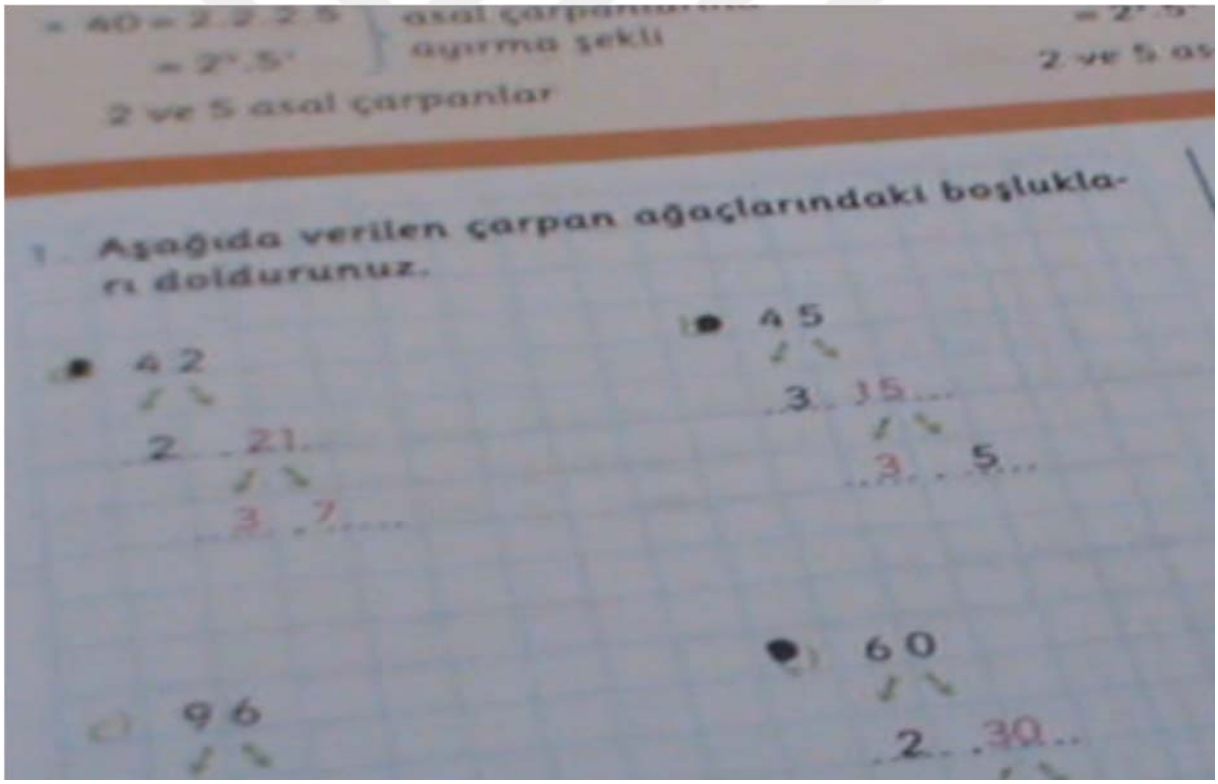
80'in bölenlerini bulunuz.

1. 80 = 80
2. 40 = 80
4. 20 = 80
5. 16 = 80
8. 10 = 80

1, 2, 4, 5, 8, 10, ...

100'ün çarpanlarını bulunu

24



= 40 = 2.2.2.5
= 2³.5¹

asal çarpanlarına ayırma şekli

2 ve 5 asal çarpanlar

= 2³.5

2 ve 5 as

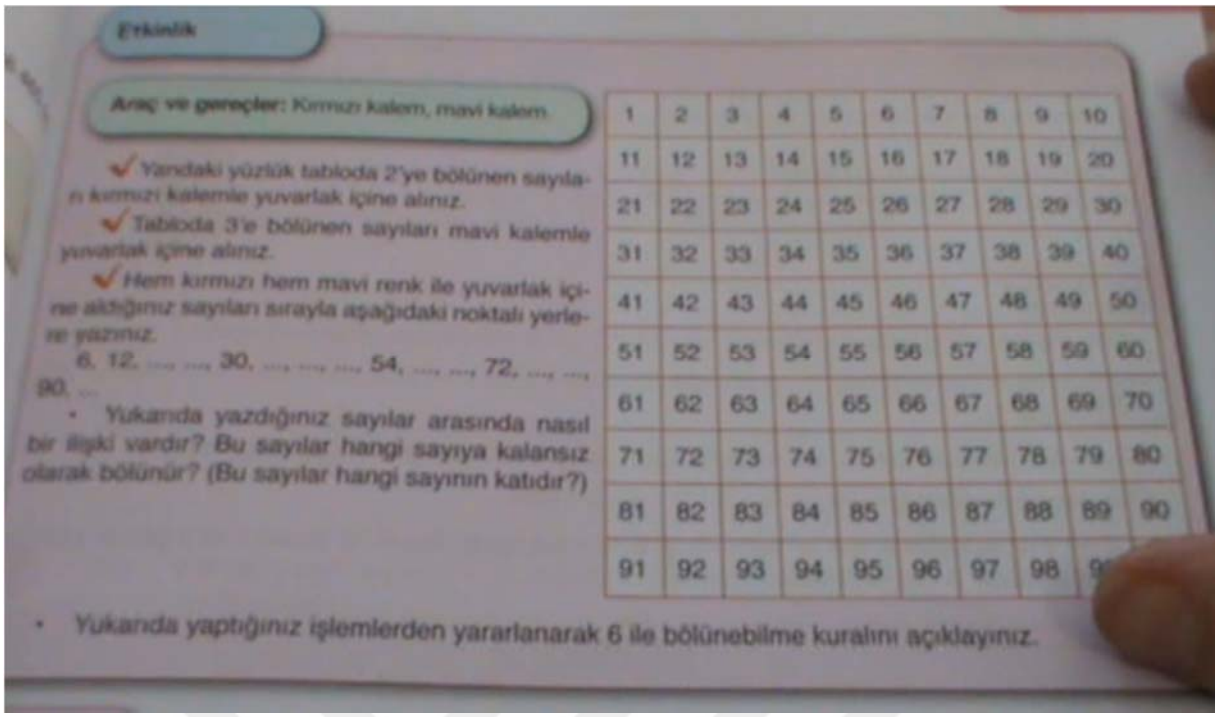
1. Aşağıda verilen çarpan ağaçlarındaki boşlukları doldurunuz.

42
2 . 21
3 . 7

45
3 . 15
3 . 5

96

60
2 . 30



Etkinlik

Araç ve gereçler: Kırmızı kalem, mavi kalem

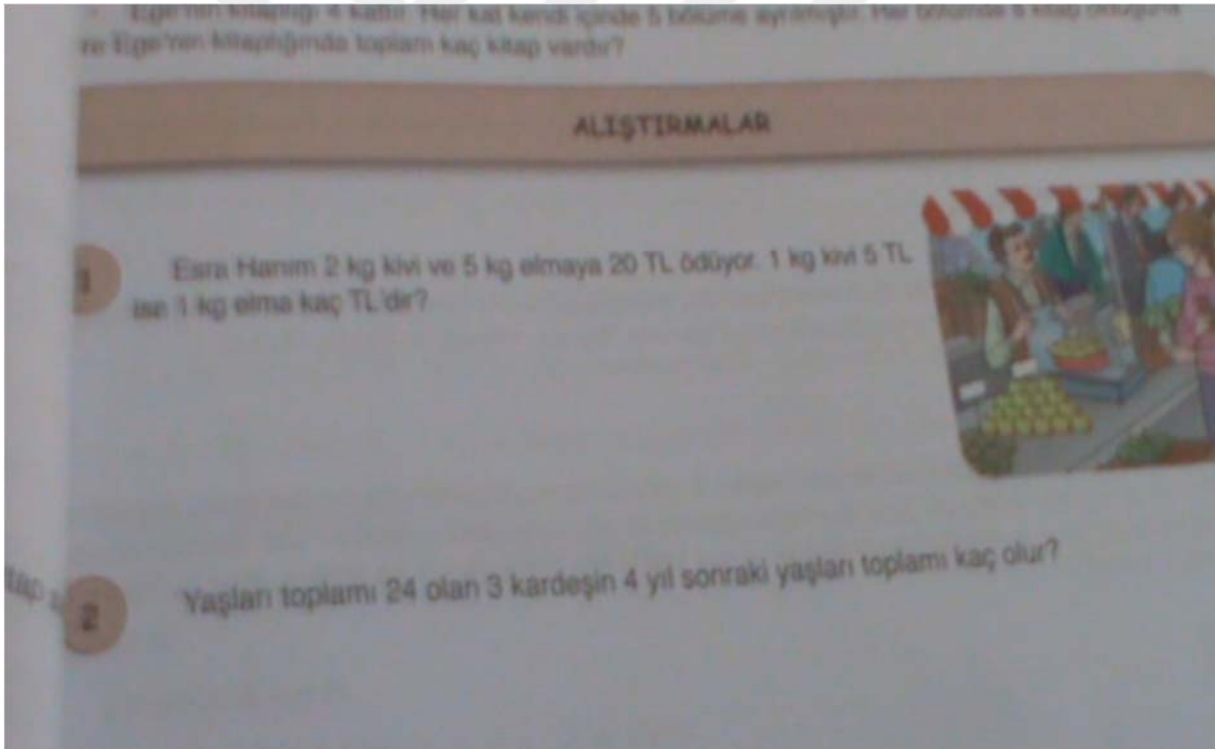
- Yandaki yüzlük tabloda 2'ye bölünen sayıları kırmızı kalemle yuvarlak içine alınız.
- Tabloda 3'e bölünen sayıları mavi kalemle yuvarlak içine alınız.
- Hem kırmızı hem mavi renk ile yuvarlak içine aldığınız sayıları sırayla aşağıdaki noktalı yerlere yazınız.

6, 12, ..., ..., 30, ..., ..., ..., 54, ..., ..., 72, ..., ..., 90, ...

- Yukarıda yazdığınız sayılar arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu sayılar hangi sayıya kalansız olarak bölünür? (Bu sayılar hangi sayının katıdır?)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	9	

- Yukarıda yaptığınız işlemlerden yararlanarak 6 ile bölünebilme kuralını açıklayınız.

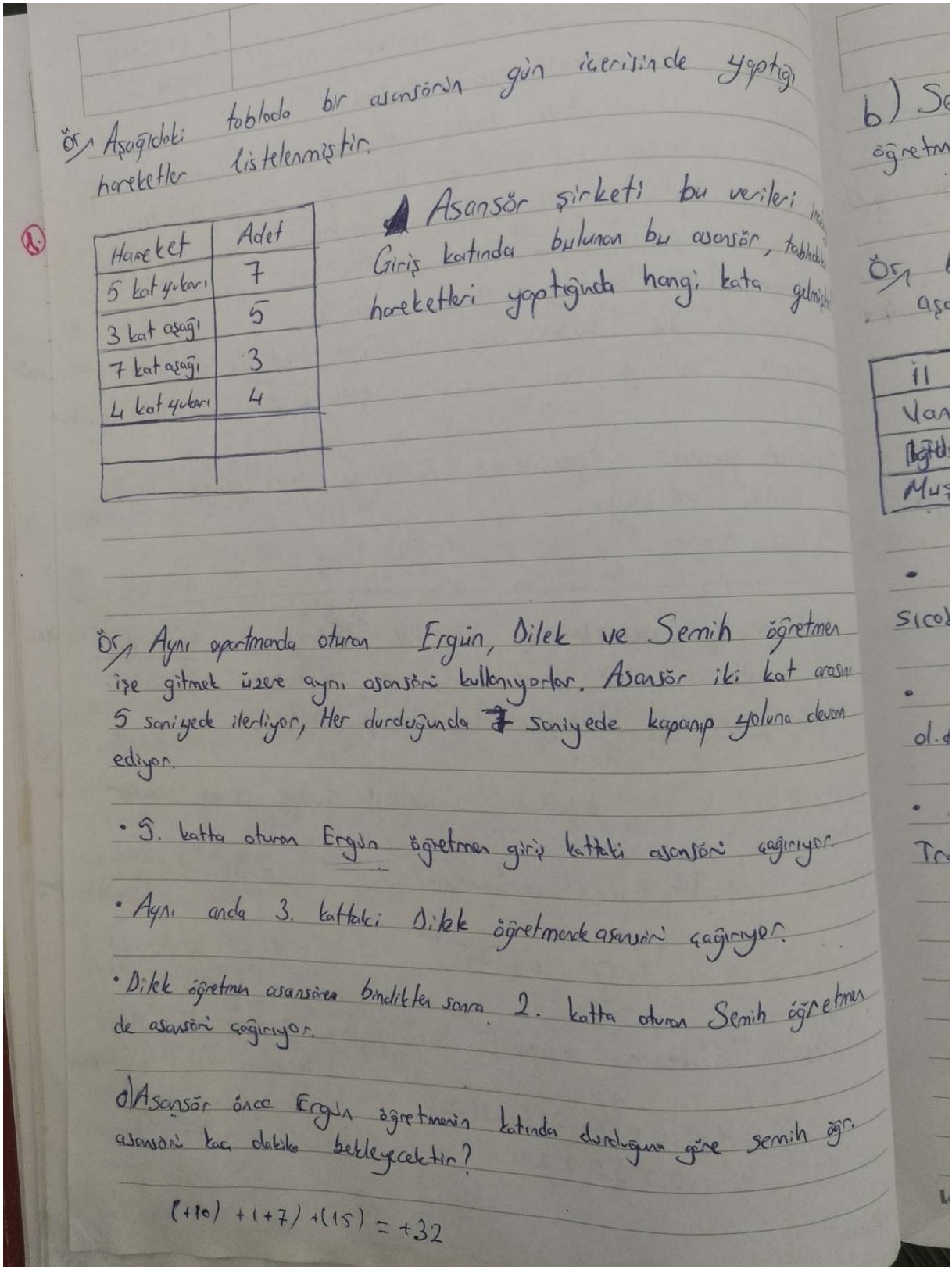


ALIŞTIRMALAR

1 Esra Hanım 2 kg kivi ve 5 kg elmaya 20 TL ödüyor. 1 kg kivi 5 TL ise 1 kg elma kaç TL'dir?

2 Yaşları toplamı 24 olan 3 kardeşin 4 yıl sonraki yaşları toplamı kaç olur?

Ek 6. Anıl'ın Ders Hazırlıkları



Ör/ Aşağıdaki tabloda bir asansörün gün içerisinde yaptığı hareketler listelenmiştir.

Hareket	Adet
5 kat yukarı	7
3 kat aşağı	5
7 kat aşağı	3
4 kat yukarı	4

a) Asansör şirketi bu verileri
Giriş katında bulunan bu asansör, tablodaki hareketleri yaptığında hangi kata gelmiş

Ör/ Aynı apartmanda oturan Ergün, Dilek ve Semih öğretmen işe gitmek üzere aynı asansörü kullanıyorlar. Asansör iki kat arasını 5 saniyede ilerliyor, Her durduğunda 7 saniyede kapanıp yoluna devam ediyor.

- 5. katta oturan Ergün öğretmen giriş kattaki asansörü çağırıyor.
- Aynı anda 3. kattaki Dilek öğretmende asansörü çağırıyor.
- Dilek öğretmen asansöre bindikten sonra 2. katta oturan Semih öğretmen de asansörü çağırıyor.

c) Asansör önce Ergün öğretmenin katında durduğuna göre semih öğr. asansörü kaç dakika bekleyecektir?

(+10) + (+7) + (15) = +32

b) Se
öğretm

Ör/
aş

il
Van
[illegible]
Muş

sıcak

ol.

Tr

b) Semih öğretmen asansörü durdurmasaydı Ergün ve Dilek öğretmen giriş katına kaçar dakikada inecekledi? İki biri için hesaplayınız.

(+25) + (+25) =

Dilek → (+10) + (+7) + (25) = +42

Ör/ Bir hava durumu sunucusunun televizyona yansıyan tablosunda aşağıdaki iller görünmektedir. Sunucu görünmeyen illeri tabloda

İl	Sıcaklık
Van	-12
Batman	+3
Muş	-15

yazılanarak ifade etmektedir.

• Batman ilinin tabloda en soğuk ilden 9 derece daha sıcak olduğunu söylüyor.

• Trabzon ~~Iğdırdan~~ en sıcak ilden 3 derece daha soğuk olduğunu söylüyor.

• ~~Hakkari~~ Iğdırdan yola çıkan Ali, önce Batman'a sonra Trabzon'a gidiyor. Hangi ile giderken daha kalın giyinmesi gerekir?

(+10) + (+7) +

Ör: Bir halat çekme yarışmasında iki farklı takım halatın orta noktasına eşit uzaklıkta yerleşmelidir. a) Matematik öğretmeni oyun oynamadan 1. takımın oyuncularına iki basamaklı en büyük tam sayıya yerleşmelerini

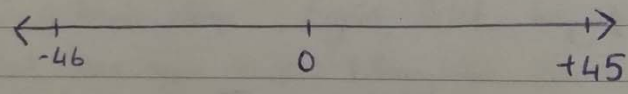
öğretmen
→ Okulun bahçesinde bulunan sayı doğrusunda halatın ortasını, en küçük pozitif sayı olarak belirliyor. +12

Kurala uygun olması için
• Buna göre 2. takım halatın hangi noktasına yerleşmelidir?

-12

b) Herhangi bir takım 3 br geriye savrulduğunda oyunu kazandığına göre, 2. takım kazandığında 1. takım hangi sayı üzerinde olur?

Ör:



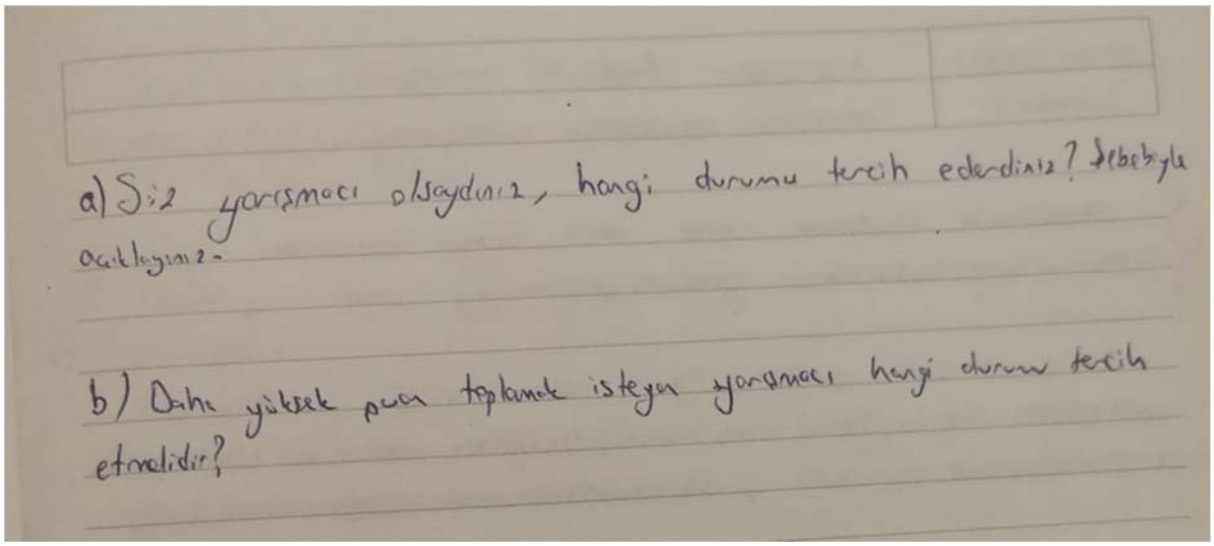
Yukarıdaki sayı doğrusu şeklinde bulunan yarış parkurunda bir bayrak yarışı düzenlenecektir.

• (-46) noktasından başlanan bu yarış +45 noktasında son bulacaktır.

• Yarışmacılara komite tarafından 2 farklı ödül sistemi sunuluyor.

• 1. durumda her 7m'de bir bayraklar yerleştirilip, her bayrağı alında 10puan veriliyor.

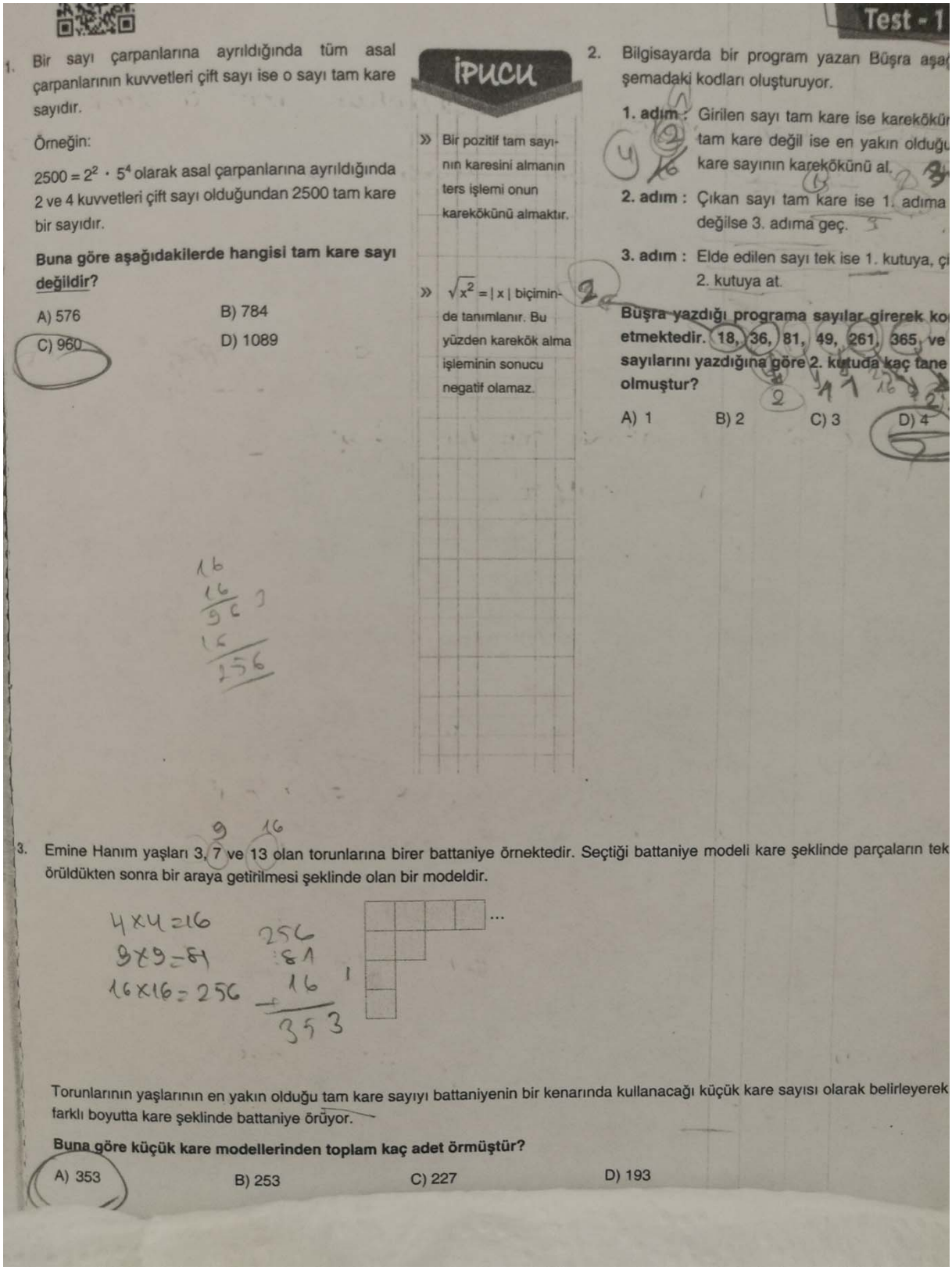
• 2. durumda her 13m'de bir bayraklar yerleştirilip, her bayrağı alında 18puan veriliyor.



a) Siz yarışmacı olsaydınız, hangi durumu tercih ederdiniz? Sebebiyle açıklayınız.

b) Daha yüksek puan toplamak isteyen yarışmacı hangi durumu tercih etmelidir?

Ek 7. Hale'nin Ders Hazırlıkları



Test - 1

1. Bir sayı çarpanlarına ayrıldığında tüm asal çarpanlarının kuvvetleri çift sayı ise o sayı tam kare sayıdır.

Örneğin:

$2500 = 2^2 \cdot 5^4$ olarak asal çarpanlarına ayrıldığında 2 ve 4 kuvvetleri çift sayı olduğundan 2500 tam kare bir sayıdır.

Buna göre aşağıdakilerde hangisi tam kare sayı değildir?

A) 576 B) 784

C) 960 D) 1089

İPUCU

» Bir pozitif tam sayının karesini almanın ters işlemi onun karekökünü almaktır.

» $\sqrt{x^2} = |x|$ biçiminde tanımlanır. Bu yüzden karekök alma işleminin sonucu negatif olamaz.

2. Bilgisayarda bir program yazan Büşra aşağıdaki şemadaki kodları oluşturuyor.

1. adım : Girilen sayı tam kare ise karekökü tam kare değil ise en yakın olduğu kare sayının karekökünü al.

2. adım : Çıkan sayı tam kare ise 1. adıma değilse 3. adıma geç.

3. adım : Elde edilen sayı tek ise 1. kutuya, çi 2. kutuya at.

Büşra yazdığı programa sayılar girerek ko etmektedir. 18, 36, 81, 49, 261, 365, ve sayılarını yazdığına göre 2. kutuda kaç tane olmuştur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

3. Emine Hanım yaşları 3, 7 ve 13 olan torunlarına birer battaniye örnektedir. Seçtiği battaniye modeli kare şeklinde parçaların tek örüldükten sonra bir araya getirilmesi şeklinde olan bir modeldir.

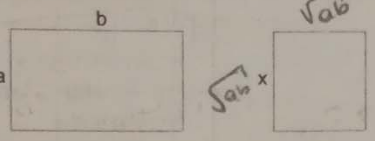
Torunlarının yaşlarının en yakın olduğu tam kare sayıyı battaniyenin bir kenarında kullanacağı küçük kare sayısı olarak belirleyerek farklı boyutta kare şeklinde battaniye örüyor.

Buna göre küçük kare modellerinden toplam kaç adet örmüştür?

A) 353 B) 253 C) 227 D) 193

Test - 1

4.



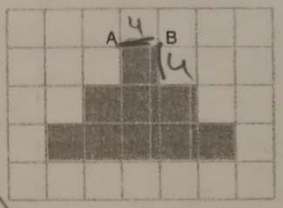
Ali elindeki bir iple kısa kenar uzunluğu a cm, uzun kenar uzunluğu b cm olan bir dikdörtgen oluşturmuştur.

Aynı ipi kullanarak dikdörtgenin alanı ile aynı alana sahip bir kare oluşturabilmektedir.

Dikdörtgenin kenar uzunlukları birer tam sayı ve kısa kenarı 24 cm olduğuna göre uzun kenarı en az kaç cm olabilir?

A) 4 B) 24 C) 54 D) 216

5.

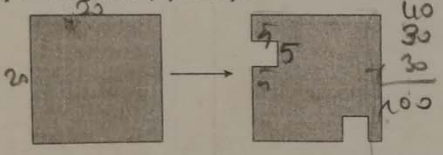


Kareli zeminde verilen yukarıdaki şeklin alanı 144 cm^2 dir.

Buna göre |AB| kaç santimetredir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

6. Tuğçe, proje ödevi için alanı 400 cm^2 olan kare şeklindeki kartondan, alanları 25 cm^2 olan iki kareyi şekildeki gibi kesip çıkarmıştır.



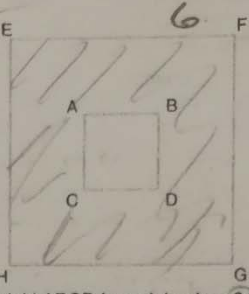
Kalan kartonun çevre uzunluğu kaç santimetredir?

A) 80 B) 90 C) 100 D) 110

İPUCU

» 0 (sıfır) kök dışına doğal sayıl olarak çıkabildiği hâlde, geometrik olarak gösterilemediği için tam kare sayı değildir.

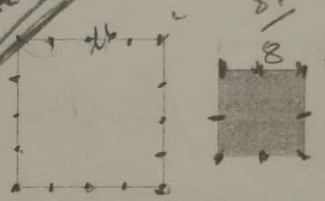
7.



Şekildeki ABCD karesinin alanı 64 cm^2 ve boya bölgenin alanı 225 cm^2 dir.

Buna göre EFGH karesinin bir kenarının uzu ğu kaç santimetredir?

A) 16 B) 17 C) 22 D) 23



Şekilde verilen kare şeklindeki arsalardan kü olanın alanı 64 m^2, büyük olanın alanı ise 256 m^2

Küçük arsanın etrafına mavi ladin, büyük arsa etrafına ise karaçam dikilecektir.

Ağaçlar arasındaki uzaklık eşit ve metre cins den tam kare bir sayı olduğuna göre dikilec toplam ağaç sayısı en az kaçtır?

A) 8 B) 12 C) 16 D) 24

Üst menü sol elinize gelecek şekilde yatay okutunuz.

	A	B	C	D		A	B	C	D
1	○	○	○	○	6	○	○	○	○
2	○	○	○	○	7	○	○	○	○
3	○	○	○	○	8	○	○	○	○
4	○	○	○	○	9	○	○	○	○
5	○	○	○	○	10	○	○	○	○

Test - 2

4	8	9	7	c	12
a	64	b	49	9	d

Yukarıdaki kareler dört eş parçaya bölünmüş ve içine 1. satırdaki sayıların tam kareleri 2. satırlarda olacak şekilde sayılar yazılmıştır.

Bu karelerden bir oyun tasarlanmış ve kuralları aşağıda çıkartılmıştır.

1. **adım :** d sayısı, a sayısına bölünür ve hangi sayının tam karesi olduğu bulunur,

2. **adım :** b sayısı, c sayısına bölünür,

3. **adım :** 2. adımda bulunan sayı, 1. adımda bulunan sayıya bölünür.

Bu oyunu oynayan Elif sırasıyla adımları takip etmiş ve istenen işlemleri doğru yapmıştır.

Buna göre Elif'in 3. adım sonunda bulduğu sonuç hangi sayının tam karesidir?

A) 9 B) 6 C) 4 D) 3

Tam kare pozitif tam sayıların karekökünü almak için sayı asal çarpanlarına ayrılır. Her bir asal çarpanın kuvvetinin yarısı alınarak elde edilen sayılar çarpıldığında tam kare sayının karekökü hesaplanmıştır.

Örneğin: $3600 = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^2$ dir.

$\sqrt{3600} = 2^2 \cdot 3^1 \cdot 5^1 = 60$ olur.

Ahsen bu işlem yöntemini kullanarak A sayısının karekökünü $2^3 \cdot 3^1$ olarak hesapladığına göre A sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

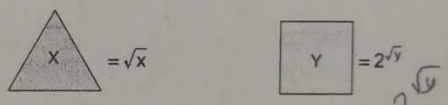
A) 72 B) 144

C) 288 D) 576

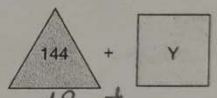
İPUCU

» 16 sayısı +4 ile –4 sayılarının karesine eşittir. Ancak 16 sayısının karekökü sorulduğunda cevap yalnızca +4 olacaktır.

4.



Yukarıda tanımlanan kurala göre yazılan

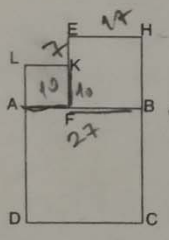


işleminin sonucu 268 olduğuna göre Y kaçtır?

A) 4 B) 8

C) 16 D) 64

Yandaki şekilde AFKL karesinin alanı 100 cm², FBHE karesinin alanı 289 cm² dir.

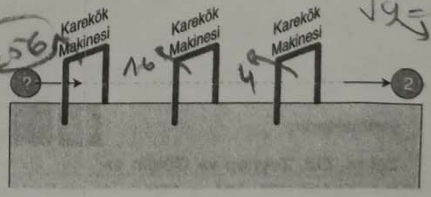


Buna göre ABCD karesinin alanı kaç santimetrekaredir?

A) 676 B) 729

C) 784 D) 841

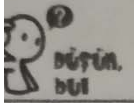
5.



Yukarıda bir sayının karekökünü alan makineden üç tanesinin arka arkaya koyulduğu bir düzenek vardır. Ok yönünde ilerleyen düzenekten 2 olarak çıkan sayı, düzeneğe hangi sayı olarak girmiştir?

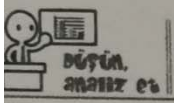
A) 8 B) 64

C) 256 D) 1024



B. Aşağıda verilen işlemleri bulunuz.

1. Tam kare sayı olan rakamların toplamı kaçtır? 0 (1) 2 3 (4) 5 6 7 8 (9) 1+4+9 =
2. İki basamaklı kaç tane tam kare sayı vardır?
3. Üç basamaklı kaç tane tam kare sayı vardır?
4. Üç basamaklı kaç tane çift tam kare sayı vardır?
5. Dört basamaklı en küçük tam kare sayı kaçtır? 1024 = 32×32 = 1024
6. Yüzler basamağı 2 olan üç basamaklı tam kare sayıların toplamı kaçtır?
7. Birler basamağı 1 olan üç basamaklı kaç tane tam kare sayı vardır? 11×11 = 19×19 = (6) 21×21 = 29×29 =
8. Yüzler basamağı 1 olan üç basamaklı tam kare sayıların toplamı kaçtır?
9. Üç basamaklı en küçük tam kare sayı ile üç basamaklı en büyük tam kare sayının toplamı kaçtır?



C. Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) yazınız.

1.		$\sqrt{529} = 23$	4.		$\sqrt{225} = 15$
2.		$\sqrt{441} = 21$	5.		$\sqrt{289} = 19$
3.		$\sqrt{324} = 16$	6.		$\sqrt{676} + \sqrt{729} = 53$



D. Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarını bulunuz.

1.	$\sqrt{36} + \sqrt{16} =$	4.	$\sqrt{400} \div \sqrt{100} =$
2.	$\sqrt{64} - \sqrt{4} =$	5.	$\sqrt{25} + \sqrt{0} - \sqrt{81} =$
3.	$\sqrt{121} \cdot \sqrt{1} =$	6.	$\sqrt{100} - \sqrt{144} + \sqrt{196} =$

Ek 8. Etik Kurul Raporu

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
(Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ	OTURUM SAYISI
01 Mart 2019	2019-02

KARAR NO 18 : Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN'in "İlköğretim Matematik Öğretmelerinin Matematik Okuryazarlığı İle İlgili Mesleki Gelişimlerinin Dökümantal Oluşum Süreçleri ve Dijital Ortamlardaki Doküman Paylaşımları Bağlamında İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak görüşme sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN'in "İlköğretim Matematik Öğretmelerinin Matematik Okuryazarlığı İle İlgili Mesleki Gelişimlerinin Dökümantal Oluşum Süreçleri ve Dijital Ortamlardaki Doküman Paylaşımları Bağlamında İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak görüşme sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Mehmet YÜCE
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Abamüslim AKDEMİR
Üye

Prof. Dr. Doğan ŞENYÜZ
Üye

Prof. Dr. Kemal SEZEN
Üye

Prof. Dr. Abdurrahman KURT
Üye

Prof. Gülay GÖĞÜŞ
Üye

Prof. Dr. Alev SINAR UĞURLU
Üye

Ek 9. Valilik Onayı

T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 77157353-821.99-E.6445301 28/03/2019
Konu : Veri Toplama Talebi

İL MAKAMINA

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı doktora öğrencisi Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN'in "İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematik Okuryazarlığı ile ilgili Mesleki Gelişimlerinin Dökümantal Oluşum Süreçleri ve Dijital Ortamlardaki Doküman Paylaşımları Bağlamında İncelenmesi" konulu anket çalışması kapsamında ilimiz Erciş ve İpekyolu ilçe ortaokullarında görev yapan öğretmenlere yönelik anket uygulama çalışması yapılması hususundaki yazıları incelenmiştir.

Söz konusu anket uygulama çalışması Müdürlüğümüzce oluşturulan "Anket uygulama ve Araştırma İzin Talepleri Komisyonu" tarafından incelenmiş olup 27/03/2019 tarih ve 72 nolu karar ile belirtilen açıklamalar doğrultusunda uygulanması; Ayrıca denetimleri ilgili okul ilçe milli eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere derslerin aksatılmaması kaydıyla ve gönüllülük esasına göre yapılması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Adem ÇİFTCİ
İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

Uygun görüşle arz ederim.

Hasan TEVKE
İl Milli Eğitim Müdür

OLUR
28/03/2019

Sinan ASLAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Abdurrahman Gazi Mah.İskele cad.Çalı durağı 65040 VAN
Elektronik Ağ: http://van.meb.gov.tr
e-posta. ahperaras@hotmail.com

Bilgi için. P.ARAS
Tel: 0 (432) 222 41 62
Faks: 0 (432) 222 41 61

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 2510-8b9d-31f2-b886-ea3e kodu ile teyit edilebilir

Özgeçmiş

Özgeçmiş

Eğitim

Lisans	: 2008-2012	Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Yüksek Lisans	: 2012-2015	Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi
Doktora	: 2015-2021	Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi

İş

2013- ... : Araştırma Görevlisi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Matematik Eğitimi

Akademik Çalışmalar

Ulusal ve Uluslararası Dergilerde Basılan Yayınlar:

Yeşildere-İmre, S. & Baştürk-Şahin, B.N. (2016). Middle school teachers' views and approaches to implement mathematical tasks. *Educational Research and Reviews*, 11(23), 2125-2137.

Türnüklü, E., Gündoğdu-Alaylı, F., Ergin, A.S. & Baştürk-Şahin, B.N. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının şekil oluşturma düzeylerinin bazı değişkenlerle ilişkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10 (1).

Yeşildere-İmre, S., Akkoç, H. & Baştürk-Şahin, B.N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel genelleme yapma becerileri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8 (1), 103-129.

Baştürk-Şahin, B.N., Şahin, G. & Tapan-Broutin, M.S. (2017). Didaktik durumlar teorisi ışığında asal sayılar kavramının öğretimi: Bir eylem araştırması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi,* 11 (2), 156-171.

Baştürk-Şahin, B.N. & Altun, M. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının ürettiği matematik okuryazarlığı problemlerinin matematiksel süreçler bağlamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (2), 146-161.

Yurt İçi ve Yurt Dışı Projeler:

İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Uygulama Süreçlerinin İncelenmesi. (2014). Dokuz Eylül Üniversitesi destekli BAP Projesi. Yürütücü: Sibel YEŞİLDERE İMRE Araştırmacı: Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN

Matematik Öğretmenlerine Verilen PISA Matematik Okuryazarlık Eğitiminin Öğrencilerin Başarısına Etkisi. (2017). Uludağ Üniversitesi ve MEB destekli BAP Projesi. Yürütücüsü: Murat ALTUN Araştırmacılar: Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN, Işıl BOZKURT, Tuğçe KOZAKLI, Hatice Kübra GÜLER, Mustafa Çağrı GÜRBÜZ, Rıdvan EZENTAŞ

Yurt içi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

Baştürk Şahin, B. N. & Tapan Broutin, M.S. (2018). Analysis of primary mathematics teachers' lesson document preparation processes. Presented in:Re (s) sources 2018 international conference, Lyon, France.

Baştürk Şahin, B. N. & Tapan Broutin, M.S. (2018). Analysing teacher candidates' evolution into teachers through documentational approach. Presented in:Re (s) sources 2018 international conference, Lyon, France.