

T.C.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI**

**İlkokul 2. Sınıflarda Lego MoretoMath Eğitsel Aracınının Matematikte Problem
Çözme, Akıcılık, Anlama ve Akıl Yürütme Becerilerine Etkisi: Bir Vaka
İncelemesi**

“Yüksek Lisans Tezi”

Habibe KAZEZ

Yrd. Doç. Dr. Zülfü GENÇ

**Bu tez çalışması Fırat Teknokent ‘te Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı
Geliştirilmesi adlı AR-GE projesinin bir parçasıdır.**

2015

Elazığ

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı

**İLKOKUL 2. SINIFLARDA LEGO MORETOMATH EĞİTSEL ARACININ
MATEMATİKTE PROBLEM ÇÖZME, AKICILIK, ANLAMA VE AKIL YÜRÜTME
BECERİLERİNE ETKİSİ: BİR VAKA İNCELENMESİ**

Habibe KAZEZ'in hazırlamış olduğu İlkokul Öğrencilerinde Lego MoretoMath Kullanımının Matematikte Problem Çözme, Anlama, Akıl Yürütme Ve Akıcılık Becerisine Etkisinin İncelenmesi başlıklı tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 04.08.2015 tarih ve 48668769/64 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından 14.09.2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda yüksek lisans tezini oy birliği ile başarılı saymıştır.

1. Prof. Dr. Soner YILDIRIM
2. Doç. Dr. Bünyamin ATICI
3. Yrd. Doç. Dr. Zülfü GENÇ

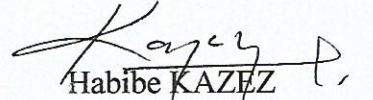


Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 04.08.2015 tarih ve 48668769/64 sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Doç. Dr. Mukadder BOYDAK ÖZAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Yrd. Doç. Dr. Zülfü GENÇ'in danışmanlığında hazırlamış olduğum " İlkokul 2. Sınıflarda Lego MoretoMath Eğitsel Aracınının Matematikte Problem Çözme, Akıcılık, Anlama ve Akıl Yürütme Becerilerine Etkisi: Bir Vaka İncelemesi " adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.


Habibe KAZEZ
3 Ağustos 2015

ÖNSÖZ

Tezimi yazarken süreç sonunda pek çok şeyi unutabileceğimi bildiğimden aşama aşama aklıma geldikçe önsöze eklemeler yaptım. Bu yüzden klasiktir ama manevi ve maddi her anlamda beni besleyen, büyüten ve insanların çoğunun sevdiği bir insan olmama vesile olan değerli annem ve babama teşekkür ederek başlamak istiyorum. Kendisinden önce etrafını düşünen, hayatını çocuklarına adanmış, her yaptığı yakışan, iyi niyetli anneme, babamın kızıyım diye övündüğüm, dürüst, analitik, iyi bir gözlemci olan, bir insanda arayabileceğiniz ve çoğunda ne yazık ki bulamayacağınız her türlü güzelliği kendisinde barındıran babama da tekrar ve tekrar teşekkür ediyorum. Bir abim olmasına hiç ihtiyaç duydurmayan yaşça küçüğüm olsa da lafını dinlediğim, saygı duyduğum ve çok sevdiğim erkek kardeşim Muhammed İcmal'e uzakta eğitim alsa da beni dinleme sabrını her zaman gösterdiği ve hep destekçim olduğu için teşekkür ederim. Benim ufağım, minik Ayşe Sude'm ise o büyürken onla büyüdüğüm kardeşten çok çocuğum gibi hissettiğim, anlayışlı ve olgun kardeşime de sabrı için ayrıca teşekkür ederim. Dedeme ise, bir Kazez olmanın ne demek olduğunu, sözünün eri olmanın neler gerektirdiğini, dürüst, erdemli, düşünebilen, üretebilen, cömert ve temiz ahlaklı bir insan olabilmenin ne demek olduğunu kendinde bütünleştirdiği ve bize de öğütlediği için teşekkür ederim. Beni hep iyi yerlere layık gördüğü ve her fırsatta desteklediği, kolladığı, bir evlat gibi sevip güvendiği için teyzeme, dualarını ve elini omzumda hissettiğim, ondan çaldığım vakitlerimi sırf tezime harcıyorum diye azarlamadığı için anneanneme ve babaanneme sonsuz teşekkür ederim.

Dostlarım Tuğçe Ulubay, Ayça Fidan ve Saparmyrat Amanov'a ise süreç boyunca destekledikleri, moral verdikleri, aslında bunun dışında da harika dostlar oldukları için ayrıca teşekkürler. Saparmyrat 'a tez süresince pilot uygulamalar ve tez uygulamalarında her türlü katkısından dolayı, lisans son sınıf öğrencilerimizden Derya Yeşilgül ve Leyla Üşengül'e de ayrıca yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Tez savunması sırasında değerli ve engin bilgilerini esirgemeyen ve önerileriyle çalışmamızın daha da iyileşmesine vesile olan vakit ayırıp geldiği için Prof. Dr. Soner Yıldırım'a ve Doç. Dr. Bünyamin Atıcı'ya derinden teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansımın ilk ders döneminde Atatürk Üniversitesi KKEF BÖTE bölümünde ders aldığım süreçte bilgilerini, yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen bütün hocalarıma, aslında oradaki kocaman BÖTE ailesine, başta Doç. Dr. Yüksel Göktaş'a olmak üzere teşekkürü bir borç bilirim.

Prof. Dr. Burhan Akpınar'a, Prof. Dr. Hafize Keser' e ve Doç. Dr. Abdullah Kuzu'ya da ayrı noktalarda destekledikleri ve aydınlatıcı fikirleri için ayrıca teşekkür ederim. Yrd. Doç. Dr. Galip Aydın 'a ve Prof. Dr. Erhan Akın'a ve Doç. Dr. Yalın Kılıç Türel'e ise tez uygulaması için mekân açısından gereken izni ve zemini hazırladıkları için teşekkür ederim. Ayrıca bulgular ve yöntem gibi kısımlarda bilgisini esirgemediği ve yardımcı olduğu için Yrd. Doç. Dr. Haki Peşman' a da derinden teşekkürlerimi bir borç bilirim. Arş. Gör. Ebru Kükey, Arş. Gör. Vildan Donmuş ve Arş. Gör. Ayşenur Dönder Kuloğlu 'ya ise dönütleri ve yardımları için teşekkür ederim. Arş. Gör. Yelda Kökçü'ye ise yazım ve dil ile ilgili olan dönüt ve düzeltmeleri için derinden teşekkür ederim. Tezin uygulama sürecine katılan sevgili öğrencilerimize, değerli ailelerine ve öğretmenimize de katkılarından ve gönüllü katılımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Danışmanım Yrd. Doç. Dr. Zülfü Genç'e önemseydiği bir konuyu bana emanet edebilecek kadar güvendiği, bir ağabey gibi elinden geleni yaparak bildiğini esirgemediği için, yol boyunca bütün ruh hallerime katlandığı ve akademik çalışmalarla da desteklediği için ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bu yüksek lisans tezi 2005-2009 tarihleri arasında Elazığ Çubuk Bey Anadolu Lisesinde görev yapmış olan rahmetli Fizik ve Almanca öğretmenim Sayın Cemil Turan'ın anısına bir saygı ve borç olarak yazılmıştır ve ona ithaf edilmiştir. Öğretmenim Cemil Turan bilgisi yüksek bir insan olmasının dışında karakter olarak da öğrencilere rol model olan vatan, bayrak sevgisi ve evrensel insani değerleri yüksek bir insandı. Benim kendime inancım tam kıvamına gelmediği bir zamanda dersinden sınavda 11 almam ve büyük bir üzüntü duymam üzerine 700-800 sayfalık bir fizik kitabı almamı ve her çözemediğim soruyu kendisine sormamı önerdi. Diğer sınava iki hafta kala bu süreçte sorduğum hiçbir soruyu geri çevirmeden sabırla çizerek, silerek anlattı ve anlattı. Süreç sonunda kendine inanmayan, mahcup ve geleceğe dair ne istediğini bilmeyen ben, sınavdan 85 aldım. Büyük ihtimalle o gün bir insanın bir insana

nasıl değer katacağını ve bunun onun için ne kıymetli bir kilometre taşı olduğunu anladığım gündü. Bugün yaptığım eğer tek iyi bir şey varsa ve yaşadığım hayatta başkalarına kattığım güzel bir renk varsa, bu yüce insan ve onurlu öğretmenden bir renk belki, bize de düştüğu içindir. Derinden saygılarımı, sevgilerimi ve dualarımı sunarım. Dilerim huzur içinde uysun ve değdiği her nesil bu kutsal vatanda ve bayrak altında onun gibi iyi insanlar, nesiller yetiştirmeye vesile olsun.

HABİBE KAZEZ

Ağustos, 2015

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKOKUL 2. SINIFLARDA LEGO MORETOMATH EĞİTSEL ARACININ MATEMATİKTE PROBLEM ÇÖZME, AKICILIK, ANLAMA VE AKIL YÜRÜTME BECERİLERİNE ETKİSİ: BİR VAKA İNCELEMESİ

Habibe KAZEZ

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Anabilim

Dalı Ağustos, 2015, Sayfa XVI+184

Bu araştırmada Lego MoretoMath eğitsel aracının ilkokul 2. Sınıfların matematik dersinde kullanımının akıl yürütme, anlama, problem çözme ve akıcılık becerileri üzerindeki etkisinin anlaşılması amaçlanmıştır. Çalışma aktivitelerdeki yapı oyuncaklarının ve bilgisayar yazılımının sınıf ortamında ders içerisindeki kullanımında karşılaşılan olumlu ve olumsuz durumların betimlenmesi açısından önemlidir. Bu doğrultuda 2014-2015 eğitim ve öğretim yılının ikinci döneminde okul sonrası bir etkinliğe katılan ilkokul 2. sınıf öğrencileriyle çalışılmıştır. Çalışma grubunu oluşturan 7 öğrencinin dördü erkek, üçü kız öğrencilerdir ve ağırlıklı olarak devlet okulunda öğrenim görmektedirler. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Uygulama boyunca ve uygulama bitiminde öğrencilerden gözlem, görüşme ve dokümanlarla veri toplanmıştır. Konunun daha derinlemesine anlaşılabilmesi için ayrıca öğrencilerin velilerinden ve öğretmenlerden de etkinliğe dair mülakatla görüşleri alınmıştır. Betimsel analiz yaklaşımı kullanılarak veriler analiz edilmiş ve araştırma sorularına paralel olacak şekilde yorumlanmıştır.

Etkinlikte öğrenciler okul müfredatında gördükleri sorulardan farklı olan açık uçlu ve ulusal sınav sorularına benzer sorularla karşılaşmışlardır. Ancak MathBuilder yazılımını ve Lego parçaları olan somut materyalleri kullandıklarında sorular karşısında zorlanmamışlardır. Bulgulara göre öğrencilerin sekiz aktivitenin her birinde sınıf genelinde ortalamalarının % 85'ten yüksek olduğu, soruların anlaşılabilirdiği ve

çözöldüğü görölmüştür. En kolay çözülen aktivitelerin problem çözüme becerisine odaklanan alışveriş ve anlama becerisine odaklanan yüzme havuzu olduğı anlaşılmıştır. Aktiviteleri çözerken en fazla yapılan hataların soruyu yanlış okumadan veya soruyu anlamamaktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin her biri için ayrı ayrı performansları değerlendirilmiş ve her birinde ayrı çıktılarına ulaşılmıştır. Matematik dersine karşı olumlu tutumu olan ve ders başarısı yüksek olan öğrencilerin aktivitelerden sonra hızlandığı, daha akıcı ve rahat bir şekilde çözümlerini modelledikleri görölmüştür. Matematik ders başarısı fazla yüksek olmayan ve derse karşı daha az olumlu tutum taşıyan öğrencilerde ise işlem becerilerinin arttığı, anlaşılmayan kavramların daha anlaşılır hale geldiğı görölmüştür. Ayrıca her aktivitede başarıma duygusu tazelenerek derse karşı ilgileri artmıştır.

Öğrencilerin yeni öğrendikleri bölme kavramını etkinliklerden sonra daha net anladıkları ve modelledikleri görölmüştür. Öğrencilerin hem fikir olduğı bir başka nokta dersin eğlenceli olması, soruları yazılımla ve materyallerle çözümlerin anlaşılır olmasıdır. Aktivitelerin yarısı takım çalışması yapılarak çözüldüğü için öğrencilerin sosyalleştiğı ve anlamadıkları noktaları birbirlerine anlattıkları görölmüştür.

Öğretmen görüşüne bakıldığında ise MathBuilder yazılımının ve somut materyallerin ders içerisinde kullanımına olumlu baktığı görölmüştür. Çünkü aktivite destekli Lego MoretoMath'in MEB müfredatında yer alan soyut kavramları somutlaştırmak için materyal kullanımı ifadesini desteklediğı görüşündedir. Ayrıca öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirdiğı ve birbirlerinin çözümlerini dinlemeye imkân verdiğı için farklı çözüm yolları keşfetmesine fırsat verdiğini düşünmektedir. Yazılımın kullanımı öğretmen tarafından rahat bulunmasına rağmen uygulamalarda daha çok somut materyalleri kullanmayı tercih ettiğı görölmüştür.

Veliler mülakatlarda, öğrencilerin uygulama öncesine göre artık daha hızlı soru çözdüklerini, eğlenerek ve isteyerek kursa geldiklerini belirtmişlerdir. Sosyalleşerek ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak ilerleme kaydettiklerini ifade etmişlerdir. Kursu ve etkinlikleri yararlı bulmuş, yazılım ve oyuncak olarak gördükleri Lego parçalarıyla eğitimin anlaşılmayan kavramları daha da netleştirdiğı konusunda hem fikir olmuşlardır.

Sonuç olarak etkinliğin sonunda öğrencilerin alternatif çözüm yolları görerek problem çözüme becerilerini arttırdığı, hız kazanarak daha akıcı bir şekilde işlem yaparak

sayıları kullanabildikleri anlaşılmaktadır. Anlamadıkları kavramları modeller üzerinde netleştirdikleri veya yeni öğrendikleri kavramları daha rahat anladıkları gözlemlenmiştir. Sınıf içerisinde takım çalışması sırasında birbirlerinin çözümlerini dinleyerek farklı çözümleri dinleme ve değer vermelerinde bir ilerleme olduğu görülmüştür. Araştırmanın önerilerinin öğretmenlere, velilere ve uygulayıcılara aktivitelere dayalı Lego MoretoMath 'in artılarını ve eksilerini tanımlayarak uygulamanın sınıf ortamında nasıl gerçekleştirilmesi gerektiğine yönelik bir fikir vereceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktivitelere Dayalı Lego MoretoMath, matematik, ilkokul, 2. sınıf, durum çalışması, MathBuilder, bilgisayar destekli öğretim, problem çözme, akıcılık, akıl yürütme, anlama, veli görüşü, müfredat karşılaştırması

ABSTRACT

Master Thesis

The Effects of the Use of Lego MoretoMath Instructional Tool on the 2nd Graders' Math Problem Solving, Fluency, Understanding and Reasoning Skills: The Case Study

Habibe KAZEZ

Firat University

Institute of Educational Sciences

Computer and Instructional Technologies

Department August 2015, Pages XVI+184

The purpose of this study was to investigate how the use of the activity-based Lego MoretoMath educational tool affects students' problem solving, fluency, understanding and reasoning skills during math lessons. It explored the benefits and problems that arise when integrating hands-on materials and computer software in the classroom. A case study was conducted as an after-school project in the 2014–2015 spring term. Seven second grade students were included in the study group, (four boys and three girls), mostly attending public elementary schools in Turkey. Data collection tools included interview protocols, observation forms, and student papers. Data were collected from students, their parents and teachers to ensure validity in the study. Finally, data was analyzed descriptively

Findings revealed that students solved assigned problems easily using the MathBuilder software and Lego materials. Average student performance was above 85% for eight activities, indicating that most students answered most questions correctly. The easiest activities featured shopping with a focus on problem solving skills and swimming with a focus on understanding. The most common mistake for all students was not reading questions thoroughly enough. Student performances showed different outcomes after instruction. Those who reported enjoying math were successful in gaining fluency and modelled their answers easily. Even students who reported not liking math before instruction had positive results, enhancing their problem solving

skills and understanding abstract concepts more easily. Students also gained self-confidence.

Partitioning is a new concept for second grade students, but students understood it well after the MoretoMath supported task. They liked the instruction and found it funny. Solving questions with both software and physical materials made the learning process easy. Students socialized, sharing opinions and solutions with each other.

The teacher, who agreed to use the MathBuilder software and Lego materials voluntarily, identified several positive outcomes pertaining to the instruction. He reported that using this educational tool enhanced students' creativity while learning abstract concepts and provided opportunities for regular communication and cooperative group work in class. The teacher incorporated the Lego materials more than computer software.

In interviews, parents revealed that after instruction their child demonstrated increased learning responsibility, more speed when taking tests, and improved math fluency. Their children liked the course and could apply what they learned in daily life, such as with the shopping activity. Parents generally felt that using computer software and Lego materials—mostly known as toys—was an interesting method for teaching math and that was easier for their children after instruction. They liked that students had the chance to learn and explore abstract concepts with fun, social place.

As a result, students learned alternative ways to solve problems, enhancing their problem solving skills and math fluency. Constructing physical models with Lego materials and MathBuilder software also made it easier for them to understand abstract concepts. During the group work, they practiced caring and listening. The suggestions presented through this study are important and pave the way to establishing the advantages and disadvantages of Lego MoretoMath activities as an educational tool for parents, teachers, and developers.

Keywords: Activity-based Lego MoretoMath, math, elementary, second grade, case study, MathBuilder, computer-assisted instruction, problem solving, fluency, reasoning, understanding, parental beliefs, curriculum

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	III
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	IX
İÇİNDEKİLER	XI
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırma Problemi.....	4
1.2. Araştırmanın Önemi	7
1.3. Araştırmanın Amacı.....	8
1.4. Sayıtlar.....	9
1.5. Sınırlılıklar	9
1.6. Tanımlar.....	10
İKİNCİ BÖLÜM.....	12
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	12
2.1.1. Lego MoretoMath Müfredatının MEB Müfredatıyla Benzerlik ve Farklılıkları	18
2.1.2. Ders İçerisindeki Etkinliklerin Değerlendirilmesi	25
2.2. Lego ve Robotiğin Kullanıldığı Araştırmalar	27
2.2.1. Lego ve Robotikle İlgili Yapılan Yurtiçi Araştırmaların Çıktıları	30
2.2.2. Lego ve Robotikle İlgili Yapılan Yurtdışı Araştırmalarının Çıktıları	31
2.3. Matematikte Anlama, Akıcılık, Akıl Yürütme Becerisi ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi	34
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	38
III. YÖNTEM	38
3.1. Çalışma Grubu	39
3.2. Araştırmacının Rolü.....	41
3.3. Veri Toplama Araçları	41
3.1.1. Gözlem.....	42
3.1.2. Görüşme.....	42
3.1.3. Çalışma Yaprakları ve Sonuç Yaprakları	43
3.1.4. Çalışma ve Sonuç Değerlendirme Yapraklarının Puanlanması	43
3.4. Veri Toplama Süreci.....	44
3.4.1. Pilot Uygulama 1	44

3.4.2. Pilot Uygulama 2	46
3.4.3. Tez Uygulaması	49
3.5. Uygulama Öncesi Yapılan Çalışmalar	50
3.6. Verilerin Analizi	51
3.7. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	52
3.8. Uygulamada Kullanılan Aktivitelere Dayalı MoretoMath Eğitsel Aracı	53
3.9. MathBuilder Yazılımı	57
3.9.1. Lobi İçerisindeki Paneller ve Özellikleri	58
3.9.1.1. Giriş (Introduction)	58
3.9.1.2. Aktiviteler ve Aktivitelere Bağlı Dersler Sekmesi (Lessons)	58
3.9.1.2.1. Aktivitelerin Sözel Olarak Açıklaması	60
3.9.1.2.2. Aktivitelerin İlerleyişi	63
3.9.1.3. Modelleme (Builder) Sekmesi	65
3.9.1.4. Ders Oluşturma Sekmesi (Edit Lessons)	66
3.9.1.5 Kaynaklar (Resources)	68
3.9.1.6. Ayarlar (Settings)	68
3.9.1.7. Guide (Kılavuz)	68
3.9.1.8. Çıkış (Quit)	68
3.10. Aktivitelerin Kazanımları, Dersler ve Çalışma Yapraklarındaki Sorular	68
3.10.1. Koşu	68
3.10.2. Uzun Atlama	70
3.10.3. Gülle Atma	72
3.10.4. Yüzme Havuzu	74
3.10.5. Alışveriş	76
3.10.6. Pasta Günü	78
3.10.7. Bahçe	80
3.10.8. Parti Keki	82
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	85
IV. BULGULAR VE YORUM	85
4.1. Öğrenci Performansları	85
4.1.1. K1 Öğrenci Performansı	85
4.1.2. K2 Öğrenci Performansı	89
4.1.3. K3 Öğrenci Performansı	93
4.1.4. K4 Öğrenci Performansı	96
4.1.5. K5 Öğrenci Performansı	99
4.1.6. K6 Öğrenci Performansı	101

4.1.7. K7 Öğrenci Performansı	104
4.2. Aktivite Bazında Öğrenci Performanslarının Genel Değerlendirilmesi	108
4.2.a. Problem Çözme Becerisindeki Değişim	114
4.2.b. Akıl Yürütme Becerisindeki Değişim.....	115
4.2.c. Akıcılık Becerisindeki Değişim	116
4.2.d. Anlama Becerisindeki Değişim	117
4.3. Sınıf İçi Uygulamaya Dair Öğrenci Görüşleri	119
4.4. Sınıf Öğretmenlerinin Gözünden MoretoMath	124
4.5. Velilerin Gözünden MoretoMath ve Kursun Değerlendirilmesi	130
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	137
V. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	137
5. 1. Öğrencilerin Bireysel Performanslarına İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi	137
5. 2. Öğrencilerin Genel Performanslarına İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi	140
5. 3. Yazılım ve Materyale Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	141
5. 4. Sınıf Ortamında İşbirliği ve Cinsiyete Bağlı Farklılıklar	143
5. 5. Sınıf Öğretmenin Görüşünün Değerlendirilmesi	144
5. 6. Velilerin Gözünden MoretoMath’ın Değerlendirilmesi	146
5. 8. ÖNERİLER.....	148
5.8.1. Öğretmenlere Öneriler	148
5.8.2. Araştırmacılara Öneriler	148
5.8.3. Geliştiricilere Öneriler	148
5.8.4. MEB ‘e Öneriler	149
KAYNAKLAR	150
EKLER.....	160
EK 1: Öğrenci Mülakat Soruları	160
EK 2: Veliye Yönelik Görüşme Formu	161
EK 3: Alışveriş Aktivitesi.....	162
EK 4: Yüzme Havuzu Aktivitesi.....	165
EK 5: Gözlem Formları.....	168
ÖZGEÇMİŞ	179

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: MEB ‘ e Göre Matematik Eğitiminin Genel Amaçları	13
Tablo 2: Sayılar Alt Alanı.....	14
Tablo 3: Geometri Alt Alanı.....	14
Tablo 4: Ölçme Alt Alanı	15
Tablo 5: Veri Alt Alanı.....	15
Tablo 6: Öğrenme Alanlarının Sınıflara Göre Dağılımı (MEB Taslak Programı, 2015)17	
Tablo 7: MEB ve LEGO Öğrenme Alanlarının Karşılaştırması.....	19
Tablo 8: Aktivitelerin Doğal Sayılara Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi	21
Tablo 9: Aktivitelerin Toplama İşlemine Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi	21
Tablo 10: Aktivitelerin Çıkarma İşlemine Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi.....	22
Tablo 11: Aktivitelerin Çarpma İşlemine Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi.....	22
Tablo 12: Aktivitelerin Bölme İşlemine Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi.....	23
Tablo 13: Aktivitelerin Geometri Kazanımlarına Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi... 23	
Tablo 14: Aktivitelerin Ölçme Kazanımlarına Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi	24
Tablo 15: Aktivitelerin Veri Kazanımlarına Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi.....	25
Tablo 16: Lego’nun Gagne’nin Öğretim Etkinlikleriyle Benzerliği	26
Tablo 17: Çalışma Grubundaki Öğrencilere Dair Bilgiler.....	40
Tablo 18. Aktivitelerin Haftalık İlerleyişi	50
Tablo 19: MathBuilder İçin Sistem Gereksinimleri	57
Tablo 20: Derslerin Bağlı olduğu Aktiviteler ve Kazanımlar.....	59
Tablo 21: I. Sınıf Aktivitelerinin Odaklandığı Derslerin Beceriler ve Kazanımları	60
Tablo 22: II. Sınıf Aktivitelerinin Odaklandığı Derslerin Beceriler ve Kazanımları	62
Tablo 23: Aktivitelerin Genelinde Öğrenci ve Sınıf Performansları	108
Tablo 24: Öğrencilerin Bahçe Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları	109
Tablo 25: Öğrencilerin Gülle Atma Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları	110
Tablo 26: Öğrencilerin Koşu Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları.....	111
Tablo 27: Öğrencilerin Alışveriş Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları.....	111
Tablo 28: Öğrencilerin Yüzme Havuzu Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları	111
Tablo 29: Öğrencilerin Parti Keki Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları.....	112
Tablo 30: Öğrencilerin Pasta Günü Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları.....	112
Tablo 31: Öğrencilerin Uzun Atlama Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları.....	113
Tablo 32: Öğrencilerin Soru Çözerken Yaptıkları Hata Türleri	113
Tablo 33: Hata Türlerinin Frekansı ve Yüzdelik Dağılımı.....	114
Tablo 34. Problem Çözme Becerisine Odaklanan Aktivitelerin Öğrenci Performanslarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları.....	115
Tablo 35. Akıl Yürütme Becerisine Odaklanan Aktivitelerin Öğrenci Performanslarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları.....	115
Tablo 36. Akıcılık Becerisine Odaklanan Aktivitelerin Öğrenci Performanslarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları.....	116
Tablo 37. Anlama Becerisine Odaklanan Aktivitelerin Öğrenci Performanslarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları.....	117
Tablo 38: Öğrenci Performanslarındaki Genel Değişim	118
Tablo 39: Uygulamaya Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	121

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Değişik Ebatlarda Lego Parçaları	53
Şekil 2. Lego Minifigürleri	54
Şekil 3. Lego Tepsisi İçerisindeki Lego Parçaları	54
Şekil 4. Lego MoretoMath Aktivitelerinin Uygulama Döngüsü	56
Şekil 5. Mor Tuğla Sorusu ve Kendini Değerlendirme Ölçeği	56
Şekil 6. Giriş sekmesindeki Videoların Ekran Görünümü	58
Şekil 7. MoretoMath Üzerinde Temaların ve Aktivitelerin Genel Görünümü.....	59
Şekil 8. Aktivitelerin İlerleyişi	64
Şekil 9. Builder Sekmesi	66
Şekil 10. MathBuilder'da Yeni Aktivite Oluşturmak ve Yeni Ders Eklemek	67
Şekil 11. MathBuilder'da Yeni Ders Eklemek	67
Şekil 12. Koşu Aktivitesi.....	69
Şekil 13. Uzun Atlama Aktivitesi.....	71
Şekil 14. Gülle Atma Aktivitesi	73
Şekil 15. Yüzme Havuzu Aktivitesi	75
Şekil 16. Alışveriş Aktivitesi.....	77
Şekil 17. Pasta Günü Aktivitesi.....	79
Şekil 18. Bahçe Aktivitesi	80
Şekil 19. Parti Keki Aktivitesi.....	83
Şekil 20. Alışveriş Aktivitesini Çözerken	87
Şekil 21. Parti Keki Simetri Modellemesi	88
Şekil 22. Yüzme Havuzu Modellemesi	92
Şekil 23. K4 Gülle Atma Aktivitesini Çözerken	98
Şekil 24. K7 Parti Keki Aktivitesi	107

EKLER LİSTESİ

EK 1: Öğrenci Mülakat Soruları.....	155
EK 2: Veli Görüşme Formu.....	156
EK 3: Alışveriş Aktivitesinin Örneği.....	157
EK 4: Yüzme Havuzu Aktivitesinin Örneği.....	160
EK 5: Aktivitelere Yönelik Gözlem Formları.....	161
EK 6: Sonuç Değerlendirme Yaprağı Örneği.....	171

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Güneş sisteminin ve en eski minerallerin yaşları bilgisinden yola çıkılarak yaklaşık 4,54 milyar yaşında olduğu düşünülen Dünya'mız üzerinde, düzenin ve organizasyonun sürdürülmesi için bilinmesi gereken en önemli araç matematiktir. Günlük hayatın bir vazgeçilmezi olmasının yanı sıra matematik, bütün medeniyetlerin ve toplumların ortak dili olma özelliğini taşımaktadır (Güven ve Oktay, 1999). Matematik tanım olarak bazı kaynaklarda aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçüyü temel alarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı olarak belirtilmiştir. Ancak daha sonra bu tanıma ek olarak matematiğin ardışık soyutlama ve genellemelerden oluşan bir süreç olduğu bilgisi de eklenmiştir (Çakır, 2012). Matematik bugün pek çok alanda kullanılan teknolojik aracın temelinde bulunan bir olgudur (Fırat, 2011). Çünkü tarihin her döneminde insanoğlu matematiği kullanarak günün ve çağın ihtiyaçlarını karşılamıştır.

Osmanlı dönemi ve Cumhuriyet döneminin başlangıcı incelendiğinde, matematikle ilgili ilk eserlerin ve öğretilen konuların ağırlıklı olarak günlük hayatla ilgili karşılaşılan problemlere yönelik olduğu görülmektedir. Örneğin; Mecma'el Kâvâid adlı eserin üç bölümünün ilk ikisinde temel dört işlem matematiği ve kesirler konusuna değinilmiştir. Eserin üçüncü bölümünde ise günlük hayatta en fazla karşılaşılan 40 problemin çözümü üzerinde durulmuştur. Daha sonraki dönemlerde ise 16. yy'da Avrupa'da Rönesans, Osmanlı'da Altın Çağ yaşanırken daha ileri matematik konularına değinilmiştir. Astronomik hesaplar için altmışlık kesirlere alternatif olarak ondalık kesirler geliştirilerek hesaplamalar kolaylaştırılmıştır. Daha sonraki dönemlerde ise Türkçe eserler verilmiş; tam sayılar, kesirli ve köklü ifadeler, geometrik ve aritmetik dizi, şekillerin ve cisimlerin hacimlerinin ölçülmesi gibi konulara yer verilmiştir. Osmanlı Devleti açısından 18. yy'da askerî kayıpların artışıyla zor zamanlar yaşanmıştır. Devrin güncel teknolojilerine ayak uydurmak amacıyla açılan mühendislik okullarında verilen hesaplama derslerinin de temelinde matematik bulunmaktadır. Ayrıca 1738'de Osmanlı- Avusturya savaşı sonrasında devletlerin arasında kalan Tuna ve Sava nehirlerini paylaşmak için de matematiksel hesaplamalara ihtiyaç duyulmuştur. Komisyonda Osmanlı adına bulunan Eğini adlı matematikçi, kullanılan ölçü aletini inceleyerek benzer alan hesapları için aletin bir benzerini geliştirmiştir. O devirde kullanılan silahlarda, savaş sonrası arazi ve sınır paylaşımlarında da matematiğe başvurulmuştur. 19. yy'ın başlarına doğru ise astronomi ve öklit hesaplamalarında ilerlemeler kaydedilmiştir. Mühendishane için yüksek matematiği içeren eserler yazılmış, ayrıca Batı bilimlerindeki terimler Türkçeleştirilerek Osmanlı'ya kazandırılmıştır (Demir, 2010).

Cumhuriyet döneminde ise çıkarılan dergilerde yer verilerek halkın da eğitimi sağlanmaya çalışılmıştır. Türkiye Cumhuriyeti'ne kadar Osmanlı'da matematiğin etkisine bakıldığında önce güncel hayatta sık karşılaşılan ve kullanılan arsa tayini, miras paylaşımı, ticari hesaplamalar gibi sorunlara çözüm bulmak amacıyla kullanıldığı görülmüştür.

Osmanlı'nın yıkılışından sonra kurulan Yeni Türkiye Cumhuriyeti'nde yenileşme hareketleri başlamış, çağdaş Batı uygarlıklarını yakalama arzusu her alanda olduğu gibi eğitim ve bilime de yansımıştır. Bu amaçla öncelikle Osmanlı'dan kalan eğitim kurumları güncellenmiş, değişiklik yapmanın yetmediği durumlarda ise reformlarla yeni kurumların açılması gerçekleştirilmiştir. Cumhuriyet öncesi dönemlerde olduğu gibi matematik önem verilen bir ders olmuş ve özgün çalışmalar yapılmaya, olası çözümlere alternatif algoritmalar üretilmeye devam edilmiştir. Özellikle bu dönemde üniversite öğrencilerine yönelik tercüme eserlere yer verilmiştir. Literatüre lokal cisimlerde dallanma teorisi için önemli olan Hasse-Arf Teoremi kazandırılmıştır. Bununla beraber karakteristiği iki olan sayıların kuadratik formunu sınıflandırması üzerine Arf invariantları olarak bilinen değişmezler kurması bilime yapılan önemli katkılardandır (Gökdoğan, tarih yok). Yapılan eğitim programları incelendiğinde ilk ve ortaokul düzeyinde gerçekleşen matematik etkinlikleri her zaman önemli görülmüştür. Hesaplama ve hendese dersleri olarak öğrencilere verilen matematik dersleri 1948 yılından sonra aritmetik ve matematiğe dönüştürülmüştür. Ayrıca geometri içerisinde güncel kullanılan terimlerle beraber şekiller kare, dikdörtgen, doğru, küp, silindir olarak öğrencilere aktarılmıştır. Okullarda kitap bitirme esasıyla sınıf geçildiği ve öğretim metodu olarak daha çok sunuş yoluyla öğretimin gerçekleştiği görülmüştür. Üst sınıftaki öğrencilerin bir alt sınıftaki öğrencilere ders anlatmasıyla işlenen konuların pekiştirildiği anlaşılmaktadır (Göktaş, Temur-Gedik, Kocaman Karoğlu ve Çağıltay, 2009). Genel olarak 21. yy öncesinde de matematiğin önem verilen bir bilim dalı olduğu karşılaşılan sorunlarda çözüm üretmek için kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Günümüz ise bilgi çağı olarak adlandırılmakta olup matematik geçmişte olduğu gibi bu çağda da hâlen önemli bir alan olarak görülmektedir. Hızla değişen ve gelişen dünyada bireyin gelişmeleri anlamlandırması ve takip edebilmesi ancak eğitimle mümkün görünmektedir (Bulut, 2013). Bu anlamda eğitimin öğrenci özelliklerine, beklentilerine ve çağın gerekliliklerine uygun olması gerekmektedir. Günlük hayattan bağımsız olması düşünülemediği için matematiğin öğretimi yapılırken günlük hayatla olan ilişkisi sağlam tutulmalıdır (Bozkurt ve Polat, 2011; Doruk ve Umay, 2011; Tanışlı ve Yavuzsoy, 2011). Ülkemizde matematik, pek çok öğrenci tarafından başarılması zor bir ders olarak görülmekte ve öğrenciler matematiğe karşı olumsuz bir tutum içerisinde bulunmaktadır (Alakoç, 2003;

Çakır, 2012). Matematik yalnızca ülkemizde değil dünyada da günlük yaşamda büyük bir önem taşımasına karşın zor olduğu kabul edilen bir alandır (Umay, 1996).

Matematik içerisindeki her konu birbiriyle bağlantılıdır ve konuların ağırlıkları sınıf düzeyine paralel olarak artmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin başlangıçta karşılaştıkları zorluklar öğrencilerin bu derse yönelik kaygı taşımalarına sebep olmaktadır. Sonuç olarak öğrenciler bu dersle uğraşamayacaklarını ve dersi başaracak kadar zeki olmadıklarını düşünebilmektedirler (Çakır, 2012). Matematiğin önünde bu gibi önyargılar ve yüksek duvarlar olmasına rağmen gerekliliği de devam etmektedir. Öğrencilerin yaşadığı bu kaygılar, matematik eğitimini bir ihtiyaç haline getirmiştir. Çünkü matematiksel düşünme becerileri iyi olan öğrencilerin fen ve teknoloji gibi diğer derslerde de daha rahat oldukları, başarılarının ve motivasyonlarının daha yüksek olduğu görülmüştür (Taşdemir, 2008). Başka bir deyişle, diğer disiplinlerde başarılı olmanın bir yolunun da matematik alanında başarılı olmaktan geçtiği düşünülmektedir. İlk dönemlerde geleneksel bir bakış açısıyla ele alınan bu alana yönelik uygulamalar, son yıllarda değişikliğe uğramıştır. Böylelikle öğretmenin rehber olduğu, öğrencilerin aktif bir şekilde bilgiyi aldıkları ve becerilerini geliştirebildiği yapılandırmacı ortamlar oluşturulmaya, öğretimde karşılaşılan olumsuzluklar azaltılmaya çalışılmıştır (Bozkurt ve Polat, 2011; Demirel, 2006). Ayrıca öğrenenin matematik dilini kullanabilmesi, eleştirel düşünebilmesi ve yorumlayabilmesi için kendi bilgisini kendisinin biçimlendirdiği, bu süreçte aktif olduğu ortamlara ihtiyacı vardır (Umay, 1996; Arıkan ve Ünal, 2013).

Öğrenciler matematiğe dair bilgilerini ve tutumlarını erken yaşlarda geliştirdikleri için erken yaşlarda yapılan müdahaleler önemlidir (Brewer, 2001; Clements ve Sarama, 2007; Brown, Molfese ve Molfese, 2008 akt. Çelik, 2015). Bu açıdan matematiğin erken dönemlerde öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini destekleyerek onların zihinsel becerilerini geliştirmesi gerekmektedir. Çünkü matematik yığılmalı ilerleyen bir bilimdir. Öğrencilerin ilerleyen yıllarda rahat bir şekilde hayata ve üst kademe eğitimlere hazırlanması için bu matematiksel becerileri erken yaşlarda kazanması önem teşkil etmektedir (Kubanç, 2012). Öğrencilerin zihinsel gelişimlerinin en hızlı olduğu ilkökul yıllarında yapılan etkinlikler, onların temel becerileri kazanmaları noktasında oldukça önemlidir (Cole ve Cole, 2001). İlkokul düzeyindeki çocukların bu dönemdeki bilişsel özelliklerine bakıldığında Piaget'e göre somut işlemler döneminde oldukları görülmektedir. Bu dönemde öğrenciler tersine çevirebilme kavramını kazanarak korunum ilkesini anlayabilmektedirler. Bunun dışında öğrenciler bu dönemde zihinsel olarak problemleri çözebilme, nesneleri gruplayabilme ve nesneleri çeşitli özelliklerine göre sınıflayabilme

becerisini kazanmışlardır. Öğrencilerin yalnızca somut olduğu sürece karmaşık problemleri çözebilmeleri bu dönemde gösterdikleri bir başka özelliktir. Ayrıca soruların öğrenci tarafından çözülmesi gereken bir sorun olarak görülebilmesi için öğrencinin yaşantısına yakın olması gerektiği bir dönemdir (Senemoğlu, 2013). Çocukların somut işlemler döneminde bulunduğu ikinci sınıfta, onlardan beklenen bir diğer beceri ise muhakeme yani akıl yürütme becerisidir. Muhakeme yeteneği, neden ve niçin sorularına mantıklı cevaplar verebilme aynı zamanda şekilleri tanıyabilme ve sayıları sınıflandırabilme yeteneğidir (Altıparmak ve Öziş, 2005). Muhakeme yeteneği her insanın doğuşundan itibaren getirdiği bir özellik olmasına rağmen uygun stratejilerle geliştirilmesi gerekmektedir. Aksi halde sorgulamayan ve neden sonuç ilişkisi kuramayan ezberci bir insan modeli yetiştirilmiş olur. Bu sonuç ise günümüzde 21. yy becerilerinde hedeflenen; düşünebilen, eleştirebilen, sorgulayan ve üreten insan tasvirinden oldukça uzaktır.

1.1. Araştırma Problemi

Yirmi birinci yüzyılda bilgi patlaması yaşanarak, son otuz kırk yılda ulaşılan bilgi birikimi bu döneme kadar dünya tarihinde elde edilen toplam bilgi miktarına eşit olmuştur (Yılmaz, 2014). Bu hızlı gelişmeler sonucu oluşan bilgi toplumunda, sanayi devrimine göre daha farklı özelliklere ve yeteneklere sahip bireylere ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Ulusal Araştırma Merkezi'nin Amerika'da 1999 yılında yayınladığı bir raporda teknolojinin çok hızlı gelişme kaydettiği bu süreçte de becerikli insanlara özellikle hızlı kavrayan ve bir şeyleri akıcı şekilde yapabilen bireylere ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir. Özellikle yeni karşılaşılan durumlara veya problemlere çabuk uyum sağlayabilen medyayı da bu süreçte etkili araç olarak kullanabilecek bir toplum yapısına ve bireye ihtiyaç duyulacağı ifade edilmiştir (National Research Council, 1999). Değişen dünyada bu özelliklere sahip bireyleri yetiştirmek ve kalıcı davranış değişiklikleri gerçekleştirebilmek için ise eğitim anlayışında da değişikliklere ihtiyaç duyulmuştur (Aktaş- Arnas, Deretarla-Gül ve Sığırtmacı, 2003; Bulut, 2013). Çünkü Papert'ın bakış açısına göre çarpma ve bölme işlemlerini Treviso Aritmetiği kitabında olduğu şekliyle, aynı algoritmayla bugün de gerçekleştirdiğimiz için eğer 16.yy'dan bir öğretmen günümüze zaman yolculuğu yapabilseydi bugünün sınıflarında veya okullarında rahatlıkla derse girebilirdi. Çünkü hala okullardaki programlar 16.yy okullarınınkinden farklılık göstermemektedir (Blikstein, 2013). Bu durumda eğer ihtiyaçlar ve çağ değiştiyse bir yenilik yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ersoy'a (2006) göre de mevcut ders programlarının da düzenlenmesi ve güncellenmesi gerekmektedir. Bu amaçla ülkemizde pek çok proje ve pilot uygulama çalışması yürütülerek eğitimde ve programlarda değişiklik

yapılmaya çalışılmıştır. Ancak özellikle 90'lı yıllarda başlayan bu değişim çabaları, uygun ortamların hazırlanamaması ve bireylerin bu değişime karşı direnç göstermeleri gibi sebeplerle başarısızlığa uğramıştır (Yılmaz, 2014). Türkiye'de 1924, 1936, 1948, 1968, 1983, 1990 ve 2005 yılları arasında, matematik programlarında değişiklik yaşanmıştır. 2012-2013 eğitim öğretim döneminde ise eğitim sistemi değişikliğe uğrayarak 4+4+4'lük bir sisteme geçilmiş ve okula başlama yaşı 66 ay olarak değiştirilmiştir. Bu sayede Türkiye'de ortalama eğitim süresinin uzatılması ve uluslararası sınavlarda ortaya çıkan açıklıkların kapatılması amaçlanmıştır (Yılmaz, 2014).

Uluslararası yapılan PISA gibi sınavlarda ülkemiz ilk kez 2003 yılında katılmıştır. Matematik okuryazarlığının ölçüldüğü sınavda 28. sırada yer alarak diğer ülkelere oranla ortalamanın altında bir performans göstermiştir (OECD, 2005). Daha sonraki yıllarda yapılan 2006 ve 2009 sınavlarında ise ortalama puanlar artmasına rağmen ülke bazındaki sıralamada sırasıyla 29. ve 32. olunmuştur (Eğitimin çıktıları, 2010). En son yapılan 2012 sınavında ise, ülkemiz 65 ülke arasından 43. Olmuş fakat istenen standartlara hala ulaşamamıştır (OECD, 2012). Ayrıca Ersoy ve Erbaş'a (2005) göre uluslararası ilköğretim düzeyinde akademik başarıyı ölçen bir proje olan Kassel projesi sonuçlarına göre de, ülkemizdeki öğrencilerin matematik öğretiminde kavram yanılgıları, eşitlik ve problemlerde sorun yaşadıkları raporlanmıştır.

Uluslararası arenada çizilen düşük başarı grafiği, yıllar içerisinde artan bir ivme kazansa da hâlâ istenen standartlara ulaşamamıştır. Bu durum öğretimde farklı bir yaklaşımın gerekliliğine işaret etmiştir (Akpınar ve Aydın, 2007). Daha önceki eğitim programlarında hedef ve kazanımlarla konu içerikleri belirlenirken, yeni program davranışçı bir yaklaşımın aksine yapılandırmacı bir felsefe benimseyerek öğrencinin bilişsel gelişimi üzerine odaklanmıştır (Ersoy, 2006). Geliştirilen matematik programlarında, özellikle öğrencinin gelişim düzeylerine uygun hedef ve kazanımların belirlendiği ve materyal destekli etkinliklerin planlandığı görülmektedir. Kullanılan materyaller; boncuk, fasulye gibi günlük hayatta kullanılan somut materyaller olabileceği gibi bilgisayar yazılımları ve oyunları gibi sanal ortamlar da olabilmektedir (Bozkurt ve Akalın, tarih yok). Kubanç (2012) 'ın ve Ersoy'un (2006) belirttiği üzere ülkemizde yayınlanan 2005 tarihli matematik programı her çocuğun matematiği öğrenebileceği felsefesi üzerine kurulmuş, somut ve sonlu modellerden yola çıkarak soyut kavramların öğretimine odaklanmıştır. Programın odağı, kavramsal öğrenmelerle beraber işlem yeteneklerinin geliştirilmesidir. Öğrencilerin bilişsel özellikleri düşünüldüğünde somut nesneleri kullanarak ve akranlarıyla iletişimleri sırasında yapılandırdıkları bilgilerle öğrendikleri, dolayısıyla da yeni matematik programının buna

odaklandığı görülmektedir. Ayrıca programda bilişim teknolojilerinin ve somut materyallerin kullanımının, matematikte kavramların görselleştirilmesi ve anlaşılması açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (Ersoy, 2006).

Programda öğrenciden beklenen; keşfeden, araştıran, problem çözümlerini paylaşp tartışan, etkinlikler sırasında matematiğin farkında olarak eğlenerek ve oynayarak öğrenen bir roldür. Kavramsal düzeyde, öğrenmelerin yanı sıra akıl yürütme becerisinin gelişimi, iletişim kurabilme, düşüncelerini organize ederek paylaşma ve tartışabilme, psiko-motor ve duyuşsal becerilerin gelişimi üzerinde de durulmaktadır. Öğretmenin ise aynı ortamda öğrencileri araştırmaya, soru sormaya düşündürmeye teşvik eden bir rolü olduğu görülmektedir. Dolayısıyla programın hedeflediği öğretmen ve öğrenci rollerine bakıldığında soyut kavramları somutlaştıran, eğlenerek öğrenmeye ve somut nesnelerle bildiklerini yapılandırmaya imkân sağlayan bir ortam olması gerektiği anlaşılmaktadır. Aynı zamanda da öğrencinin sorgulayan, eleştiren ve düşünen bir pozisyonda olduğu bir ortam gerekmektedir.

Güncel matematik dersi öğretmen kılavuz kitabında programa dair öğretmen beklentilerini ve eleştirilerini içeren bir bölümde öğretmenlerin eleştirilerine yer verilmiştir. En önemli uygulama problemlerinin başında, uygulamaya geçirilemeyen ütöpik öğrenme ortamları gelmektedir. Düzenlenen etkinliklerin ve grup çalışmalarının sınıfın fiziki koşullarına uygun olmadığı veya materyal desteği bulunmadığı üzerinde öğretmenlerin vurgu yaptığı da dikkati çekmektedir (MEB Öğretmen Kılavuzu, 2011). Öğrencinin derse aktif katılımını engelleyen tek düze bir anlatım, kitaba yönelik olarak yapılan eleştiriler arasındadır (Öztürk, 2005).

Yalnızca programların değil bu süreçte hala matematik öğretiminde en önemli kaynak olarak kullanılan ders kitapları incelendiğinde, kitapların PISA gibi uluslararası sınavlardaki yeterlik düzeylerini ne derece kapsadığına ilişkin yapılan çalışmalar karşımıza çıkmaktadır. Bu incelemelerde elde edilen temel bulgular, öğrencilerin yeterince kendilerini değerlendirmelerine fırsat sunmadığı ve üst düzey becerilerini geliştirmeye yönelik olmadığı yönündedir. Ayrıca 5. sınıf kitaplarındaki soruların, ölçme ve değerlendirme açısından yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çakır, 2009). Ortaokul düzeyindeki fen ve matematik derslerinde kullanılan ders kitaplarına yönelik yapılan incelemede ise PISA sınav yeterlikleri ölçüt kabul edildiğinde mevcut kitapların yeterince öğretimi desteklemediği sonucuna ulaşılmıştır (Dede ve Yaman, 2005). 8. sınıf ders kitaplarına yönelik yapılan incelemede ise aynı şekilde doküman analiziyle kitapta bulunan örnekler, sorular ve alıştırmalar incelenmiştir. Kitapta üst düzey becerilere yönelik hiçbir soru bulunamazken, ağırlıklı olarak tek bir kaynaktan gelen, bilgiyi anlayıp yorumlayabilen öğrenci düzeyine yönelik soruların ve

örneklerin hazırlandığı görülmüştür. Yani öğrencilerin kullandığı kitaplardaki soruların seviyesinin, sınav raporlarında Türkiye'nin başarı düzeyine uygunluk gösterdiği anlaşılmaktadır (Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki, 2011) . Öğrenciler üst düzey sorular çözmedikçe ve buna yönelik etkinlikler gerçekleştirmedikçe öğrencilerden üst düzey beceriler gerçekleştirmeleri beklenemez. Öğrencilerin öğretim ortamında çözdüğü soruların düzeyinin sınav performanslarını doğrudan etkilediğini bilinmektedir. Bu nedenle üst düzey performans göstermek için öğrencilerin öğretim ortamında bu düzeydeki becerileri destekleyecek etkinliklerde bulunmalarının önemli olduğu görülmektedir. Dolayısıyla belirlenen kazanımlara ulaşabilmek ve matematik öğretimindeki sorunları aşmak için, öğretmenlerin ifade ettiği eleştirilerin üzerinde durulması ve eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Bu eksikliklerden yola çıkılarak üst düzey düşünme becerilerine hitap eden soruların ve öğretim süresince soyut kavramları somutlaştıracak uygun materyallerin sınıf ortamında kullanılması gerekliliğinin doğduğu anlaşılmaktadır.

Bu amaçla son yıllarda öğretim ortamlarını zenginleştirmek ve uzamsal becerilere yönelik etkinlikler düzenlemek amacıyla pek çok teknik veya araç kullanılmıştır. Örneğin dramatizasyon yöntemi, fiziki eğitsel materyaller ve bilgisayar oyunları gibi geleneksel veya teknolojik araçlar öğretim ortamının zenginleştirilmesi ve ders kitaplarının eksik kaldığı durumlarda destekleyici olması açısından yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle ikinci sınıflarda materyal kullanmak, öğrencilerin nesneleri sınıflandırıp karşılaştırma yapmalarına ve nesnelerin benzerlik ve farklılıklarından yola çıkarak genellemelere varmalarına imkân vermesi noktasında oldukça önemlidir. (Altıparmak ve Öziş, 2005).

1.2. Araştırmanın Önemi

Çağımızda teknolojinin ilerlediği hıza ayak uydurabilmek eğitimdeki eksikliklere yapılacak müdahalelerin, tutarlı, iyice araştırılmış, hedef ve kazanımları belirli kesin ve etkili çözümler olması gerekmektedir. Çünkü 90'lı yıllarda tezlerde CD-ROM, tarayıcı ve internetin derste kullanımı büyük bir gelişme olarak görülürken, bugün konuşulan teknolojiler değişmiş, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve simülasyonlar gündeme oturmuştur (Ertem, 1999; Öztürk, 2005). Üç boyutlu yazıcıların eğitimdeki kullanım alanları araştırıldığı bir dönemde her şeyin geçmişe göre çok çabuk değiştiğini, hızlı bir şekilde geçerliliğini kaybettiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Dolayısıyla “bir sorun karşısında en iyi bilinen yol en kısa yoldur” ilkesinden hareketle ilkokul düzeyindeki çocukların en aşina olduğu materyalin oyuncaklar olduğu düşünüldüğünde matematikte materyal olarak kullanmak mantıklı görünmektedir.

MoretoMath öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme (muhakeme), akıcılık ve anlama becerilerini geliştirmeye böylece matematikte yetkinlik kazanarak, PISA ve TIMMS gibi uluslararası sınavlarda öğrencilerin üst düzey becerilerde başarı gösterebilmesine imkân vermesi açısından geliştirilmiş bir üründür ve öğretmenin sınıfta öğretim tasarımı yapmasına imkân sağlamaktadır. Lego'nun ürettiği ilk ve tek matematik setinin -matematiksel becerilere odaklanan bir müfredat ve yazılımdan oluşan MoretoMath setinin-, Dünya'da ilk kez kullanıldığı tez olması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Henüz Türkçe dil desteği bulunmayan eğitsel aracın araştırmacı tarafından çevirisi yapılarak müfredatın bir boyutu olan 2. Sınıflarla bir dönem boyunca okul sonrası etkinlikte uygulanmıştır. Bu da öğretim etkinliklerinde eğitsel araç kullanımına dair fikirlerin, teoriden çıkarak pratiğe dönüşmesi ve uygulamadaki olumlu ve olumsuz durumları ortaya çıkarması bakımından dikkate değerdir. Ayrıca henüz hiçbir akademik çalışmaya konu olmamış bir çalışma olması çıktılarının alana katkı yaparak, öncü nitelik taşımasını sağlaması açısından önemlidir.

Bu çalışmada bilgisayar yazılımı ve yapı oyuncakları yardımıyla düzenlenen bir eğitim ortamının öğrencilerin performansına etkisinin anlaşılması amaçlanmaktadır. Matematik dersinde Lego gibi eğitsel araçlarla öğretimi desteklemek isteyen öğretmenlere yol göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca çalışmanın yapılması gereken ortamın özelliklerinin belirlenmesi açısından da öğretmenlere ve velilere yol gösterici olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu tez çalışması Teknokent tarafından "Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirme Projesi" adıyla kabul edilen ve desteklenen bir araştırmadır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Çalışmada aktivitelere dayalı Lego MoretoMath eğitsel aracının ilköğretim 2. sınıflarda akıl yürütme, anlama, problem çözme ve akıcılık becerilerine göre düzenlenmiş aktivitelerde nasıl bir performans gösterdiklerinin anlaşılması amaçlanmıştır. Ayrıca Avusturalya'da uygulanan müfredattaki kazanımlar temel alınarak geliştirilen aktivitelerin, anlaşılabilirliği ve öğrenci tarafından yapılıp yapılmadığının incelenmesi amaçlanmıştır. Bunun dışında oyuncak ve yazılım kullanılan bir öğretim ortamında gerçek uygulamada öğretmenin ve öğrencinin ne gibi kolaylıklar veya zorluklar yaşadığının anlaşılması amaçlanmıştır. Araştırmanın genel amacına uygun olarak belirlenen araştırma soruları şunlardır:

Araştırma Soruları

1. Lego MoretoMath eğitsel aracının içerisindeki aktivitelerde bulunan sorularda öğrencilerin bireysel performansları ne düzeydedir?
2. Lego MoretoMath eğitsel aracındaki aktiviteler içerisinde öğrencilerin genel performansları ne düzeydedir?
 - a. Koşu ve Alışveriş aktivitelerinde öğrencilerin problem çözme becerilerinde bir değişim var mıdır?
 - b. Uzun atlama ve pasta günü aktivitelerinde öğrencilerin akıl yürütme becerilerinde bir değişim var mıdır?
 - c. Bahçe ve gülle atma aktivitelerinde öğrencilerin akıcılık becerilerinde bir değişim var mıdır?
 - d. Yüzme ve Parti keki aktivitelerinde öğrencilerin anlama becerilerinde bir değişim var mıdır?
3. Lego MoretoMath eğitsel aracının içerisindeki aktivitelere ve kullanılan MathBuilder yazılımına karşı öğrencilerin görüşleri nelerdir?
4. Sınıf öğretmenlerinin Lego MoretoMath müfredatı ve yazılımı hakkındaki görüşleri nelerdir?
5. Velilerin Lego MoretoMath hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.4. Sayıtlar

- Uygulamaların bir dönem boyunca gerçekleştirilmesinin araştırma sorularına yanıt olacak kadar yeterli bir süre olacağı varsayılmıştır.
- Görüşmelerden elde edilen verilerin katılımcıların tamamen soruları anlayarak ve dürüstlikle cevapladığı varsayılmıştır.
- Araştırmacının öğrencilerin çalışma yapraklarındaki çözümlerini değerlendirirken yansız bir şekilde puanlama yaptığı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

- Aktivitelere dayalı Lego MoretoMath içerisindeki müfredat, bazı noktalarda MEB müfredatından farklılıklar gösterdiği için uygulama, okul sonrası bir etkinliklerle sınırlıdır.

- Sınıf mevcudu, aktivite etkinlikleri gösterip yaptırmaya dayalı olduğu için kursa gönüllü olarak katılan 7 öğrenciyle sınırlıdır.
- Tezde sosyoekonomik durumu ve ders başarısı iyi olan öğrencilerle çalışılmış olunması bir sınırlılıktır.
- Uygulama, 2014-2015 eğitim ve öğretim yılı bahar dönemiyle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Akıcılık (Fluency): İkinci sınıflar için hızlı ve akıcı bir şekilde sayıları sayabilme ve cetvel gibi uzunluk ölçen nesneler dışında da başka nesneleri bir ölçü aracı olarak kullanabilme becerisini ifade etmektedir.

Akıllı Yürütme Becerisi (Reasoning): İkinci sınıflarda bilinmeyen durumları çözmek için bilinen yolları kullanmak, basit verileri yorumlama veya oluşturma becerilerinin kazanımı anlamına gelmektedir.

Anlama (Understanding): İkinci sınıflar için sayıların ilişkisini anlama, sayıları sıralayabilme, esnek bir şekilde bölme ve birleştirme, toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi belirleme ve tanımlamayı içerir.

First Lego Lig (FLL): Yaşları 14-15 olan öğrencilerin takımlar halinde Lego robotiklerini kullanarak katıldıkları, gerçek yaşama dair verilen sorunlara çözüm bulmaya çalıştıkları turnuvalardır.

MoretoMath: İçerisinde çeşitli matematik becerilerine odaklanan aktiviteler bulunan eğitsel bir araçtır. Lego parçaları ve bilgisayar yazılımıyla öğrencilerin aktivitelerdeki soruların çözümünde çözümlerini modellemelerine izin vererek, somut bir destek sunmaktadır.

Lego: Danimarkalı bir oyuncakçı olan Christiansen'ın ürettiği plastik, birbirine geçebilen tüplerden oluşan ve sonsuz sayıda kombinasyonla yaratıcılığa imkân veren yapı oyuncaklarıdır.

Lego Robotik Sistemler: Lego parçalarının görsel bir programlama dili ve programlanabilir mikroişlemci birleşimiyle oluşturduğu, öğrencilerin fen, matematik, mühendislik ve programlama alanlarında kullandığı sistemlerdir.

PISA: Yaşları 14-15 olan öğrencilerin katıldığı matematik, fen ve okuma becerilerini ölçmeyi amaçlayan, müfredattan ziyade gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri durumlara ne derece bilgi aktarabildiklerini araştıran uluslararası bir sınav sistemidir.

Problem Çözme (Problem Solving): İkinci sınıflar için otantik durumlardan yola çıkarak problemleri formülize etmek ve model oluşturmaya ifade etmektedir.

Robotik: Çeşitli görevleri yapabilmek için programlanabilen çok fonksiyonlu yeniden programlanabilir cihazlardır.

STEM: Yurtdışında fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinin birleşimini ifade eden disiplinlerin kısaltması olarak kullanılan bu terim, Türkçe literatürde FeTeMM olarak karşılık bulmuştur.

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde konunun kapsamının daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle Türkiye’deki ilkokullarda okutulan güncel matematik programının içerdiği amaç, hedef ve kazanımlar incelenmektedir. Böylece müfredata göre özellikle 2. sınıf öğrencilerinden beklenen becerilerin anlaşılması amaçlanmıştır. Bu becerilerin etkinliklerdeki kazanımlarla benzerlik ve farklılıklarına da bu bölümde değinilmiştir. Daha sonra eğitsel bir araç olarak Lego’nun kullanıldığı tezler ve bunların bulgularına yer verilmektedir. Böylece eğitimde Lego kullanımının olumlu sonuçlarının ve sınırlılıklarının anlaşılması sağlanılmaya çalışılmıştır. Literatürün en sonunda ise matematik öğretiminde problem çözme, akıcılık, akıl yürütme ve anlama becerileri üzerinde teknoloji destekli eğitsel araçların kullanıldığı çalışmalar incelenmiştir.

Çocuklar çevrelerini anlamlandırmak için günlük hayat içerisinde yaptıkları hikâye dinleme, büyüklere yardım etme veya oyun oynama gibi etkinlikler sırasında gerçekleştirdikleri gözlemleri ve iletişimi kullanırlar. Öğrendiklerini yaşantılarından yola çıkarak yapılandırırılar. Bu nedenle de matematiği de somut yaşantılarla desteklemeleri anlamlı bir şekilde matematiği öğrenmeleri açısından önemlidir (MEB Taslak Program, 2015).

Günümüz matematik öğretim programlarının hedefi ise, çocuklarda kavramsal öğrenme sağlayarak, işlemlerde akıcılık kazanmaları ve matematiksel kavramlar arasında ilişki kurabilmeleridir. Bunun yanı sıra modellemelerle soyut fikirleri somutlaştırabilmeleri, problem çözme becerileri geliştirmeleri ve akıl yürütme etkinlikleriyle nesneler arasındaki ilişkileri kurma becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Bu yüzden matematik öğretimi yapılırken öğrencilerin matematiği uğraşmaya değer bulmaları ve gerçek hayatın kaçınılmaz bir parçası olduğunu benimsemelerine imkân veren bir ortam hazırlanmalıdır. Çünkü öğrenciler ancak kendi anlamlandırdıkları bilgiyi öğrenebileceklerdir ve bunu yapmaları için önce bunun bir ihtiyaç olduğunu fark etmeleri gerekir. Hazırlanan öğrenme ortamı basitten karmaşığa, somuttan soyuta giden bir hiyerarşi içinde olmalı ve farklı öğrenme stillerindeki ve öğrenme hızlarındaki öğrencilere eşitlik sağlayacak bir düzende olmalıdır. Bunun için taslak programda farklı kavramların farklı gösterimlerle somutlaştırılmasının, kullanılan somut ders materyallerinin ve oyun temelli bir yaklaşım içeren bir ortamının matematik öğretiminde istenilen öğrenme çıktılarına ulaştırmada etkili olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojilerinin derslerde kullanımının görselleştirmeyi destekleyerek, kalıcı öğrenmeler sağlamaya yardımcı olacağına da değinilmiştir. Ülkemizde 1739 sayılı Milli

Eğitim Temel Kanununa göre öğrencilere kazandırılması gereken hedefler incelendiğinde karşımıza Tablo 1 çıkmaktadır.

Tablo 1: MEB ‘ e Göre Matematik Eğitiminin Genel Amaçları

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, günlük yaşantıda ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
2. Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim için gerekli matematiksel bilgileri ve becerileri kazanabilecektir.
3. Mantıksal tüme varım ve tümden gelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve görüşlerini paylaşmak için matematiksel terminoloji ve matematiğin dilini düzgün, doğru ve tutarlı biçimde kullanabilecektir.
5. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
6. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini sözlü ve yazılı olarak ifade edebilecektir.
7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük yaşamda çeşitli problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
9. Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
10. Matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
12. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
13. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
14. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir.
15. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.

Matematik dersinin amacı öğrencilere güncel ve günlük hayatta işlerine yarayacak matematiksel becerilerin öğretimini kapsayan ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik süreçlerdir (Baki, 2003). 2005 yılında geliştirilen matematik öğretim programında içerikler sarmal bir yaklaşımla düzenlenerek sayılar, geometri, ölçüler ve veri olmak üzere dört öğrenme alanının her sınıfta ele alınması amaçlanmıştır. Böylece öğrencinin her yıl aynı konuları giderek daha derin ve kapsamlı görmesi amaçlanmıştır. Çünkü ezberci bir yaklaşımla öğrenciye bilgi vermek yaklaşımından ziyade öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını arttırmak hedeflenmektedir. Bu süreç içerisinde öğrencinin ihtiyaç duyacağı problem çözme, akıl yürütme ve diğer öğretim programlarında daha önce değinilmeyen tahminde bulunma becerilerin gelişimi de hedeflenmiştir.

Programın içeriğine ve etkinliklere dair ise; genel sınırlar çizilmiş ve öğrenciye matematiğe karşı nasıl bir bakış açısı kazandırılması gerektiğine dair bilgiler yer almaktadır. Buna göre matematiğin insanları ve doğayı anlayıp, toplum yaşamını kolaylaştırmasında büyük bir etkisi olduğuna yer verilmektedir. İnsanlığın ortak tarihi ve kültürel mirasının

olmasının yanı sıra hala yaşayan ve yeni şeyler keşfetmeye fırsat oluşturan bir bilim olduğu bu yüzden de eğlenceli olduğu üzerinde durulmaktadır.

Matematiğin mantık disiplinine tabi olduğu ve her konusunun içeriğinin ayrı olmasına rağmen başka disiplinlerle de az da olsa ilişkide olabileceğine değinilmektedir. Son olarak öğrencinin aktif katılımının gerektiği belirtilmektedir. Çünkü bu süreçte akıl yürütme, problem çözme ve tahmin gibi becerilerini uygulamalı olarak, somut yaşantılarla desteklemesi gerektiğine odaklanılmaktadır. Dolayısıyla programa göre öğrencilerle etkinlikler düzenlenirken matematiğin bu özelliklerinin hepsi göz önünde bulundurulmalı ve kazandırılmalıdır.

Programda ayrıca her sınıf düzeyinde alt öğrenme alanları içerisinde kazanımlar ve hedefler ayrı ayrı belirtilmiştir. Sayılar, geometri, veri ve ölçme alt alanlarında öğrencilerden beklenenler tablolaştırılmıştır (Tablo 2). Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5'in içerikleri MEB Taslak İlkokul Matematik Programı 2015'den alıntılanmıştır.

Tablo 2: Sayılar Alt Alanı

Sayılar
1. Sayıları tanır, anlamlarını bilir ve kullanır.
2. Basamak kavramını bilir ve kullanır.
3. Sayılarla işlem yapar.
4. Dört işlemi bilir ve problem çözmede kullanır.
5. Tahmin eder ve zihinden işlem yapar.
6. Kesirler, yüzdeler ve ondalık kesirler arasındaki ilişkileri bilir.
7. Sayı örüntülerindeki sayılar arasındaki ilişkileri belirler ve bu ilişkileri problem durumlarına uygular.

Sayılar alanında öğrencilerin sayıları kullanarak nesneler arası ilişkileri kavrayıp tanımlayabilmeleri ve sayıları kullanarak problemleri çözebilmeleri gerekmektedir.

Tablo 3: Geometri Alt Alanı

Geometri
1. Uzamsal (durum-yer, doğrultu-yön) ilişkilerle ilgili beceriler geliştirir ve kullanır.
2. Geometrik cisim ve şekillerin özelliklerini bilir ve bunları problem çözümlerinde kullanır.
3. Geometrik cisim ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler ve çıkarımlarda bulunur.
4. Geometrik şekilleri çizme ve cisimleri ölçmede kullanılan araçları tanır ve kullanır.
5. Geometrik cisim ve şekillerden, yeni cisim ve şekiller elde eder, bunlarla süslemeler yapar.
6. Geometrik cisim ve şekilleri oluşturur, elle veya çizim araçlarını kullanarak bunların görüntülerini çizer.
7. Simetriyi bilir, kullanır ve kişilerin estetik duygulara yansıtılmasını kavrar.
8. Düzgün şekillerle örüntüler oluşturur ve aralarındaki ilişkiyi belirler.

Geometri alanında ise öğrencilerin Tablo 3'teki beceriler dışında düzgün şekillerin alanlarını ve çevrelerini hesaplama becerileri de geliştirmeleri gerekmektedir.

Tablo 4: Ölçme Alt Alanı

Ölçme
1. Standart birimlerin kullanımının gerekliliğini anlar.
2. Standart ve standart olmayan ölçme birimleriyle tahminde bulunur ve ölçme yapar.
3. Standart birimleri çevirir ve problem çözmede kullanır.
4. Günlük yaşamda, üretim ve ticari işlerde ölçmenin önemini anlar.
5. İş yaşamında standart birim kullanmanın gereğini takdir eder.

Ölçmede nesnelerin büyüklüklerinin farklılık gösterebildiğinden farklı ölçme araçları kullanmanın gerekebildiğini anlaması beklenmektedir. Ayrıca cismin ölçüldüğü birimi değiştirmenin gerçek miktarını değiştirmede, korunumunun olduğunu bilmesi gerekmektedir (Tablo 4).

Tablo 5: Veri Alt Alanı

Veri (İstatistik)
1. Veri toplar, toplanan veriyi şema, grafik ve resimlerle temsil eder.
2. Tabloları, şemaları, resim, şekil, sütun, çizgi ve daire grafiklerini okur ve yorumlar.
3. Olayların olma olasılıkları hakkında tahminlerde bulunur ve yorum yapar.

Toplumsal hayatta yazılı ve görsel medyada iletilen bilgiler genellikle özetlenerek yorumlanır ve tablolştırılır. Bu nedenle öğrencilerin ham verileri tablolara veya grafiklere dökebilmesi, var olan tabloları veya grafikleri ise anlayarak yorumlayabilmesi gerekmektedir. Tablo 5'te görüldüğü üzere ilkokul müfredatında istatistik alt alanında bu durumlar hedeflenmiştir.

Alt öğrenme alanlarına bağlı olarak ders saatlerine bakıldığında en fazla sayılar konusuna vakit ayrıldığı (%67), daha sonra sırasıyla ölçme (%16), geometri (%14) ve veri (%3) öğretime vakit ayrıldığı görülmüştür. Öğrencilerin süreç içerisinde geliştirmeleri beklenen yeterlilikler ise bilişsel, psiko-motor ve duyuşsal olarak üçe ayrıldığı görülmektedir. Bilişsel yeterliklerin problem çözme, akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirmeden oluştuğu, duyuşsal ve psiko-motor becerilerin ise; devinimsel, duyuşsal beceriler ve özdenetim yeterlikleri edinmeden oluştuğu görülmektedir.

Müfredata göre problem çözme becerisinde bu sürecin alıştırma sorusu çözmek olarak görülmemesi gerektiğiyle başlanmaktadır. Öğrencinin günlük yaşamıyla ilişkili olan soruların sorulması önemli görülmektedir. Problem çözmenin sorunun cevabından çok nasıl

çözöldüğüne odaklanılması gereken bir etkinlik olarak görölmesi gerektiğı belirtilmiştir. Öğrenciye direk sorunun çözöümünü sunmak yerine, kendi çözöümlerini oluşturmasına, hatta kendi problemlerini oluşturmalarına imkân sağlamak gerektiğı düşünölmektedir. Son olarak öğrencinin başkalarının çözöümlerini dinleyerek kendi çözöüm yolunun dışındaki alternatifleri görmesi problem çözme becerisinde kazanım olarak hedeflenmiştir.

İletişim becerisinde matematiğinin kendisine özel sembolleri ve ifadeleri olan evrensel ve yapay bir dili olduğı belirtilmektedir. Dolayısıyla öğrencinin bu dile hâkim olması, ancak farklı semboller arası ilişki kurarak öğrendiklerini ve düşünöüklerini okuyup yazmasıyla mümkün olmaktadır. Bu açıdan öğrencilerin somut modeller kullanarak tablo, grafik gibi temsilleri kullanma becerilerini kazanmaları gerekmektedir.

Öğrencilerin örüntü kullanabilme, tahminde bulunabilme ve mantığa dayalı çıkarımlarda bulunarak kendi düşünöelerini açıklayabilme becerileri akıl yürütme etkinliklerinde belirtilmektedir. İlişkilendirme becerisinde ise matematiğı günlük hayatla ilişkilendirme ve diğeri disiplinlerle bağlantı kurabilme üzerine odaklanılmaktadır. Örneğinin hayat bilgisi dersinde zamanı tanımak, para hesabı yapabilmek gibi durumlarla matematik bilgisinin ilişkilendirilmesi amaçlanmaktadır.

Öğrencilerin müfredata göre psiko-motor ve duyuşsal olarak gelişmesi beklenen beceriler de bulunmaktadır. Örneğinin grafikleri okuyabilme ve yorumlayabilme, gönye, pergel, cetvel, tangram gibi araçları amacına uygun kullanabilme becerisi önemli görölmektedir. Bu becerilerin matematiğı karşı olumlu tutum geliştirmede yararlı olacağı belirtilmektedir. Duyuşsal becerilerde ise öğrencinin dersi yapabileceğıne dair inancın geliştirmesine odaklanılmaktadır. Ayrıca ilkökul 2. sınıf öğrencilerinin konu içerikleri incelendiğinde, kesirlerle işlemler ve ondalık sayıların gösterimi konularının derslerde yer almadığı görölmektedir (MEB Taslak Program, 2015). Geometride ise temel kavramlar, çevre ve alan ölçme gibi konuların öğretilmediğı anlaşılmaktadır. Ancak temel dört işlem becerileri, geometrik şekiller, para hesabı ve zaman ölçme gibi konular müfredatta yer almaktadır. Tablo 6, 2015 yılında MEB'in paylaştığı ilkökul matematiğıne yönelik taslak programdan alınmıştır. Tabloda öğrenme alanları ve alt alanlarına göre konuların hangi sınıflarda verildiğı göröülebilmektedir.

Tablo 6: Öğrenme Alanlarının Sınıflara Göre Dağılımı (MEB Taslak Programı, 2015)

		SINIFLAR			
ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	1	2	3	4
1 SAYILAR İŞLEMLER	Doğal Sayılar	x	x	x	x
	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	x	x	x	x
	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	x	x	x	x
	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi		x	x	x
	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi		x	x	x
	Kesirler	x	x	x	x
	Kesirlerle İşlemler				x
	Ondalık Gösterim				x
	Cebire Geçiş	x	x	x	x
2 GEOMETRİ	Geometrik Cisimler ve Şekiller	x	x	x	x
	Uzamsal İlişkiler	x	x	x	x
	Geometrik Örüntüler	x	x	x	
	Geometride Temel Kavramlar			x	x
3 ÖLÇME	Uzunluk Ölçme	x	x	x	x
	Çevre Ölçme			x	x
	Alan Ölçme			x	x
	Paralarımız	x	x	x	x
	Zaman Ölçme	x	x	x	x
	Tartma	x	x	x	x
	Sıvı Ölçme	x	x	x	x
4 VERİ	Veri	x	x	x	x

Müfredata bakıldığında sarmal bir yapıda bulunduğu konuların hemen hemen her sınıf düzeyinde tekrar ele alındığı görülmektedir. Davranışçı bir yaklaşımdan uzak bir şekilde düzenlenen program daha önce düzenlenen geleneksel programlardan farklıdır. Matematiğin öğretiminde geleneksel yaklaşım kullanıldığında tek soru tipine ve tek çözüm yoluna odaklanan bir süreç olduğu görülmektedir. Oysa öğretim materyalleriyle desteklenen ortamlarda öğrencilerin serbest çalışma imkânı bularak yeni çözümler keşfedebildiği ve problem çözüm sürecine daha fazla odaklanıldığı bilinmektedir (Bozkurt ve Akalın, tarih yok).

Özellikle erken yaş dönemlerinde kavramlar çocuklarda nesnelerle birlikte daha kolay varlıklarını sürdürdüğünden okulöncesi ve ilkokul düzeyinde materyal kullanımı matematiksel becerilerin gelişimi için önemlidir. Piaget özellikle somut işlemler dönemindeki öğrencilerin beş duyu organına hitap edecek şekilde etkinliklerin düzenlenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Çünkü çocukların soyut anlamlandırmalarını somut nesneler desteklemektedir (Skemp, 1987). Ders kitapları matematik öğretiminde önemli materyaller olsa da öğrencilerin öğrendiklerini başka durumlara transfer edebilmesi, muhakeme etmesi, güdülenmesi için farklı materyallerin kullanımı gerekmektedir (Gündüz, Emlek ve Bozkurt, 2008).

2.1.1. Lego MoretoMath Müfredatının MEB Müfredatıyla Benzerlik ve Farklılıkları

MEB matematik müfredatı incelendiğinde 2. Sınıflardaki ders içeriklerinin sayılar ve cebir, geometri, ölçüm ve veri olmak üzere dört alt alanda ayrıldığı görülmektedir. Bu alt alanlara ait kazanımların Lego MoretoMath müfredatı incelendiğinde birbiriyle uyumluluk gösterdiği görülmektedir. MoretoMath içerisindeki aktivitelerden her biri MEB müfredatında olduğu gibi dört ana başlığa ayrılmak yerine üç ana başlıkta toplanarak ölçüm ve istatistik, sayılar ve cebirle beraber geometri olmak üzere alt alanlara ayrılmıştır. Ancak buna rağmen kazanımların hitap ettiği alt becerilere bakıldığında MoretoMath ve MEB'in birbiriyle uyum gösterdiği görülmektedir. MoretoMath içerisindeki sayılar ve cebir konusuna uygun olan aktiviteler; koşu, alışveriş, uzun atlama ve pasta günü iken, yüzme havuzu ve parti keki aktiviteleri geometri alanına hitap etmektedir. Gülle atma ve bahçe aktiviteleri ise istatistik ve ölçüm alt alanlarına uyum gösteren aktivitelerdir (bkz. Tablo 10).

Bu bilgiler göz önüne alınarak incelendiğinde MEB'in müfredatındaki 2. sınıf öğrenme alanları ve MoretoMath'in aktivitelerinin odaklandığı öğrenme alanları birleştirildiğinde karşımıza Tablo 7 çıkmaktadır.

MEB müfredatında hedeflenen 16 kazanımdan 12'sinde MoretoMath müfredatıyla paralellik göstererek %75 oranında bir uyum sağladıkları, ancak bazı noktalarda farklılık taşıdıkları görülmektedir. Farklılık taşıdıkları noktalar özellikle MEB matematik programında ilişkilendirme becerisinde bahsedilen saat ve para hesabına yönelik aktivitelerin Lego'da bulunmamasıdır. Para hesabına en yakın olduğu düşünülen alışveriş aktivitesi aslında ağırlıklı olarak üç basamaklı sayılarla işlem yapma, sayıları birerli, onarlı ve yüzerli bir şekilde gruplama becerisinin kazanımına odaklanan bir aktivitedir. Bu açıdan ülkemizde kullanılan lira ve kuruşlar gibi madeni ve kâğıt paraların öğretime ve bunların birbirine göre

durumlarına yönelik bir aktivitenin Lego müfredatında olmadığı aktivitelerin sınıfta çözüldüğü uygulamalarda da görülmektedir (Tablo 7).

Tablo 7: MEB ve LEGO Öğrenme Alanlarının Karşılaştırması

		MEB	LEGO
ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI		
1 SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	x	x
	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	x	x
	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	x	x
	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	x	x
	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	x	x
	Kesirler	x	x
	Kesirlerle İşlemler		
	Ondalık Gösterim		
	Cebire Geçiş	x	x
2 GEOMETRİ	Geometrik Cisimler ve Şekiller	x	x
	Uzamsal İlişkiler	x	x
	Geometrik Örüntüler	x	x
	Geometride Temel Kavramlar		
3 ÖLÇME	Uzunluk Ölçme	x	x
	Çevre Ölçme		x
	Alan Ölçme		x
	Paralarımız	x	
	Zaman Ölçme	x	
	Tartma	x	
	Sıvı Ölçme	x	
4 VERİ	Veri	x	x

Bununla beraber zaman kavramına odaklanılan saatlerin çeyrek, yarım ve tam gibi durumları ve dakika hesaplarına yönelik de setin içerisinde bir lego parçası ya da aktivite içerisinde soru bulunmadığı görülmektedir. Ayrıca tartma ve sıvı ölçme gibi kazanımlara yönelik bir aktivitenin olmayışı da uyum sağlanamayan noktalardan biridir. Ancak MEB müfredatından fazla ve farklı olarak Lego MoretoMath müfredatında ölçme alt alanına bağlı olarak tanımlı olan çevre ve alan ölçmeye yönelik etkinliklerin, özellikle yüzme havuzu ve koşu aktivitelerinde sorulduğu ve öğretiminin amaçlandığı görülmüştür. MoretoMath

içerisindeki derslerde öğrencilerin model üzerinde oluşturdıkları kare veya dikdörtgen gibi cisimlerin çevre, alan ve bazı durumlarda yüksekliklerini hesaplamaları ve tahmin etmeleri gerekmiştir. Ancak bu konuya yönelik kazanımların MEB müfredatında 2. sınıf düzeyinde yer almadığı, 3. ve 4. sınıfta öğretimi hedeflenen kazanımlar oldukları görülmektedir.

Daha detaylı bir şekilde müfredatların birbiriyle ne düzey de uyduğu anlaşılmaması için öncelikle MoretoMath'te bulunan her aktivite içerisindeki derslerin alt kazanımlarını gösteren gözlem formları incelenmiştir. Gözlem formları öğretmenin öğrencilerin performanslarını gözlemlemesine ve kayıt altında tutmasına yarayan, her aktiviteye özel olarak aktivite içerisindeki üç dersin tamamlanması durumunda öğrencilerin kazanacakları becerilerin listelendiği formlardır. Daha sonra MoretoMath'deki aktiviteler MEB'de kullanılan dört öğrenme alanına göre sınıflanarak düzenlendiğinde arasındaki ilişkinin anlaşılması için MEB taslak programındaki her alt alana ait basamaklara göre aktiviteler ilişkilendirilmiştir. İlişkinin bulunmadığı durumlarda ilişki olmadığı belirtilmiş, bütün aktivitelerin şartların hepsini sağladığı durumlar için bütün aktivitelerde ifadesi kullanılmıştır. Bunun dışında MEB'deki ilgili alt becerinin Türkçe olarak sözel bir ifadeyle ne anlama geldiği ve Lego'daki hangi aktivitelerin bu becerilere uyum sağladığı ilişkilendirilerek tablolastırılmıştır. Tablo 7, MEB kazanımlarına göre her bir Lego müfredatına bağlı aktivitenin öğrenciye sağladığı yeterlikleri göstermektedir. Tablo incelendiğinde hemen hemen her beceriye uygun bir aktivitenin bulunabildiği, ayrıca bazı aktivitelerin MEB kazanımlarına göre bakıldığında aslında Lego'da belirtildiğinden daha fazla kazanıma hitap edebildiği görülmektedir. Sonuç olarak tablo yorumlandığında Lego'da yer alan aktivitelerin MEB müfredatında 2. sınıfta kazanımı hedeflenen becerilere büyük oranda uyum sağladığı ve her beceriye uygun bir aktivitenin bulunabileceği anlaşılmaktadır.

Sayılar ve işlemler, geometri, veri ve ölçme olmak üzere öğrenme alt alanlarına bağlı olarak Lego aktiviteleri ve MEB müfredatında yer alan dört alt alandaki kazanımlar karşılaştırıldığında karşımıza aşağıdaki alt tablolar çıkmaktadır. Tabloların her birinde MEB programındaki kazanımlar sol sütunda verilmiş, sağ sütunlarda ise hangi aktivitede desteklediği veya desteklemediğine dair bilgiler yer verilmektedir.

Tablo 8: Aktivitelerin Doğal Sayılara Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi

MEB	LEGO MORETOMATH
Sayılar ve İşlemler	Aktivite Adı
Doğal Sayılar	
1. Nesne sayısı 100'den az olan bir çokluğu, model kullanarak onluk ve birlik gruplara ayırır, sayı ile ifade eder.	Koşu Alışveriş Pasta Günü Uzun Atlama
2. Verilen bir çokluktaki nesne sayısını tahmin eder, tahminini sayarak kontrol eder.	Pasta Günü Koşu
3. 100'den küçük doğal sayıların basamaklarını modeller üzerinde adlandırır, basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	Koşu Alışveriş Uzun Atlama
4. 100 içinde ikişer, üçer, dörder, beşer, onar ileriye ve beşer, onar geriye sayar. Ritmik sayma çalışmalarında, 100 içinde ileriye ve geriye birer sayma çalışmaları ile başlanır. Sayılar aşamalı olarak artırılır.	Koşu Alışveriş Pasta Günü Uzun Atlama
5. Tek ve çift doğal sayıları kavrar. Tek ve çift doğal sayılarla çalışılırken, gerçek nesneler kullanılır.	Koşu Pasta Günü Uzun Atlama
6. 100'den küçük doğal sayılar arasında karşılaştırma ve sıralama yapar. En çok dört doğal sayı arasında karşılaştırma ve sıralama çalışmaları yapılır. Karşılaştırma ve sıralama yaparken büyük/ küçük sembolü kullanılır. Sıra bildiren sayılar arasında karşılaştırma çalışmaları yapılır. 'Önce', 'sonra' ve 'arasında' kavramlarını kullanarak sözlü ve yazılı karşılaştırma yaptırılır.	Uzun Atlama Gülle Atma Koşu Alışveriş Pasta Günü
7. 100'den küçük doğal sayıların hangi onluğa daha yakın olduğunu belirler.	Koşu

Sayılarla ilgili kazanımları hedefleyen Lego aktiviteleri aslında Koşu, Alışveriş, Pasta Günü ve Uzun Atlama olmasına rağmen, Gülle atma aktivitesinin özellikle “arasında “ ifadesine odaklanmasından dolayı Lego’da bu kazanıma odaklandığı belirtilmemesine rağmen, MEB müfredatında kendine yer bulduğu görülmektedir (Tablo 8).

Tablo 9: Aktivitelerin Toplama İşlemine Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi

Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	
1. Toplamları 100'e kadar olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.	Koşu Alışveriş Pasta Günü Uzun Atlama
2. Bir toplama işleminde verilmeyen toplananı bulur. Verilmeyen toplanan bulunurken üzerine sayma, geriye sayma stratejisi ya da çıkarma işlemi kullanılır.	Gülle Atma Uzun Atlama
3. Zihinden toplama işlemi yapar. Toplamları en fazla 100 olan 10 ve	Koşu

10'un katı doğal sayılarla zihinden toplama işlemleri yapılır. Ardından toplamaları 50'yi geçmeyen iki doğal sayıyı zihinden toplama çalışmalarına yer verilir. Öğrencilerin farklı stratejiler geliştirmelerine olanak sağlanır.	Alışveriş Pasta Günü Uzun Atlama
4. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.	Gülle Atma Uzun Atlama
5. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar. Problem çözerken en çok iki işlemlilik problemlerle; problem kurma çalışmalarında ise tek işlemlilik problemlerle çalışılır.	Koşu Alışveriş Pasta Günü Uzun Atlama

Tablo 9 'da ise doğal sayılarda toplama işlemine ait kazanımların Lego aktivitelerinden hangilerine karşılık geldiği incelendiğinde koşu, alışveriş, pasta günü ve uzun atlama aktivitelerinin kazanımların geneline uygun olduğu görülmektedir. Verilmeyen sayıları tahmin yoluyla elde etme kazanımına ise en fazla gülle atma ve uzun atlama aktiviteleri odaklanmaktadır.

Tablo 10: Aktivitelerin Çıkarma İşlemine Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi

Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	
1. 100'e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar.	Bütün aktivitelerde
2. 10'un katı olan iki doğal sayının farkını zihinden bulur.	Bütün aktivitelerde
3. Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. 100'e kadar olan sayılarla işlemler yapılır.	Bütün aktivitelerde
4. Toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark eder. Eksilen, çıkan ve fark arasındaki ilişki vurgulanır. Toplama işlemi ile ilişki kurulur.	Bütün aktivitelerde
5. Problem çözerken en çok iki işlemlilik, problem kurarken tek işlemlilik problemler kullanılır. Problem kurmada öncelikle çözülen problemlerdeki verilenler değiştirilerek çalışmalar yapılır.	Bütün aktivitelerde

Tablo 10 ve Tablo 11'de görüldüğü üzere bütün aktivitelerde toplama ve çıkarma işlemleri yaygın olarak kullanılsa da, aslında Lego'daki kazanımlarda 100'e kadar değil, bazen de 1000'e kadar olan sayılarla hesaplama yapılması istenmektedir.

Tablo 11: Aktivitelerin Çarpma İşlemine Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi

Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	
Çarpma işleminin tekrarlı toplama anlamını açıklar.	Alışveriş
Doğal sayılarla çarpma işlemi yapar.	Alışveriş
Çarpma işleminde 1 ve 0'ın etkisini açıklar.	Alışveriş
Biri çarpma işlemi olmak üzere en çok iki işlem gerektiren problemleri çözer.	Alışveriş

Tablo 11 incelendiğinde, çarpma işlemine dair kazanımlara Lego aktivitelerinden en fazla alışverişin odaklandığı görülmektedir. Üç basamaklı sayılarla işlem yapılan ve birden fazla işlem adımı gerektiren bir aktivite olduğu için çarpma işleminin yoğun kullanıldığı ve işlemleri öğrenciler için kolaylaştırdığı bir aktivitedir.

Tablo 12: Aktivitelerin Bölme İşlemine Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi

Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	
Bölme işleminde gruplama ve paylaşırma anlamlarını kullanır. Gerçek nesnelerin kullanımına yer verilir. 20 içinde doğal sayılarla kalansız işlem yapılır. Bölme işlemini ardışık çıkarma olarak modeller. Bölme işleminin sembolik gösterimine geçmeden önce, bölmenin gruplama anlamının uygulaması olarak ardışık çıkarma kullanılır.	Pasta Günü Parti Keki
Bölme işlemini yapar, bölme işleminin işaretini ($\div$) kullanır.	Pasta Günü
Kesirler	
Verilen bütün, yarım ve çeyrek modellerinin kesir gösterimlerini kullanır.	Parti Keki
Pay, payda ve kesir çizgisini, kullanılan örnekler üzerinden açıklar.	Parti Keki
Cebire Geçiş	
Kuralı tek işlem gerektiren sayı örüntüsünü genişletir. Örüntü en çok dört adım genişletilir. Aynı zamanda örüntüye uygun modelleme çalışmaları yaptırılır.	Bahçe Parti Keki
Eşit işaretinin matematiksel ifadeler arasındaki 'eşitlik' anlamını fark eder. Eşit işaretinin her zaman işlem sonucu anlamı taşımadığı, eşitliğin iki tarafındaki matematiksel ifadelerin denge durumunu da (eşitliğini) gösterdiği vurgulanır.	Gülle Atma Uzun Atlama Alışveriş Pasta Günü
20'ye kadar olan sayılarla toplama veya çıkarma işlemi gerektiren problemlerdeki çokluklar arası cebirsel ilişkileri sözel olarak ifade eder.	Bütün aktivitelerde

Tablo 12 bölme, kesirler ve cebire geçişe dair kazanımların Lego aktivitelerinden hangileriyle daha fazla ilişkilendiğini göstermektedir. Tabloya göre bölme işleminin en fazla parti keki ve pasta günü aktivitelerinde ağırlıklı olarak kullanıldığı anlaşılmaktadır. MoretoMath müfredatında kazanımlar tablosu içerisinde bahçe aktivitesinin normalde sayılar ve cebirle ilgili kazanımı olduğu belirtilmezken, MEB müfredatındaki kazanımlara bakıldığında örüntü kavramının öğretiminin hedeflendiği soruların bulunduğu görülmektedir.

Tablo 13: Aktivitelerin Geometri Kazanımlarına Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi

MEB	LEGO MoretoMath Aktivite Adı
Geometri	
Geometrik Cisimler ve Şekiller	
Şekilleri kenar ve köşe sayılarına göre sınıflandırır. Üçgen, kare, dikdörtgen ve çemberin benzer veya farklı yanları açıklanır.	Yüzme Havuzu
Üçgen, kare ve dikdörtgenin kenarlarını ve köşelerini tanır.	Yüzme Havuzu
Şekil modelleri kullanarak yapılar oluşturur, oluşturduğu yapıları çizer.	Yüzme Havuzu

Küp, kare prizma, dikdörtgen prizma, üçgen prizma, silindir ve küreyi modeller üstünde tanır ve ayırt eder.	İlişki yok
Geometrik cisim ve şekillerin yönelimi veya büyüklükleri değiştiğinde özelliklerinin değişmediğini fark eder.	Yüzme Havuzu
Uzamsal İlişkiler	
Yer, yön ve hareket belirtmek için matematiksel dil kullanır.	İlişki yok
Çevresindeki simetrik şekilleri bulur ve simetriyi geometrik yapılar ve modeller üzerinde açıklar.	Parti keki
Geometrik Örüntüler	
Tekrarlayan bir geometrik örüntüde eksik bırakılan öğeleri belirleyerek tamamlar.	Bahçe Yüzme Havuzu Parti Keki
Bir geometrik örüntüdeki ilişkiyi kullanarak farklı malzemelerle aynı ilişkiye sahip yeni örüntüler oluşturur.	Bahçe Yüzme Havuzu Parti Keki

Lego MoretoMath müfredatında geometrik şekillerden sadece kare ve dikdörtgene yönelik aktiviteler bulunurken küp, prizma ve silindir gibi şekillere yönelik bir kazanım gerçekleştirilememektedir.

Tablo 14: Aktivitelerin Ölçme Kazanımlarına Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi

MEB	LEGO MoretoMath
Ölçme İçin Kazanımlar	Aktivite Adı
1. Standart olmayan farklı uzunluk ölçü birimlerini birlikte kullanarak bir uzunluğu ölçer ve standart olmayan birimin iki ve dörde bölünmüş parçalarıyla tekrarlı ölçümler yapar.	Bahçe
2. Standart uzunluk ölçme araçlarını tanır ve kullanım yerlerini açıklar (metre ve santimetre cinsinden).	Bahçe
3. Uzunlukları standart araçlar kullanarak metre veya santimetre cinsinden ölçer. Ölçülen farklı uzunlukları karşılaştırma çalışmaları yapılır. Metre ve santimetrenin kısaltmayla gösterimine değinilir.	Bahçe
4. Uzunlukları metre veya santimetre birimleri türünden tahmin eder ve tahminini ölçme sonucuyla karşılaştırarak kontrol eder.	Bahçe
5. Standart olan veya olmayan uzunluk ölçü birimleriyle, uzunluk modelleri oluşturur.	Bahçe
6. Uzunluk ölçü birimi kullanılan problemleri çözer.	Bahçe

Ölçmeyle ilgili olarak ise Lego MoretoMath aktivitelerinden en fazla bahçe aktivitesinin MEB müfredatıyla uyum gösterdiği görülmektedir. Kazanımlarda ifade edilen standart olmayan ölçü birimleri için ikili, üçlü veya dörtlü Lego parçaları kullanılarak santimetre veya metre cinsi yerine birim hesabına göre işlem yapılabilirdiği görülmektedir.

Tablo 15: Aktivitelerin Veri Kazanımlarına Göre MEB Kazanımlarıyla İlişkisi

MEB	LEGO MoretoMath
Veri İçin Kazanımlar	Aktivite Adı
1. Herhangi bir problem ya da bir konuda sorular sorarak veri toplar, sınıflandırır, çetele ve sıklık tablosu şeklinde düzenler.	Bahçe
2. Şekil ve nesne grafiğinde gösterilen bilgileri açıklayarak basit tablolar oluşturur ve yorumlar.	Bahçe Gülle atma
3. Grafiklerde verilen bilgileri kullanarak veya grafikler oluşturarak toplama, çıkarma ve karşılaştırma işlemi gerektiren problemleri çözer.	Gülle Atma Alışveriş

Veri alanında kullanılacak aktiviteler aslında Lego MoretoMath müfredatına göre yalnızca bahçe ve gülle atma aktiviteleri iken, MEB kazanımlarına göre tekrar yorumlandığında alışveriş aktivitesinin son kazanımı olan grafiklerde veya çizelgelerde verilen verileri kullanarak toplama, çıkarma ve karşılaştırma problemleri çözme kazanımını sağladığı görülmektedir (Tablo 15).

2.1.2. Ders İçerisindeki Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Dersin işlenişinde takip edilen adımlara bakıldığında ise MEB'in öğretmen kılavuz kitabında tablodaki sol sütunda bulunan adımların yer aldığı görülmektedir. Bu adımların uygulama süresince Lego MoretoMath müfredatıyla da işlenen derslerle paralellik gösterdiği görülmektedir. Her iki müfredat bir arada düşünüldüğünde ise Gagne'nin öğretim etkinlikleri modeliyle benzerlik gösterdiği fark edilmiştir. Her iki müfredatta da öğrencinin merakını çekerek derse başlanması böylece Gagne'ye göre dikkatlerinin çekilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. MoretoMath açısından bu kısımda aktivite içerisinde yer alan resimlerle öğretmenin aktiviteye dair hikâyeyi anlatarak başladığı, ısıdırma sorularını sorduğu bölüme denk gelmektedir. Öğrencilerin günlük hayatıyla ilgili hikâyeye bağlı kalarak sorular sorularla motivasyon sağlanarak, konuyla ilgili daha önceden bildikleri ön bilgilerini anlamak mümkün olmaktadır.

Daha sonra öğretmenin rehberliğinde çözülen aktiviteler içerisindeki derslerle öğrencilerin tahmin etme, keşfetme, paylaşma ve yeni bilgileri öğrenme süreçleri lego parçalarıyla modeller oluşturmalarıyla desteklenmektedir. Yeni bilgilerin öğrenildiği ve eski bilgilerle ilişkilendirildiği bu bölümden sonra öğrencilerin çalışma yapraklarını tamamlaması gerekmektedir. Böylece yeni öğrendiklerinden yola çıkarak ve eski bilgilerini kullanarak aktiviteyle ilgili sonuç değerlendirme yaprağına problem kurgulaması ve bunun MEB programında da belirtildiği üzere tek adımlı işlemlerden oluşan soruları modelleyerek çözmesi

beklenmektedir. Gagne'ye göre bu evre öğrencinin performansını ortaya çıkardığı, öğrenilenlerin kalıcılığını sağladığı ve transferini güçlendirdiği basamaktır. Öğretmenin sonuç değerlendirme yaprağını kontrolü üzere dönüt sağlama basamağı gerçekleştirilerek öğrenciye performansı hakkında bilgi verilmesi, yanlışlarının varsa düzeltilerek bilginin doğru bir şekilde yapılandırılması sağlanmaktadır.

Tablo 16'da görüldüğü üzere son basamak olan performans değerlendirme aşamasında ise öğrencinin kendini değerlendirmesi aktivite içerisindeki derslerin altında bulunan soruya cevap vermesi gerekmektedir. Dersin kazanımına dair öğrencinin kendi yeterliliğini ifade ettiği bu soruda öğrencinin gülen surattan, somurtan yüz ifadelerine kadar beşli bir derecelendirmeye göre kendisine uygun olan yüz ifadesini işaretleyerek cevap vermesi böylece kendini değerlendirmesi beklenmektedir. Öğretmen tarafından yapılan değerlendirme ise öğrencinin genel olarak aktivite içerisinde her derste ki kazanımlara göre neler yaptığının gözlem formuna işlenmesiyle ve sonuç değerlendirme yapraklarıyla, çalışma yapraklarına verilen cevapların kontrolüyle sağlanmaktadır. Akran değerlendirme ise grup çalışmalarında öğrencilerin çalışma yapraklarında daha önce kendilerini değerlendirmek için kullandıkları soruyu arkadaşları için beşli yüz ifadelerinden birini işaretlemelerinden anlaşılabilmektedir.

Tablo 16:Lego'nun Gagne'nin Öğretim Etkinlikleriyle Benzerliği

	MEB ve LEGO	Gagne'nin Öğretim Etkinlikleri
Isındırma	Merak uyandırma	Dikkat çekme
	Motivasyon Sağlama	Hedeften haberdar etme
	Ön bilgileri Ortaya Çıkarma	Önceki öğrenmelerle ilişkilendirme
Kazandırma	İnceleme, araştırma	İçeriği sunma ve rehberlik yapma
	Tahmin etme, keşfetme, paylaşma, karşılaştırma	
	Yeni bilgileri öğrenme	
	Mesajı alma	
	Kavramları, teorileri, anlamları netleştirme	Performansı ortaya çıkarma
	Öğrendiklerini bir durumda kullanma	
	Yeni bir durumda kullanma	
	Kontrol etme	
Değerlendirme	Özetleme	Performans değerlendirme
	Kendini değerlendirme	
	Karışık değerlendirme soruları	
	Öğretmen tarafından değerlendirme	
	Akranların değerlendirilmesi	

Öğrenci ihtiyacı analiz edildiğinde öğrencilerin somut işlemler döneminde olduğu görülmüş bu nedenle kuramsal çerçeve olarak Piaget ve Papert'ın yaklaşımlarını felsefi temel olarak almaktadır. Nihai amacı yani, öğretime başlandığında öğretimin sonunda elde edilecek olan hedef ve kazanımlar ise öğrencinin işbirliğine dayanan bir ortamda akıl yürütme, problem çözme, akıcılık ve anlama becerilerinin geliştirilmesidir. Bu amaca bağlı olarak da öğrencilerin rahatlıkla hayal ettikleri ve sonucunu tahmin ettikleri fikirlerini somutlaştırmaya yarayan fiziki materyal beraberinde bilgisayarda veya akıllı tahta gibi her türlü teknolojik cihazda kullanılabilen yazılım şirket tarafından tasarlanmıştır. Açık uçlu üst düzey öğrenme becerilerine hitap eden 1. sınıf ve 2. sınıf müfredatına bağımlı sorular geliştirilmiş, öğrencilerin öğretmenle beraber sınıf içerisinde soruları çözerken kullanacağı fiziki materyaller olan Lego parçaları ve modellerini 3 boyutlu görebilecekleri interaktif yazılımdaki ise geliştirme basamağındaki yapılan adımdır.

Uygulama süreci ise sınıf içerisinde öğretmenin veya seti kullanan evdeki velinin birebir öğrenciyle çalıştığı rehber konumunda olduğu süreçtir. Değerlendirme basamağı ise süreç boyunca gözlemler ve çalışma kâğıtları üzerinden öğretmenin veya velinin takip edebildiği, öğrencinin performansını ölçen bir süreç değerlendirme ve sonuç yapılarıyla beraber aktivite bütününde gösterdiği performansı bir bütün olarak inceleyen değerlendirme olan sonuç değerlendirme yapılmaktadır.

2.2. Lego ve Robotiğin Kullanıldığı Araştırmalar

Bilgisayarların ve diğer teknolojik araçların eğitim ortamlarına gimesiyle beraber daha önce yapı oyuncağı olarak benimsenen ve kullanılan Lego'lar zaman içerisinde sistemleşerek robotik sistemler ve programlanabilir nesneler olarak kullanılmaya başlanmıştır. Aslında Lego; bir marangoz olan Danimarkalı Ole Kirk Christiansen'in kendi dilinde Leg-Godt (iyi-oyna, play-well) kelimelerinin birleşimi, Latince'de ise birleştiriyorum anlamına gelen oyuncakları 1932'de üretmesiyle başlamıştır. Yaşadığı ekonomik problemler nedeniyle tahtadan oyuncaklar yapan Christiansen zaman içerisinde oğullarıyla beraber şirketi büyütmüş ve önceleri tahtadan yapılan materyalleri 1940'lı yıllarda plastik olarak üretmeye başlamıştır. Daha sonraki yıllarda her yaşa hitap eden büyüklükte parçalarla ve çeşitli setler haline getirerek bu oyuncakları sistemleştiren firma, günün gerekliliklerini takip etmiş ve bilgisayar teknolojilerinin ilerlemesiyle 1988 yılında teknolojiyle de bütünleşmiştir. Massachusetts Institute of Technologies (MIT) laboratuvarlarında geliştirilen Logo programıyla beraber kullanılan Lego parçaları Papert'ın yapılandırmacılık anlayışına (constructionism) dayalı bir sistem haline gelmiştir. Böylece mikroişlemcilerle (NXT veya EV3 gibi) çalışabilen

programlanabilir robotik sistemlere dönüşmüştür. Logo; 1967’de geliştirilen, öğrencilerin robot bir kaplumbağaya verilen komutlarla geometrik kavramların öğretiminin gerçekleştiği eğitsel bir programlama dilidir (Logo, 2015). Öğrencilerin geometrik şekiller çizdirebildiği ve komutlarla hareket ettirebildikleri kaplumbağa komutların öğrencilerin daha rahat süreci anlaması için önceleri fiziksel bir robotken daha sonra görsel şekilde sanal ortama aktarılmıştır (Blikstein, 2015). Logo kullanılarak öğrencilerin karmaşık matematiksel ve geometrik kavramları daha rahat anladığı ve problem çözme becerilerinin geliştiği düşünülmektedir (Blinkstein, 2013; Papert, 1980). Programlama için Papert, öğrencilerin kendi düşüncelerini düşünmelerini öğrenmede ve bir çocuğun bilimde, matematikte ve sanatta daha derin kavramları anlayarak, bağlantı kurup zeki modeller inşa edebileceklerini düşünmektedir (Cejka, Rogers ve Portsmore, 2004).

Papert’in yapılandırmacılık karakteristiğine bakıldığında pedagojik bakış açısının görev tabanlı olduğu, öğrencilerin tasarıma ve keşfe dayalı aktivitelerle kendi öğrenme süreçlerini yönettiğini düşündüğü anlaşılmaktadır (Conole, Dyke, Oliver, Seale, 2004). Papert ve Piaget’nin yapılandırmacılık anlayışına göre öğrenciler öğrenmeleri esnasında deneyimlerini kullanarak eski ve yeni bilgileri sentezleyerek bilgi inşa ederler ve bu inşa süreklilik arz ederek devam eder. Her iki yaklaşım da insanların nasıl büyüdüklerine ve gelişmesine odaklanmasına rağmen Piaget’in yapılandırmacılığı farklı yaş aralıklarında çocukların neye ilgisi olduğuna ve neyi başarabileceklerine odaklanmaktadır (Ackermann, 2001). Papert’in Piaget’e göre farklılaşan yanı ise öğrencilerin öğrenme esnasında eski ve yeni bilgiyi çevreyle sosyal etkileşimler kurarken oluşturdukları deneyimleriyle ve gerçek dünyayla bağlantılı ürünler geliştirdiklerinde gerçekleştirmesidir. Sosyal etkileşimler olarak kast ettiği ve Piaget’den ayrıldığı nokta öğrencilerin çok geniş bir kültürel yapıyla etrafının çevrelendiği ve ortaya çıkan ürünlerde bu kültürlerden izlerin de görülebilmesidir (Cejka ve diğerleri, 2004). Ayrıca Papert’a göre bireyler teknolojik öğrenme ortamlarında araştırmasına ve yaparak yaşama deneyimine izin verildiğinde yeni düşünce yolları geliştirerek, var olan bilgileriyle yeni yollar keşfettiklerini ve bilgilerini farklı disiplinlerle ilişkilendirebildiklerini vurgulamıştır (Özdoğru, 2013). Bu yaklaşım matematik ve fen gibi diğer disiplinlerle de yakın ilişkisi olan derslerde, soyut kavramların öğrenci tarafından öğrenilip kendi bilgilerini yapılandırarak daha kalıcı öğrenmeler sağlamak açısından kullanılmaya başlanmıştır.

Son yıllarda Lego ve robotiğin eğitimde kullanımıyla ilgili olarak gerçekleştirilen tezler ve diğer akademik çalışmalar araştırıldığında Piaget ve Papert’ı kuramsal çerçeve olarak ele aldıkları görülmektedir. Bu tezde ise Proquest ve YÖK’ün veri tabanlarında “Lego”, “Robotik” ve “First Lego League” anahtar kelimeleri kullanılarak, 2015 yılının

Ağustos ayına kadar tarama yapılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen tezlerin bazılarının tam metinlerine ulaşamadığı durumlarda sadece özetlerindeki bilgilerden faydalanılmıştır. Dil konusunda anadili Portekizce olan çalışmalar Google Translate yardımıyla Portekiz'den İngilizceye çevrildikten sonra araştırmacı tarafından Türkçeye çevrildikten sonra bu bölümde yer verilmiştir.

Çalışmaların ağırlıklı olarak nicel yöntemler kullandığı görülmüştür. Değişken olarak en fazla akademik başarı, öğrenme, bilimsel süreç becerisinin gelişimi üzerinde Lego ve robotiğin etkisi incelenmiştir. Pek çok çalışmanın uygulama süresinden bahsetmediği, belirtilen çalışmaların ise en fazla bir yıl sürdüğü görülmüştür. Bu açıdan incelenen bütün tezlerin önerdiği gibi daha uzun süreli çalışmalara ve daha geniş örnekleme yapılan uygulamalara ihtiyaç olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Pollock, 1997).

Ayrıca çalışmalardaki örneklemlerin işbirliği ve takım çalışması içerisinde çalıştığı görülmektedir. Çalışmalarda bir Lego setiyle birden fazla öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesine imkân sağlanan ortamlar oluşturulduğu göze çarpan bir başka boyuttur. Bu açıdan Lego ve robotik etkinliklerinin öğrencilere kendi öğrenmelerini yönetebildikleri, öğrenirken eğlendikleri ve soyut kavramları somutlaştırarak kazandığı ortamlar sunduğu sonucuna ulaşılabilir (Silva, 2008; Webb, 2013; Wu, 2001).

Erişilen tezler içerik ve kapsam olarak değerlendirildiğinde ise; Lego'nun ve robotiğin akademik başarı, öğrenme ve bilişsel gelişimleri üzerindeki etkisi incelendiğinde nitel ve nicel yöntemlerle özellikle ilköğretim düzeyinde yapılmış çalışmalar göze çarpmaktadır. Deneysel araştırmalarda ön son test puanları arasında fark olmayan öğrencilerin son test puanlarında deney grubu lehinde bir artış görülmüştür (Özdoğru, 2013). Aynı şekilde robotik kursuna katılan öğrencilerin katılmayanlara göre daha yüksek akademik performanslarının olduğu görülmüştür (Koumoullou, 2013).

Lego'nun ve robotiğin tutum üzerindeki etkisi nicel, nitel ve karma araştırmalara konu olmuş, her yaş grubundan örnekleme çalışılmıştır (Kazez ve Genç, 2015). Yapılan bütün çalışmaların hem fikir olduğu nokta, öğrencilerin ve öğretmenlerin daha önce deneyimi olmasa bile aldıkları okul sonrası kurslarda veya katıldıkları yarışmalarda olumlu tutum geliştirdikleri yönündedir (Kazez ve Genç, 2015). Robotikle programlama yapmak gibi konularda sorunlar yaşadıklarında bile katılımcıların genel izlenimlerinin olumlu olduğu görülmüştür (Berry, 2005; Griffith, 2005; Riberio, 2006; Seddighin, 2013; Vollstedt, 2005; Webb, 2013; Welch, 2007; Yalçın, 2012).

Legonun ve robotiğin problem çözme becerisi üzerindeki etkisi genellikle küçük yaş gruplarında veya maksimum 15 yaşına kadar olan öğrencilerle çalışılmıştır. Yaş grubu

seçilirken öğrencilerin bilişsel gelişim aşamaları ve hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınmıştır. Öğrencilerin Lego ve robotikle etkinliklerinden sonra problem çözme becerisinin geliştiği görülmüştür (Cameron, 2005; Gibbon, 2007; Lenamond, 1991; McDaniel, 2004; Pollock, 1997; Varnado, 2005).

2.2.1. Lego ve Robotikle İlgili Yapılan Yurtiçi Araştırmaların Çıktıları

Literatür incelendiğinde ağırlıklı olarak fen, teknoloji ve mühendislik derslerinde çeşitli yaş gruplarında teknolojik materyaller olarak örgün eğitim etkinliklerini desteklemek amacıyla kullanılan Lego ve robotik sistemlerinin farklı derslerde ve farklı yaş gruplarında farklı çıktıları olduğu görülmektedir. Lego ve robotik kullanılarak gerçekleştirilen müdahalelerin ağırlıklı olarak deney-kontrol gruplarıyla çalışıldığı ve yapılandırmacı bir ortamda etkinliklerin sürdürüldüğü göze çarpmaktadır. Yurt içinde Dünya'ya ölçeklendiğinde yapılan çok fazla çalışma bulunmamasına rağmen, gerçekleştirilen çalışmalarda en fazla ortaokul düzeyindeki öğrencilerle çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. Yapılan çalışmalarda ilkokul düzeyinde çok fazla çalışma bulunmamasına rağmen, gerçekleştirilen çalışmalarda kavram öğretiminde Lego ve somut materyallerin kullanımının öğrencide kalıcılığı arttırdığı, kavram yanılgısını azalttığı ve akademik başarıyı arttırdığı bulgularına ulaşıldığı görülmektedir (Yaman, 2004). Ortaokul düzeyindeki çalışmalarda fen ve teknoloji derslerinde deney gruplarında bilimsel süreç becerisinde gelişme olduğu (Çayır, 2010; Koç-Şenol, 2012; Özdoğru, 2013, Okkesim, 2014), ayrıca öğrenenlerin derse karşı motivasyonlarını arttırdığı (Koç-Şenol, 2012; Özdoğru, 2013, Kılınç, 2014) ve akademik başarılarını yükselttiği (Özdoğru, 2013; Kılınç, 2014) sonuçlarına ulaşılmıştır. Programlama dersi için yapılan çalışmalarda ise sınıf içi etkileşimin programlamaya dair kavramların öğretimini kolaylaştırdığı ve eğitimi desteklediği bulgusuna ulaşılmıştır (Üçgül, 2012). Ayrıca gerçekleştirilen etkinliklerde robotik eğitim seti kullanımının, derse karşı öğrencinin ilgisini, özgüvenini, aktif katılımını ve gözlem yeteneğini arttırdığı bulgularına ulaşılmıştır (Kılınç, 2014). Bir başka çalışmada ise 11 yaşındaki öğrencilerin gerçek ve sanal mekânlardaki görsel algılarının farklılıklarının ve benzerliklerinin ölçümünde materyal olarak Lego ve bilgisayar yazılımı kullanılmış, bilgisayar yazılımı kullanan öğrencilerin gerçek mekânları sanal ortama aktarırken soyut düşünme becerisi açısından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Anıktar, 2008).

Lise ve daha büyük yaş gruplarında ise daha önce kodlama ve mekanik parçaları bulmada ve birleştirmede sorun yaşayan öğrencilerin Lego ve robotikle gerçekleştirdiği

etkinliklerden sonra daha az sorun yaşadıkları ve motivasyonlarının arttığı görülmüştür (Yalçın, 2012). Bir başka çalışmada ise Sungur (2013), lisans düzeyinde öğrencilerin ve öğretmenlerin mühendislik kavramlarına aşinalıklarını arttırmak amacıyla düzenlenen etkinlikler sonucunda bu kavramlar hakkında çalışma grubunun aşinalıklarının arttığı ancak yine de bu sistemleri derslerinde kullanacak yetkinlikte olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Bu durum öğretmenlerin Lego ve robotik sistemleri gibi yapıları kullanmadan önce mesleki eğitim sürecine veya seminerler sürecine tabi tutulmalarının eğitim etkinliklerinin kalitesi açısından önem teşkil edeceği sonucuna ulaştırmaktadır.

Bunun dışında okul öncesi dönemlerde sembolik dil gelişimini geliştirmek için yapılan bir araştırmada 4 yaş grubundaki çocuklara Legolar oyuncak ve somut materyal olarak kullanılmış ve dil kazanım düzeylerinde olumlu yönde rolü olduğu görülmüştür (Ahioglu, 1999).

2.2.2. Lego ve Robotikle İlgili Yapılan Yurtdışı Araştırmalarının Çıktıları

Yurtdışında yapılan tezlere bakıldığında ise ilk çalışmanın (Lenamond, 1991), ortaokul düzeyindeki öğrencilerde lego robotikle yapılan etkinliklerin bilgisayar tabanlı etkinliklere göre problem çözme becerisini daha fazla geliştirdiği çalışmalarla başladığı görülmektedir. Bunun dışında aynı örneklem düzeyiyle yapılan çalışmalarda Lego'nun kavram öğretimlerinde (Hacker, 2003; Silva, 2008) fayda sağlamasının yanı sıra matematikten oran konusu, fizikten dişliler ve bilgisayardan komut yazabilme becerileri gibi farklı disiplinleri ve konuları bir araya getirerek birleştirici bir rol oynadığı anlaşılmaktadır (Wu, 2001). Problem çözme becerilerini geliştirmek (Gibbon, 2007; Marulcu, 2010; Laughlin, 2013), kritik düşünme becerilerini arttırmak (Mojica, 2010) dışında öğrencilerin alternatif yollar arayarak çözüme ulaşma ve kendine güvenlerini yükseltmeye yardımcı olduğu da çalışmaların bulguları arasında yer almaktadır (Varnado, 2005). Ayrıca lego ve robotik sistemlerin sınıf içerisinde öğrencilerin dikkatini çeken bir yapıda olmasının özellikle derse uygun davranmayan ve dikkat dağınıklığı yaşayan öğrencilerin konuya ilgi göstermesini sağladığı, ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı da görülmüştür (Silva, 2008). Lego ve robotiğin kullanımı sonucu öğrencilerde derse karşı ilgi ve motivasyon artışıyla ilgili literatürde başka çalışmalarda yapılmış olup, hepsi olumlu yönde geliştirdiği yönünde kanaat getirmişlerdir (Jim, 2010; Koç-Şenol, 2012; O'Connell, 2013; Smith, 2013). Engelli öğrencilerde matematik öğretiminde lego ve robotik kullanılarak geliştirilen sistemlerin ise kullanışlı bulunduğu ve kavram öğretiminde etkili olduğu yapılan çalışmalarda görülmektedir (Adams, 2011). Coxon (2011)'e göre ise görsel ve uzamsal yeteneklerle ilgili ise yapılan etkinliklerde özellikle erkek

öğrencilerde lego ve robotik simülasyonu kullanıldıktan sonra daha olumlu gelişimler kaydedildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bunun dışında bazı araştırmalarda (O’Connell, 2013), lego ve robotik sistemlerin pahalı bulunması sonucu LabView veya Arduino gibi programlarla programlanabilen PaperBot robotik kiti gibi sistemler geliştirilmiş ve bu etkinliklerin öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı ve öğrencileri geliştirdiği belirtilmektedir. Legoların ve Scratch’ın kullanıldığı bir çalışmada ise öğrencilerin kompütasyonel düşünme olarak ifade edilen ve Türkçe literatürde kendine bilgisayarca düşünme veya bilişimsel düşünme olarak karşılık bulan becerilerinin gelişmesine yapılan etkinliklerin olumlu katkısının olduğu gözlemlenmiş, öğrencilerin programlaya karşı olumlu tutum geliştirdiği ve öz yeterlik algılarının arttığı bulgusuna ulaşılmıştır (Webb, 2013). Ayrıca literatürde bayanların STEM alanlarını fazla tercih etmeme sebeplerinin bu alanlara karşı yapamayacaklarına dair önyargıda bulunmaları ve bu konuda toplumsal bir önyargının bulunduğu yönündedir. Bu alanda yapılan bir doktora tezinde ise aslında lego ve robotik turnuvalarına katılan kız öğrencilerin okul başarısının yüksek olduğu ve uygulamalı bir şekilde bu bilimlerle uğraşarak robot programlamanın bu önyargıyı yıktığı ve olumlu tutum geliştirmelerine neden olduğu yönünde bir sonuca ulaştığı görülmektedir (Smith, 2013; Craig, 2014).

İlkokul ve okul öncesi yaş gruplarında yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre; ortaokullarda problem çözmeyle ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarının aksine lego ve robotik sistemlerinin kullanımı sonrasında öğrencilerde problem çözme becerilerinde bir gelişme kaydedilemediği sonucuna ulaşılmıştır (Pollock, 1997). Engelli öğrencilerle dilin gelişimi üzerinde lego aktiviteleri kullanımı incelendiğinde, grup çalışmasına ortam ve iletişim sürecinde kolaylık sağladığı görülmüştür (McDaniel, 2004). Bunun dışında ortaokul düzeyindeki örneklemelerde olduğu gibi problem çözme becerilerinin artışında ve kavram öğretiminde öğrenciye kolaylık sağladığı görülmektedir (Vollstedt, 2005; Noble, 2013; Holmquist, 2014). Riberio (2006) ise, Portekiz’de bilinen bir masal olan Carochinho’yu robotikle canlandığı etkinliğin sonucunda Seddighin (2013)’in çalışmasıyla benzer şekilde öğrencilerin motivasyonunun olumlu etkilendiği ve gerçek problemlerle uğraşan öğrencilerin daha açık kazanımlar elde ettiği sonucuna ulaşmıştır. Adams (2010) ise öğrencilerin Legolarla inşa ettikleri modellerin karmaşıklık düzeyinin cinsiyete göre bir farklılık gösterip göstermediğini incelediği çalışmada literatürle paralel bir sonuca ulaşarak bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşmıştır. Çünkü Maccoby ve Jacklin (1974) ‘e göre kızlar ve erkekler arasında 8 ile 10 yaşa kadar cinsiyete yönelik bariz bir farklılık bulunmamaktadır. Erken yaşlarda programlama öğretimine odaklanan Flannery (2011)’e göre ise Piaget’e göre işlem

öncesi dönemde olan öğrencilerin programlama öğretimini gerçekleştirirken farklı yaş seviyelerindeki öğrencilerin farklı programlarla desteklenmesi gerektiği, buna uygun düzenlemelerle programlama gibi konularda daha iyi sonuçlar alınacağı sonucuna ulaşmıştır. Ortaokul örnekleminde olduğu gibi (Craig, 2014) okul öncesi ve ilkökul öğrencilerinde de cinsiyete bağlı algıların araştırılması için Legolar kullanılmış, öğrencilerin yaşı büyüdükçe kızların erkek işlerinde başarılı olamayacağı görüşüne daha aşina oldukları gözlenmiştir. Bu nedenle Sheneouda (2014) çalışmasında öğrencilerin STEM kavramına yönelik henüz bir önyargı oluşturmadıkları dönemde eğitim verilmesinin, daha fazla kız öğrencinin fen ve mühendislik alanlarına kazandırılması açısından yararlı olacağını belirtmiştir.

Lego ve robotik kullanılarak lise öğrencileri ve daha büyük yaş gruplarında yapılan çalışmalarda öğrencilerde fen ve matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştiği ve takım çalışmasına karşı daha pozitif oldukları görülmüştür (Griffith, 2005; Welch, 2007). Öğretmenlerin süreçle ilgili görüşlerine başvuran çalışmalarda ise, öğretmenlere göre öğrencilerin lego ve robotiğin kullanıldığı ortamlarda pek çok fen ve teknoloji kavramını kazanmalarında faydası olduğunu ve disiplinler arası bilgi kullanımına bu ortamların imkân verdiğini düşünmekte oldukları görülmüştür (Berry, 2005). Yine literatürde diğer yaş gruplarıyla benzer şekilde öğrencilerin akademik başarıyı arttırdığı (Koumoullou, 2013), problem çözme becerilerine katkısı olduğu ve takımlar halinde çalışmaya izin vererek eğlenceli öğrenme ortamlarına imkan sağlayarak motivasyonu arttırdığı görüşünde oldukları anlaşılmıştır (Cameron, 2005; Tse, 2009; Jim, 2010; Morris, 2012). Aynı zamanda öğretmenlerin bilgilenmesine yönelik yapılan etkinliklerde ise öğretmenlerin STEM derslerinde bilgilerinin arttığı (Vollstedt, 2005) veya robotikle programlamaya (Rust, 2006; Seddighin, 2013) yönelik bilgilerinin arttığı görülmüştür. Ancak yapılan çalışmalardan farklı olarak McWhorter (2008), üniversitede giriş düzeyindeki programlama dersinde Lego'nun öğrencilerin öz düzenleyici öğrenmesi üzerindeki etkisini araştırmış ancak deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Smith (2013) doktora tezinde öğrencilerin yanı sıra ailelerle ve öğretmenlerle görüşerek Lego ve robotiğe dair fikir aldığı çalışmasında disiplinler arası çalışmaya, takım çalışmasına izin verip sosyalleşmeyi arttırdığından yetişkinlerin bu süreçten memnun olduklarını belirttikleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca soyut kavramların somutlaştırılması sürecinin yetişkinler de önemli olduğu ve öğrenmeyi kolaylaştırdığına yönelik çalışmalar da mevcuttur (Tse, 2009; Howell, 2012).

Yurt içinde ve yurtdışında yapılan çalışmaların geneline bakıldığında çeşitli değişkenlerle çalışarak Lego ve robotik kullanımıyla oluşturulan yapılandırmacı öğrenme ortamlarının ağırlıklı olarak fen ve teknoloji derslerinde kullanımına dair örnekler

görülmüştür. Araştırmaların sonuçları derlendiğinde motivasyonu arttıran, görsel ve uzamsal zekâyı geliştiren, kavram öğretimini kolaylaştıran, problem çözme becerilerini arttıran ve önyargıyı azaltan, işbirliğine imkân veren eğitim ortamları oluştuğunu söylemek mümkündür. Ancak robotik kullanımının öğrencilerin matematikte problem çözme becerilerini geliştirmek dışında diğer matematiksel yeterlikleri geliştirmeye odaklanan ve Lego kullanılan bir çalışmanın henüz bulunmadığı literatürün taranması sonucunda anlaşılmaktadır. Bu yüzden konunun daha derin anlaşılabilmesi amacıyla literatürde yer alan ilköğretim düzeyinde matematik dersinde kullanılan bilgisayar yazılımları gibi teknolojik müdahalelerin sonuçları ve bulgularına ayrıca yer verilmesinin konunun daha net anlaşılması ve alanın tanınması açısından gerekli olduğu düşünülmektedir.

2.3. Matematikte Anlama, Akıcılık, Akıl Yürütme Becerisi ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi

2.3.1. Anlama Becerisi

Literatüre bakıldığında bilgisayar yazılımlarıyla desteklenen matematik derslerinde anlama becerisine odaklanan çalışmaların farklı sınıf düzeylerinde farklı çıktılar elde ettiği görülmüştür. Ortaokul düzeyinde kullanılan yazılımların öğrencide derse karşı olumlu bir tutum geliştirdiği (Sarıhan-Musan, 2012), öğrencilerin geleneksel ortamlara göre daha etkili bir öğrenme süreci yaşadıkları (Karaca, 2010) görülmüştür. Bilgisayar oyunları kullanılarak öğrencilerin matematik dersinde kavramları öğrenmelerine dair yapılan çalışmalarda da oyunla desteklenen öğretimin öğrenci başarısını arttırdığı görülmüştür (Fırat, 2011).

Anlama becerisi üzerine üniversite düzeyinde gerçekleştirilen çalışmalarda ise yapılandırmacı ortamlara teknoloji entegre etmenin bir değişim oluşturup oluşturmadığına bakılmış, bilgisayar cebir sistemleri kullanılan ortamlarda problem çözme becerilerinin, yeni stratejiler geliştirmenin ve kullanmanın, ayrıca matematiğe karşı tutumun olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır (Tuluk, 2007).

2.3.2. Problem Çözme Becerisi

Matematikte problem çözme becerisinin geliştirilmesine yönelik literatürde değişik yaklaşımların denendiği ve bunların genellikle olumlu sonuçlandığı görülmüştür. Bu yaklaşımlardan biri olan dramatizasyon kullanımıyla (Tanrıseven, 2000) öğrencilerin hikâyeleştirilen problemleri daha kolay hatırladığı ve problem çözme başarısını arttırdığı

görülmüştür. Benzer şekilde Karaoğlu (2009), gerçek hayat problemlerine dayalı olarak hikayeleştirilerek geliştirilen soruların öğrencilerin matematikte problem çözme başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Problem kurma yaklaşımlarıyla veya problem çözme stratejilerinin öğretimiyle desteklenen öğrenme ortamlarında ise öğrencilerin soruları daha rahat anladığı ve problem çözme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir (Fidan, 2008; Alan, 2009; Taşpınar, 2011; Bal-Sezerel, 2012; Çınar, 2013; Usta, 2013). Kır (2011), yüksek lisans tezinde ikinci sınıf öğrencilerinin matematikteki toplama ve çıkarmaya ilişkin sözel problem çözme becerileri üzerinde, hikâye kullanarak yapılan öğretimin etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre kendi problemlerini oluşturduğunda daha fazla açıklama kullandığı ve çözümlerini detaylandığı görülmüştür ancak istatistiksel olarak deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır.

Teknolojik araçlar kullanılmadan sadece problem çözme stratejileri veya hikâyelendirme etkinliklerinin kullanımıyla da genel olarak öğrencilerin problem çözme etkinliklerinde başarı gösterdikleri, becerilerini geliştirdiğini söylemek mümkündür. Bunun dışında erken dönemlerde dokunarak öğretmeye dayalı somut materyallerin kullanımıyla ilgili çalışmalarda mevcuttur. Öğretim ortamında özellikle ilkokullarda veya öğrenme yetersizliği olan öğrencilerde nokta belirleme tekniği gibi *sayıların noktalarla ifade edildiği dokunarak sayı öğretimi gerçekleştirilen bir sistem*- somut materyal kullanılan çalışmalara yönelik bir derlemede ise bu alanda yapılan çalışmalarda öğrencilerin hesaplama becerilerinin geliştiği yönünde sonuca ulaştıklarını belirtmiştir (Nuhoğlu ve Eliçin, 2013). Bir başka yaklaşım olan origami kullanımında ise öğrencilerin özellikle geometrik şekilleri ve soyut kavramları öğrenmelerinde daha kolaylık sağlandığı ancak uzun adımlı uygulamalarda zorlandıkları görülmüştür (Polat, 2013). Bu yaklaşım ayrıca akıl yürütme etkinliklerini de desteklemektedir (Arıcı, 2012).

Teknoloji destekli yapılan uygulamalarda Malaş (2011)'ın yüksek lisans tezinde, ikinci sınıfların ikinci dönem matematik derslerinde bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının ve STAR stratejisiyle hazırlanmış çalışma yapraklarının öğrencinin başarısına etkisini ve cinsiyete dayalı farklılığını incelemiştir. STAR stratejisi öğrencinin kavram öğrendikten sonra somut olarak onu betimlemesine ve son olarak çözümünü aşamalı olarak belirtmesini içeren bir yöntemdir. Etkinlik sonucunda cinsiyete bağlı bir farklılık görülmemesine rağmen, akademik başarıda artış olduğu görülmüştür.

2.3.3. Akıl Yürütme Becerisi

Akıl yürütme veya uzamsal düşünme; nesnelerin bireysel veya toplu halde fiziksel olarak ya da zihinden hareket ettirilebilmesidir. (National Research Council, 2006). Uzamsal beceri eğitimle kişide değiştirilebilen, öğretilen ve geliştirebilen (Sorby, 1999) bir kavram olup, Lohman'a (1993) göre zihinde iyi yapılandırılmış görselleri kurabilme, dönüştürebilme ve hatırlayabilme becerisi olup, fen ve matematik öğretiminde önemli bir kavramdır. İlkokul matematiğinin geometri dersine yönelik kazanımlarında kullanılmakta olan bu beceri nesnelerin birbirleriyle ilişkisi, hacim alan gibi kavramları bilme ve ilişki kurabilmeyle alakalıdır. Alanda bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda (Yurt ve Sünbül, 2012) modelleme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinde somut materyaller kullanımı ve sanal ortamların kullanımlarının etkisinin araştırıldığı bir makalede her iki deney grubunun kontrol grubuna göre uzamsal becerilerinin daha fazla geliştiği bulgusuna ulaşılmıştır. Ancak kendi içinde bakıldığında sanal ortamların kullanımının ortaokul öğrencilerinde somut materyallere göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Lise 3. Sınıfta okuyan öğrencilere ise matematiksel modelleme etkinliklerinin duyuşsal özelliklerine, problem çözme becerilerine ve matematik eğitiminde teknolojinin kullanımına ilişkin düşüncelerine etkisinin araştırıldığı bir tezde öğrencilerin süreç sonunda problem çözme becerilerinin geliştiği ve teknoloji kullanımına karşı olumlu görüş belirttikleri görülmüştür (Kandemir, 2011).

2.3.4. Matematikte Akıcılık Becerisi

Poncy, Skinner ve O'Mara (2006) 'ya göre temel düzeyde matematikteki akıcılık becerisi öğrencilerin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerindeki hızını ve doğruluğunu ifade eden bir beceridir. Özellikle özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilerde gelecekteki hayatlarını etkileyen önemli becerilerden biridir (Patton, Cronin, Basset ve Koppel, 1997).

Akıcılık becerisiyle ilgili olarak ise FASTT projesiyle Hasselbring and Goin (2005) öğrencilerin toplama işlemlerinde akıcılık kazanmasını hedeflemişlerdir. Bilgisayar destekli ortamlar kullanılan çalışmada öğrencinin öğretim sürecinde karşılaştığı zorlukların azaldığı ve akıcılık becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ortaokul düzeyinde yapılan bir başka çalışmada bilgisayar destekli ortamların öğrencideki bilişsel yükü azaltarak hesaplamalarda pratik yapma imkânını sağlayarak akıcılık becerisini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür (Arroyo, Royer, Woolf, 2011; Clawson, Grier, Iocoangeli, 2011). Özellikle öğrenme zorluğu yaşayan öğrencilerde bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akıcılık becerisini arttırdığı da bir başka bulgudur (Crawford, tarih yok).

O'Malley, Jenkins, Wesley, Donehower, Rabuck ve Lewis (2013)' ın yapmış olduğu çalışmada özel eğitim alan ortaokul ğrencilerinin matematikte akıcılık becerisini geliştirmek için bir Ipad uygulaması olan Math Racer 'ı kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmanın sonucunda öğrenenlerin içerikle daha fazla bağ kurduğu ve akıcılık becerilerini geliştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürden yola çıkılarak matematik becerilerine yönelik gerçekleştirilen fiziksel materyal kullanımının veya teknoloji destekli materyallerin kullanımının öğrencilerin hedeflenen becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Diğer becerilere nazaran anlama becerisi üzerine çok fazla çalışma gerçekleştirilmemesine rağmen yapılan çalışmalarda öğrencilerde kavram ğretimi ve kavram yanılığlarında teknoloji destekli uygulamaların yararlı sonuçlara ulaştırdığı görülmüştür.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın yöntemi, çalışma grubu, araştırmacının rolü, veri toplama araçları, veri toplama süreci hakkında bilgi verilmektedir. Ayrıca gerçekleştirilen pilot uygulamalar ve uygulama öncesi yapılan çalışmalardan bahsedilmektedir. Uygulamada kullanılan aktivitelere dayalı Lego MoretoMath eğitsel aracına dair detaylı bilgiler de bu bölümde yer almaktadır.

Araştırmada aktivitelere dayalı Lego MoretoMath’ın ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullanımının sınıf içindeki durumunun anlaşılması amaçlanmıştır. Etkinliğe dair veli, öğretmen ve öğrenci görüşleri alınarak ve öğrenci performanslarını gözlemleyerek sürecin anlaşılmasına çalışılmıştır. Bu durumu derinlemesine incelemek amacıyla çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Büyüköztürk ve diğerlerine göre (2012) nitel araştırmalar “Dünya’nın birçok gerçekten oluştuğunu, aynı durumla ilgili farklı kişisel görüşlerin olabileceğini savunan yöntemlerdir. Ayrıca gerçeklerin sosyal ortamlarda yapılandığını temel alan, gerçekliğin araştırmacının bilgi ve deneyimleriyle bulunduğu bağlamda anlamlandırıldığı araştırmalardır”, olarak tanımlanmıştır. Araştırmacının gözlemler, görüşmeler ve belgelerle elde ettiği parçaları bir bütün haline getirerek özeden genele bir yol izlediği araştırmalardır (Merriam, 2013). Araştırmada nitel araştırma yöntemi türlerinden durum çalışması kullanılmıştır.

Durum çalışması, doğal bir ortamda gerçekleştirilen, çalışmaya konu edinilen ortamların veya durumların bütüncül bir yorumunu hedefleyen çalışmalardır. Nasıl ve niçin sorularını temel alarak araştırmacının kontrol edemediği bir olguyu veya olayı derinlemesine bir şekilde incelemesine olanak veren araştırma yöntemleridir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içerisinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların keskin hatlarla belli olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemidir (Yin, 1984’den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2013, sf. 313).”

Durum çalışmasına yönelik bu tür çalışmalarının genellemeye izin vermediği, uzun zaman aldığı ve yanlı olabileceğine dair eleştiriler (Yin, 1984) getirilmesine rağmen, Yıldırım ve Şimşek’e (2013) göre çalışmalar dikkatli bir şekilde desteklenirse ve veriler sağlamaştırılırsa bahsedilen olumsuzlukların önüne geçmek mümkündür.

Çalışma gerçekleştirilirken durum çalışması için önerilen adımlar takip edilerek süreç tamamlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu nedenle ilk önce uygulamada kullanılacak

olan materyal incelenerek araştırma soruları geliştirilmiştir. Araştırma sorularının kapsamına bağlı olarak alt problemler saptanmıştır. Araştırmada hangi yöntemin izleneceği ve verilerin nasıl analiz edileceği planlanmıştır. Bir sonraki adımda çalışma grubu gönüllü katılan öğrencilerden ve onların velilerinden oluşturulmuştur. Aktivitelerde öğrencilerin tamamladığı dokümanlar, gözlem kayıtları ve öğrenci mülakatlarından elde edilen veriler uygulama boyunca toplanmıştır. Uygulama sonrasında ise öğretmenden, velilerden ve öğrencilerden mülakatlarla veri toplanmıştır. Son aşamada toplanan bütün veriler araştırma sorularıyla ilişkilendirilerek yorumlanmış ve raporlanmıştır.

3.1. Çalışma Grubu

Çalışma grubu Elazığ ili Merkezindeki Fırat Teknokent Binasında yer alan Yonca Bilişim Firması içerisindeki Lego kursuna gönüllü olarak katılmış, okul sonrası kursta eğitim alan öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışma grubu seçilirken öğrencilerin kursa alınmasında 2. sınıfta öğrenim görmesi haricinde herhangi bir değişken (cinsiyet, başarı durumu, vb.) kullanılmamıştır. Uygulamanın başlangıcında çalışma grubu, öğrencilerin takım çalışması etkinliklerini rahatlıkla gerçekleştirebilmesi açısından 8 öğrenciden oluşturulmasına rağmen, ilk üç haftadan sonra bir öğrenci kursa devam etmeme kararı aldığından araştırma nihai olarak 7 öğrenciyle beraber gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde araştırmacı ve danışmanı tarafından kursa gelmeyi düşünen öğrencilerin velilerine kursta neler yapılacağı ve eğitimin sağlayacağı muhtemel katkılar üzerine bir sunum yapılarak, bilgilendirme toplantısı düzenlenmiştir. Toplantı sonrasında veliler ve öğrencilerin istekleri doğrultusunda, kursa gelmek isteyen öğrenciler gönüllü olarak kursa katılmışlardır. Gönüllülük esasına dayalı olması açısından çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir.

Araştırmayı yürütmek için okul sonrası kursun seçilme sebepleri ise kurs ortamının gerekli izinler açısından daha esnek bir ortam sunması, sınıf mevcudunun rahatça etkinliklere göre ayarlanabilmesi ve uygulamada kullanılan setlerin sürekli olarak ortamda bulunmasından dolayı araştırmacı tarafından kolay erişilebilmesindendir. Ayrıca MEB müfredatına tabi olan özel bir okulda gerçekleştirilen pilot uygulamalarda görüldüğü üzere kalabalık ortamlarda bu uygulamanın gerçekleştirilmesinde zorlanılmaktadır ve okul için gerekli izinler araştırma için alınamamıştır.

Uygulamanın yapıldığı ortam 2007 yılında kurulan ve 2009 yılında faaliyete geçirilen Doğu Anadolu'nun ilk, Türkiye'nin 21. faal Teknoloji Geliştirme Bölgesi olan Fırat Teknokent'tir (Fırat Teknokent, 2015). Kursun yapıldığı sınıf ise Teknokent binası içerisinde zemin katta yer almaktadır. Sınıfın içerisinde bir adet projeksiyon cihazı, bir adet dizüstü

bilgisayar, öğrencilerin birlikte çalışabileceği dikdörtgen ve iki kişilik 7 adet masa, bir adet öğretmen masası, kablosuz internet, yazıcı ve ders içerisinde farklı yaş gruplarıyla farklı derslerde kullanılabilecek Lego setleri bulunmaktadır. Kursta bu araştırma dışında gerçekleştirilen diğer etkinliklerin eğitim saatleri kursun içeriğine ve öğrencilerin yaş gruplarına göre değişiklik göstermektedir. Araştırma için düzenlenen MoretoMath destekli matematik kursu ise cumartesi günleri öğleden sonra saat 13.30 da başlayıp 16.00’da sona ermiştir. Dersin işleyişine göre araştırmacı tarafından ders aralarına karar verilmiş, genellikle ilk bir buçuk saatlik dersten sonra öğrencilerin oynaması ve ihtiyaçlarını giderebilmeleri için yarım saatlik bir ara verilmiştir.

Tablo 17: Çalışma Grubundaki Öğrencilere Dair Bilgiler

Öğrenci Kodları	Cinsiyet	Sınıf Düzeyi	Öğrencinin Yaşı	Okul Türü	Ailesine Göre Öğrencinin Özellikleri	Bilgisayar Kullanma Amacı/ Kullanım İzni	En Sevdiği Ders	En Zorlandığı Ders
K1	Erkek	2. Sınıf	7	Devlet	*Hareketli *Okumayı sevmeyen	Oyun oynamak ancak kısıtlı kullanım	Matematik	Hiçbiri
K2	Erkek	2. Sınıf	8	Devlet	*Çok hareketli *Yenilgiyi sevmeyen	Oyun oynamak ve kontrol altında	Matematik	İngilizce
K3	Erkek	2. Sınıf	8	Devlet	*Asosyal *Üretken	Oyun oynamak ancak kısıtlı kullanım	Matematik	Hiçbiri
K4	Kız	2. Sınıf	8	Özel	*Uyumlu *Kitap okumayı seven	Oyun oynamak ve kontrol altında	Matematik	Hiçbiri
K5	Erkek	2. Sınıf	8	Devlet	*İletişimi kuvvetli *Girişken	Oyun oynamak ancak kısıtlı kullanım	Matematik	Hiçbiri
K6	Kız	2. Sınıf	8	Özel	*Gözlemci *Gayretli	Oyun oynamak ancak kısıtlı kullanım	Matematik	Hiçbiri
K7	Kız	2. Sınıf	8	Devlet	*Sakin *Dikkati dağınık	Oyun oynamak ancak kısıtlı kullanım	Türkçe	Matematik

Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin künyesine bakıldığında iki öğrencinin özel okulda ve diğer beş öğrencinin ise devlet okulunda öğrenim görmekte oldukları görülmektedir (Tablo 17). Devlet okulundaki okuyan öğrenciler birbirlerinden farklı okullarda bulunmalarına rağmen özel okulda okuyan iki öğrenci aynı okulda ve aynı sınıfta öğrenim görmektedir. İlkokul 2. sınıfta okuyan öğrencilerden sadece birinin yaşının yedi olduğu, diğer

öğrencilerin sekiz yaşında oldukları görülmektedir. Cinsiyetlere göre dağılımlarına bakıldığında ise öğrencilerden dördünün erkek, üçünün kız öğrenciler olduğu görülmektedir.

Öğrenci velileriyle yapılan görüşmelerden ve öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerden yola çıkılarak öğrencilerin ödevlerini günlük olarak yaptığını, ödev sırasında büyük bir çoğunluğun velilerinden destek almadığını belirttikleri bilinmektedir. Öğrencilerin bilgisayarda vakit geçirdiklerinde oyun oynadıkları ancak velilerin çoğunlukla bilgisayar kullanımına izin vermedikleri veya kısıtları için fazla vakit geçiremedikleri anlaşılmıştır. Veliler, bilgisayar kullanmanın uzun vadede sağlık açısından çocuklarına zarar vereceğini düşünmektedirler. Ayrıca öğrencilerin ders çalışmasını engelleyerek öğrencilerin başarılarının düşmesinden endişe ettikleri için teknolojiyi kısıtlamışlardır. Velilere göre öğrenciler bilgisayarda oyun oynamak yerine bir aktivite tercih etmeleri gerekse, dışarıda oyun oynamayı tercih etmektedirler. Bu durumdan yola çıkılarak öğrenciler açısından teknolojik araçların diğer aktivitelere göre öncelikli olmadığını söylemek mümkündür.

3.2. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı uygulama süresince katılımcı gözlemci olarak süreç içerisinde veri toplama ve gözlem süreçlerini bir arada gerçekleştirerek ders etkinliklerinde bulunmuştur. Araştırmacının yanı sıra Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü'nde okuyan bir öğretmen adayı süreç boyunca araştırmacıyla beraber ortamda bulunarak hem sınıfta çözilemeyen sorularda öğrencilere yardımcı olmuş, hem de kendi gözlemlerini araştırmacıyla paylaşmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Temel olarak süreç ve sonuç olmak üzere iki değerlendirme anlayışının yer aldığı uygulamada öğretmen ve öğrenci değerlendirme araçları olarak ayrı iki kategori bulunmaktadır. Süreç değerlendirmede tüm süreçteki performans değerlendirilirken bir yandan da öğrenme sürecindeki aksaklıklara ya da olumluluklara dair detaylı bilgi imkânı sağlanır. Sonuç değerlendirme de ise performans görevlerini tamamlayıp tamamlayamama olarak öğrencinin durumu ölçülmektedir. Bu nedenle de araştırma sorularına cevap bulabilmek amacıyla nitel veri toplama araçlarından olan gözlem ve görüşmelerle veri toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin çalışma yaprakları ve sonuç yapraklarıyla da öğrencilerin performanslarına dair veri elde etmek amacıyla toplanmıştır.

3.1.1. Gözlem

Araştırmacı ders sürecinde katılımcı gözlemci olarak gerçekleştirdiği gözlemlere dair olan bitenleri gözlem raporları halinde yazmıştır. Not tutamadığı durumlarda sınıftaki durumu betimlerken yararlanmak için video kayıtları almıştır. Bununla beraber her dersin sonunda derse dair neler olduğunu da resimlerle raporlamıştır. Kendi notları dışında MoretoMath seti içerisinde her üniteyle beraber gelen üniteye özgü kazanımlara yönelik gözlem formları da bir Lego eğitmeniyle beraber tutulmuştur. Ders sonunda iki araştırmacının da tuttuğu formlar karşılaştırılarak, öğrenci performansı üzerinde fikir birliğine varılarak raporlandırılmıştır. Ayrıca uygulama süreci boyunca video ve ses kayıtları tutulmuştur. Süreç içerisinde MoretoMath'e ait 8 sayfalık gözlem formu araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Gözlem raporları transkript edildiğinde Times New Roman yazı tipi, 12 punto büyüklüğü ve 1 satır aralığıyla 21 sayfalık rapor elde edilmiştir.

3.1.2. Görüşme

Araştırmacı etkinliğe katılan öğrencilerin ve velilerinin süreçle ilgili görüşlerini anlamak için uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmiştir. Bunun yanı sıra aktivitelerle ilgili sınıf öğretmenlerinin ve konu alanı uzmanlarının fikirlerine de açık uçlu sorularla başvurulmuştur. Yapılan görüşme formları fikrine başvuru alan her grup için ayrı ayrı geliştirilmiştir. Görüşme soruları geliştirilirken alan yazındaki çalışmalardan, pilot uygulama sırasındaki karşılaşılan durumlardan ve gerçekleştirilen etkinliklerden yola çıkılarak sorular geliştirilmiştir. Görüşmeler gerçekleştirilmeden önce görüşme yapılacak yetişkinlerden randevu alınmıştır. Onlara ve araştırmacıya uygun saatlerde Teknokent'te veya velilerin iş yerlerinde görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ise süreç içinde kursta ve kurs bitiminde gerçekleştirilmiştir.

Öğrenci görüşme formu beş açık uçlu sorudan ve bunların alt sorularından oluşmaktadır. Sorular öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşleri, bilgisayar ve benzeri teknolojileri kullanma ve benimseme durumlarıyla alakalıdır. Ayrıca kurs öncesi ve sonrası matematik dersine karşı olan motivasyonlarını anlamak amacıyla yöneltilen sorulardır.

Velilere ise görüşmelerde 11 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Sorularda çocuklarının matematik dersine karşı olan motivasyonları, sosyal çevreleriyle etkileşimleri ve işbirliğine

karşı yaklaşımları öncelikli olarak sorulmuştur. Ayrıca öğrencilerin evde soru çözerken destek alma durumları, bilgisayar kullanımları ve kullanım sıklığı araştırılmıştır.

Sınıf öğretmenine ve konu alanı uzmanlarına karşı yöneltilen sorularda ise ortamın yaş grubuna ve müfredata uygunluğu hakkında fikir almak amaçlanmıştır. Soruların seviyesi, aktivitelerin sınıf içi uygulanabilirliğiyle ilgili de sorular yöneltilmiştir. Mülakatlar transkript edildiğinde ise Times New Roman yazı tipi, 12 punto büyüklüğü ve 1 satır aralığıyla 82 sayfalık rapor elde edilmiştir.

3.1.3. Çalışma Yaprakları ve Sonuç Yaprakları

Her aktivite içerisinde bulunan üç derse ait hazırlanan sorulara dair çalışma yaprakları ve aktivite bitiminde öğrencilerin kendi sorularını oluşturduğu sonuç yapraklarıyla öğrencilerin ders içi etkinlikleri raporlanmıştır.

Çalışma yaprakları; aktiviteyle ilgili üç dersin sorularının ayrı ayrı bulunduğu dokümanlardır. İçerisinde müfredatla hazır olarak gelen ve aynı soruların bilgisayar yazılımının içerisinde de yer aldığı her derste minimum üç, maksimum dört soru yer alan pdf uzantılı dosyalardır. Kolaydan zora doğru ilerleyen soruların sonunda eğer öğrenci sınıftan daha hızlı ilerlediyse veya daha fazla örnek çözmeye ihtiyaç duydukları durumlarda çözebilecekleri bir mor tuğla sorusu bulunmaktadır. Bu soru ünite kazanımlarına uygun ve diğer sorulara benzer ancak daha yaratıcı veya bazen daha zor şekilde yöneltilen, pekiştirme amaçlı sorulardır.

Sonuç yaprakları ise öğrencilerin ilgili aktiviteyi yani üç dersi tamamladıktan sonra kendi sorularını yazılı olarak oluşturup, modellediği ve çözümünü yaptıkları üç adımdan oluşan bir dokümandır. Araştırmacı tarafından aktiviteler tamamlandıktan sonra öğrencilerin sonuç yaprağını tamamlamaları sağlanarak veri toplanmıştır.

3.1.4. Çalışma ve Sonuç Değerlendirme Yapraklarının Puanlanması

Öğrencilerin bir aktivite içerisindeki genel performanslarının ne düzeyde olduğunun belirlenmesi için çalışma yaprakları puanlanmıştır. Buna göre aktivite içerisinde bulunan üç dersteki herbir soru iki puan üzerinden değerlendirilmeye alınmıştır. Bir puanı yaptığı açıklamalar ve işlemleri için, diğer puanı ise sonucu doğru yazdığı durumlarda almıştır. Öğrenci soruyu uğraşmasına rağmen hem çözüm yolunun ve açıklamalarının hem de sonucu doğru olmadığı durumlarda sıfır puanla değerlendirilmiştir.

Bunun dışında aktivite sonrasında öğrencilerin aktiviteyle ilgili kendi sorularını oluşturarak yazdıkları, daha sonra bu soruyu aynı kâğıtta verilen çizili Lego levhalarının üzerinde modelledikleri ve en son adımda soruyu çözdükleri sonuç değerlendirme yapraklarına verdikleri cevaplar incelenerek her adım bir puan olmak üzere üç puanla değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen puanlamalar matematik bölümündeki bir alan uzmanı tarafından incelenerek kontrol edilmiştir. Araştırmacının verdiği puanlar ile konu alanı uzmanının puanlamasının korelasyonu hesaplandığında 0,97 olarak bulunmuştur. Her aktivite birbirinden farklı sayıda sorudan oluştuğu için öğrencilerin performansları yüzdelik dilimlere çevrilerek değerlendirilmiştir. Bulgularda yer verilen aktivite bazında her öğrencinin bireysel performansı ve aktiviteler içerisinde sınıfın genel performansı bu bölümde gerçekleştirilen puanlamalardan yararlanılarak betimlenmiş ve yorumlanmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Uygulamalar gerçekleştirilmeden önce farklı örneklem büyüklükleriyle iki adet pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamalardan elde edilen çıktılarına göre ise asıl uygulama süreci planlanmış ve uygulanmıştır. Veri toplama süreci içerisinde öğrencilerden aktivitelere ait derslerde çözdükleri çalışma yapraklarından, aktivite sonunda dersin kazanımlarını ne kadar öğrendiklerine dair kendi sorularını oluşturdukları, modelledikleri ve çözdükleri sonuç değerlendirme yapraklarından veri toplanmıştır. Bunun dışında her aktiviteye özgü geliştirilen öğrenci performanslarını gözlemlemeye fırsat sağlayan gözlem formları veri toplama sürecinde araç olarak kullanılmıştır.

3.4.1. Pilot Uygulama 1

Lego MoretoMath setleri piyasaya çıktıktan sonra sipariş edilmiş ve yurtdışından Türkiye'ye ulaşması beklenmiştir. Setler araştırmacıya ulaştıktan sonraki on gün içerisinde ikinci sınıf öğrencilerine yönelik aktivitelerin ve yazılımın çevirisi yapılmıştır. İlk pilot uygulama daha esnek çalışmaya imkân vermesi açısından Teknokent'te gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar yazılımı ve basit araç gereçlerle desteklenen matematik eğitimi verilmesiyle ilgilenen velilerin gönüllü olarak Lego merkezindeki kursa katılmasıyla ilk uygulama 14 Şubat 2015 tarihinde başlamıştır. Yaşları 6 ile 8 arasında değişen 1. ve 2. sınıf öğrencileriyle aktivitelerden problem çözme becerisine odaklanan bahçe ünitesinin 1. dersi çözülmüştür. Araştırmacı ders için dizüstü bilgisayara yazılımın kurulumunu gerçekleştirmiş, Lego setlerini

hazır hale getirmiş ve derste kullanılacak çalışma yapraklarının renkli çıktılarını dersten önceki bir zaman diliminde almıştır.

Uygulama sırasında derse başlamadan önce öğrencilerin setlere ve yazılıma alışması için 1 saatlik bir serbest zaman dilimi verilmiş, Lego parçalarıyla hayal ettikleri şekilleri oluşturmalarına izin verilmiştir. Bu aşamada birbirlerinden farklı tasarımlar gerçekleştiren öğrenciler ağırlıklı olarak korsan gemisi, hayvanat bahçesi, çiçek bahçesi veya araba gibi tasarımlar oluşturmuşlardır. Araştırmacı tek tek öğrenci masalarını gezerek bu süreçte öğrencilerle tanışmış ve tasarımlarının hikâyelerini dinlemiştir.

Soru çözümüne geçildiğinde ise bilgisayar yazılımı MathBuilder tanıtılarak öğrencilerinde kullanmaları sağlanmıştır. Müfredatta 1. ve 2. sınıflara yönelik farklı aktiviteler olmasına rağmen 1. sınıflarda sürece dâhil edilmiştir. Böylece gerçekten soruları çözmeye uygun olup olmadıkları anlaşılmaya çalışılmıştır. Ancak çeviri süreci devam ettikçe, 1. sınıf öğrencilerinin 2. sınıf öğrencileri kadar hızlı çözemediği görülmüştür. Öğrencilerin bazı soruları anlamadığı da görüldüğünden, özgüvenlerinin ve motivasyonlarının düşmemesi için 2 hafta süren etkinlikten sonra 1. sınıflar kendi yaş gruplarına göre olan etkinliklere yönlendirilmiştir. Sınıfı sadece 2. sınıf öğrencilerinden oluşturma kararı, ilerleyen aktivitelerde 1. sınıfların henüz işlemediği bölme işlemlerinin ve üç basamaklı doğal sayılar gibi daha ileri kademelerde işleyecekleri konuların bulunmasından dolayı isabetli bir karardır. Ayrıca sınıfın kalabalık olması ve 1. Sınıfların okula yeni başladıkları için 2. Sınıflar kadar sınıf içi kurallara uymaması ve soruları çözmek istememeleri de bu ayrım için bir başka etkili neden olmuştur.

Uygulama sürecinde öğrencilerin soruları algılama durumları incelenmiş ve çevirilerde gerekli ilk düzeltmeler gerçekleştirilmiştir. Yazı puntosunun büyüklüğü cevap alanını, çözüm yapılacak boşlukları kısıtlamamak için değiştirilmemiştir. Buna rağmen öğrencilerin rahatlıkla soruları okuyabildiği gözlenmiştir. Ancak, öğrencilerin bazılarının çalışma yaprağında bütün soruların bulunmasından dolayı erkenden çözüp, onlara çok yeni ve eğlenceli gelen Lego parçalarıyla oyun oynamaya çalıştıkları görülmüştür. Bu durumda sınıfta daha yavaş çözen öğrencilerin öğretmenden çabuk bitirmek için sık sık yardım istemelerine ve önceden bitiren öğrencilerin çözülen soruların cevaplarını ve sınıf arkadaşlarının çözümlerini dinlememelerine neden olmuştur. Pilot Uygulama 1'in sonucunda müfredatı takip ederek her sınıf düzeyinin kendi sorularını çözmesi gerektiği görülmüştür.

3.4.2. Pilot Uygulama 2

Araştırma sorularına cevap bulabilmek için hangi çalışma grubuyla çalışılmasının daha etkili olacağını anlamak amacıyla ikinci bir pilot uygulama ilkiyle aynı tarihlerde yapılmaya başlanmıştır. Uygulama öncesinde Elazığ ili içerisindeki bir özel okulun müdürü ve sınıf öğretmenleri zümresiyle görüşülerek 30 Ocak 2015 tarihinde yazılım ve müfredata dair bir tanıtım yapılmıştır. Okul yönetimi ve öğretmenlerin pilot uygulamaya izin vermesiyle beraber sınıflardan biri çalışma grubu olarak seçilmiştir. Sınıf seçiminde takım çalışmasına imkân vermesi açısından 20 kişiden oluşan sınıfla çalışılmaya karar verilmiştir. Uygulama öncesinde sınıf öğretmenine yazılım tanıtılmıştır. Aktivitelerin hepsinin Türkçe'ye çevrilmiş hali ve öğretmen kılavuzları yazılı doküman olarak öğretmene verilerek görüşleri alınmıştır. Sınıfın kalabalık olması ve haftada yalnızca 2 ders saatinin uygulamaya ayrılabilmesi yüzünden aktiviteler arasından öğretmenle beraber seçim yapılması gerekmiştir. Sınıf öğretmenine göre alışveriş aktivitesinin 2. sınıf müfredatına uygun olduğu belirtilmiştir. Çünkü öğrencilerin üç basamaklı sayılarla materyal kullanarak daha kolay işlem yapabileceklerini ve para hesabını daha kolay kavrayabileceklerini düşünmekte olduğu görülmüştür. Bu açıdan aktiviteye uygulamada yer verilmiştir. Alışveriş aktivitesine benzer şekilde problem çözme becerisine odaklanan koşu aktivitesi de süreçte yer almıştır. Akıl yürütme becerisine uygun olan uzun atlama ve pasta günü aktiviteleri de sürece dâhil edilmiştir. Uygulamalar 6 Mart 2015 tarihinde Cuma günü başlayıp, 15 Mayıs 2015 tarihinde Cuma günü sona ermiştir. Uygulama süreci boyunca öğretmen ilk haftalarda soruları hikâyelendirmiş ve son ders hariç her derste bir çalışma yaprağı yani aktivite içerisindeki bir ders çözülebilmektedir.

Öğrencilerin katıldıkları derslerdeki performansları hesaplandığında en rahat uzunluk hesaplamaları ve daha basit işlemlerden oluşan toplama ve çıkarma odaklı koşu ünitesini çözdükleri gözlenmiştir. Öğrencilerin %60'lık bir kısmının soruları %100 bir şekilde tamamen doğru çözdükleri, yalnızca üç öğrencinin %75 düzeyde bir performans gösterdikleri bunun da genellikle sorunun tam anlaşılmasından kaynaklandığı görülmüştür.

Koşu ünitesine benzer şekilde problem çözme becerisine odaklanan alışveriş ünitesinde, üç basamaklı sayılarla toplama, çıkarma ve çarpma işlemi kullanmak gerekmektedir. Öğrencilerin ürünlerin fiyatlarının yer aldığı çizelgeleri okuyabilmesini gerektiren bir aktivitedir.

Pilot uygulama sürecinde öğrencilerin çoğunun aktiviteyi çözerken büyük bir zevk aldıkları görülmüştür. Ancak soruların çözümlerinde her zaman doğru sonuca ulaşamadıkları durumlarla da karşılaşmıştır. Öğrencilerin çalışma yapraklarındaki işlemlerine bakıldığında

soruların cevaplarını yazmaları gereken yönergeyi doğru takip edemedikleri görülmüştür. Sorunun altında verilen cevap boşluğunda öğrencilerin üç basamaklı işlemleri yapamadıkları, işlemleri karıştırdıkları ya da yanlış topladıkları görülmüştür. Ayrıca Lego'nun soru tarzında sayıları okunuşlarıyla yazma prensibi bulunmaktadır. Böylece direk sayıyı yazmak yerine rakamın çağrışım yaptığı değerin bilinmesinin gerekmektedir. Uygulamada ise öğrencilerin bazılarının sayıları eksik rakamlı veya basamak değerli okudukları görülmüştür. Bu nedenle de örneğin beş yüz yirmi bir (521) yazan bir soruda rakamda “bir” ifadesini okumadıkları için soruların yanlış çözüldüğü görülmüştür.

Problem çözme dışında odaklanılan bir başka beceri olan akıl yürütme için uzun atlama ve pasta günü aktiviteleri gerçekleştirilmiştir. Bu beceri bilinmeyen durumları çözmek için bilinen yolları kullanma becerisiyle beraber, basit verileri yorumlamak veya oluşturma becerilerinin kullanımı anlamına gelmektedir. Öğrenciler özellikle uzun atlama ünitesinde daha başarılı ve motivasyonlarının yüksek olduğu, yapılan hatalar “arasında” gibi kavramların tam anlaşılamaması veya soruların net olmadığı durumlarda görülmüştür. Pasta günü aktivitesinde ise öğrencilerin bölme işlemlerini ve gruplamaları ağırlıklı olarak kullanmaları gerekmiş, bununla beraber işlem yapmadan önce sonucun ne olabileceğine dair tahminlerini yazmaları gerekmiştir. Gerçekleşen puan kayıpları tahminlerle sonuçların uyuşmamasından veya yanlış tahminlerden kaynaklanmaktadır. Ancak öğrencinin sorunun cevabına yönelik tahmini başlangıçta yanlış çıksa da, modelledikten sonra doğru sonuca ulaştığı için soruyu neden yanlış hesapladığını gerçekçi bir şekilde görebilmiştir.

Bu aktivitenin gerçekleştiği haftada zaman kısıtlaması olduğu için araştırmacı tarafından öğretmenden bir aktivite içindeki üç dersin aynı gün çözülmesi rica edilmiştir. Sınıf öğretmeni bu ricayı kırmamıştır ancak ortaya yetiştirilmesi gereken bir süreç ve yorgun öğrencilerle beraber yapılan bir etkinliğin sonucu olarak düşük motivasyonlu, isteksiz ve dikkati dağınık öğrencilerle beraber, gergin ve tahammülü düşük yetişkin bireyler çıkmıştır. Bu durum aslında olayın ne kadar rahat bir ortamda, sakin bir şekilde yapılmasının önemli olduğunu, modellemenin ve müfredatın bir şekilde verilebileceğini ama bunun sakin, esnek, düşük kaygı düzeyli ve motivasyonu yüksek bir ortamda yapılmasının ne derece eğlenceli ve yararlı olduğunu araştırmacının anlamasına neden olmuştur. Yani zaman kaygısı ve başka streslerin eğitim ve öğretim ortamına yansıtılmaması, müfredatın sıkıştırılmış bir şekilde işlenmesi yerine maksimum 45 dakika işlenerek öğrencilerin rahatlamalarına izin verilmesi özellikle sınıf mevcudunun fazla olduğu durumlarda çok önemlidir. Bu durum dışında karşılaşılan bir başka sıkıntılı durum ise yazılıma dönüktür. İlk haftalarda özellikle koşu parkuru oluşturulurken özellikle dikdörtgen veya kare gibi şekillerde Lego parçalarının

döndürülmesi gerektiği görülmüştür. Ancak nasıl yapıldığı bulunamadığından tekli Lego parçaları köşelere yerleştirilerek bu sorun aşılma çalışılmıştır. Bu sorun daha sonra Lego parçalarının üzerinde daha uzun süre tıklandığında tuğlaların yön değiştirebildiğinin görülmesiyle aşılmıştır.

Bu pilot uygulamada, öğretmenin motive olması ve yeniliğe açık olmasının önemli bir etken olduğu görülmüştür. Soruların cevaplarının farklılık göstermesi ve her zaman tek bir doğru cevabın olmayışından dolayı öğretmenin rolünün geleneksel öğretime nazaran daha büyük olduğu fark edilmiştir. Bu anlamda sınıf içerisinde 20 kişilik mevcudun yapılan uygulamada öğretmen açısından kontrolü zorlaştırdığı, daha küçük gruplarla uygulamaların yapılmasının veya her ders sadece bir çalışma yapacağının yani aktivitelerin bir dersinin yapılmasının uygulama sürecini kolaylaştıracağı görülmüştür. Ayrıca öğrencilere kullandıkları materyallerin sorumluluğunun öğretilmesi önem teşkil etmektedir. Yapılan uygulamada uygulama bitiminde her öğrencinin kendi setini beraberce toplaması hem sorumluluk kazanmalarında hem de beraber çalışmayı öğrenmelerinde etkili olduğu görülmüştür. Setlerdeki Lego parçalarının her dersin özelliğine göre sınırlandırılması sadece ilgili parçaların kullanılmasının ise öğrencilerin daha çabuk dikkatini toplaması ve derse daha rahat odaklanması için yararlı olduğu gözlenmiştir. Çünkü aksi durumda öğrenciler soruyu dinlemek yerine serbest etkinlik yaparak modeller oluşturmaya çalışmışlardır.

Sınıf içerisinde dersi gerçekleştiren bir öğretmenin ve gözlemci iki yetişkinin bulunması ve onların da materyal konusunda bilgi sahibi olmaları sınıf içerisinde bir rol karmaşasına sebep olarak, öğretmenin otoritesine zarar vermiştir. Çünkü öğrenciler modeller oluşturacakları serbest etkinlik zamanına ulaşmak için sınıfta bulunan eğitimcilere de sorular sormaya ve cevaplarını kontrol ettirmeye başlamışlardır. Bu durumda sınıfta bir kaos ve karmaşa ortamı yaratarak her öğrencinin farklı hızlarda bitirmesine ve soruların sadece anlamadıkları durumlarda çözümlerini dinleme eğilimi göstermelerine neden olmuştur. Bu açıdan öğretmenin yalnızca etken bir öğe olup, gözlemcilerin sadece gözlem yapmaları ve sessizce süreci takip etmelerinin uygulamaya ve öğretmene daha az zarar vereceği sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulamanın yapıldığı ortamda akıllı tahta bulunmasına rağmen çözünürlüğünün yazılımı desteklemediği bu yüzden piksellerde dağılmalar olduğu görülmüştür. Bu açıdan derslerde projeksiyondan yansıtılarak sorular çözülmüş, dokunmatik olarak uygulama yapılamamıştır. Bu açıdan öğrencinin yazılımla birebir çalışması için bu derslerin önceden yazılımın yüklendiği bilgisayarlarda laboratuvar ortamında işlenmesinin daha yararlı sonuçlar doğurabileceği düşünülmektedir. Laboratuvara alternatif olarak öğrencilerin tablet

bilgisayarlarla da etkinlikleri gerçekleştirebilmesi dokunmatik olduğundan daha fazla yarar sağlayabilir.

Öğretmenin uygulama sonrasındaki fikri alındığında, öğrencilerin zor ve soyut kavramları daha rahat görselleştirdiği ve eğlenerek öğrenme sağladıkları şeklinde görüş belirtmiştir. Öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı ve dokunarak öğrenmenin de gerçekleştiği için dört boyutlu bir şekilde kavramları görüp anladıklarını belirtmiştir. Bununla beraber modelleme yapmanın öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirdiğini, soruları açıklarken ifade ve iletişimlerinin arttığını gözlemlediğini belirtmiştir. Sınıf öğretmenine yapılan eğitimin düşük performanslı öğrencilerde ve yüksek performanslı öğrencilerde nasıl farklılıklar oluşturduğu konusunda fikri sorulduğunda ise, bariz bir farklılık ortaya çıkardığını düşünmediği görülmüştür. Ancak kesinlikle düşük performanslı öğrencileri derse katmada ve ilgiyle soruları çözmelerinde bir yararı olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. Ayrıca eğer bu tarz eğitimler verilecekse öğretmenin önerisi sınıf mevcudunu azaltmaya yöneliktir. Maksimum 10 öğrencinin bulunduğu sınıflarda hem öğrenci takibinin kolay, hem kontrolünün kolay olacağı görüşünde olduğunu belirtmiştir.

Pilot uygulamada yapılanlar özetlenecek olursa öncelikle öğrencilerin takım çalışmalarına uyumlu oldukları görülmüştür. Daha sonra sınıf içerisinde birbirleriyle iletişim kurdukları ve anlamadıkları noktalarda çözümlerini anlatarak birbirlerine yardımcı oldukları görülmüştür. MathBuilder yazılımıyla soruları modellemek için birbirleriyle yarıştıklarına tanık olunmuştur. Süreç boyunca ders süresi uzun tutulmadığında esnek bir ortamda soruları zevkle çözdükleri ve çok eğlendikleri görülmüştür. Sınıf öğretmenin ise motivasyonu ve sürece inanması çok önemli bir unsurdur ve işbirliği içinde çalışılması gerekmektedir. Öğretmenin önerisi bu süreçte öğretmenin sınıfta yalnız kalması böylece diğer yetişkinler yüzünden rol karmaşası ve kaos ortamının olmamasıdır. Bunu sağlayabilmek için de seminerler düzenlenerek her adımın öğretmene belirli bir süre boyunca tanıtılmasıdır. Bu pilot uygulama çalışmanın eksenini ve planlaması açısından çok yararlı olmuş ve maksimum 10 öğrenciyle tezin uygulama sürecinin gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

3.4.3. Tez Uygulaması

Pilot uygulama 1 devam ettirilerek etkinlikler tamamlanmış ve tez uygulaması gerçekleştirilmiştir. İlk haftalarda her aktivitenin birer dersi çözülebilmiş, son haftalarda ise aktivitenin içerisindeki üç ders bir uygulamada tamamlanabilmiştir. Tablo 18’de öğrencilerin hangi aktiviteleri hangi haftalarda tamamladığı gösterilmektedir. Tez uygulaması toplamda 11 hafta sürmüştür.

Tablo 18. Aktivitelerin Haftalık İlerleyişi

Hafta	Aktivite Adı
1. 14 Şubat 2015	Bahçe; Ders 1
2. 21 Şubat 2015	Bahçe; Ders 2
3. 28 Şubat 2015	Bahçe; Ders 3
4. 7 Mart 2015	Koşu; Ders 1 ve 2
5. 14 Mart 2015	Koşu, Ders 3 ve Uzun Atlama; Ders 1
6. 21 Mart 2015	Uzun Atlama; Ders 2 ve 3
7. 28 Mart 2015	Yüzme Havuzu
8. 4 Nisan 2015	Alışveriş
9. 11 Nisan 2015	Gülle Atma
10. 18 Nisan 2015	Pasta Günü
11. 25 Nisan 2015	Parti Keki

3.5. Uygulama Öncesi Yapılan Çalışmalar

Lego MoretoMath müfredatı içerisinde kullanılması planlanan 2. sınıflara yönelik aktiviteler, öğretmen kılavuzu ve müfredatın tanıtımını içeren giriş sayfaları araştırmacı tarafından Türkçe 'ye çevrilmiş ve bu süreçte çevirilerin uygunluğu konusunda bir konu alanı uzmanından görüş alınmıştır. Çeviri süreci ürünün ulaşmasından sonra on gün içerisinde devam etmiş ve uygulamaların başlangıcına kadar sürdürülmüştür. Uygulama başladıktan sonra öğrenciler tarafından soruların anlaşılır olmadığı durumlarda çeviriler üzerinde düzeltmelere gidilmiştir. Çeviri gerçekleştirilirken müfredat pdf belgesi olduğu için Word dokümanına dönüştürülürken uyumsuzluklar çıktığı fark edilerek, Adobe Acrobat XI Pro yazılımıyla pdf belgesi aktifleştirilerek üzerinde Türkçe düzeltmeler yapılmış ve kullanılan bölümlerin çevirileri gerçekleştirilmiştir. Orijinal yazı tipi Lego'nun kendi yazı tipi olan müfredat, Acrobat 'ın içerisinde bulunmadığı için programın desteklediği en yakın yazı tiplerinden olan Minion Pro ile değiştirilmiş, punto ise 11 olarak kullanılmıştır. Ayrıca çeviri yapılırken Lego'nun iki mini figürü olan ve diğer setlerde de karşımıza çıkan Max ve Mia'nın isimleri Türkçeleştirilmiştir. Öğrencilerin daha yakın hissetmesi için danışmanın isteği üzerine Mia Dila olarak ve Max figürü ise Kağan olarak yeniden isimlendirilmiştir.

Ders içerisinde kullanılacak ders materyallerine göre yapılan hazırlıklara bakıldığında, Mathbuilder yazılımı içerisinde hâlihazırda gelen aktiviteler içerisindeki 48 dersin sorularının ise Türkçeleştirilmesi, ancak yeni dersler ekle sekmesinden (edit lessons) aynı sorunun Türkçe olarak sorulması ve yeniden modellemesiyle mümkün olabilmektedir. Çünkü varsayılan

dersler kilitli olarak gelmektedir ve üzerlerinde işlem ve değişiklik yapılamamaktadır. Ancak yazılımda kaydetme özelliği bulunmadığından yapılan değişiklikler sadece programın yüklü olduğu bilgisayarda kullanılabilmiş, yeni cihazlara aktarılamamıştır ve kaydedilememiştir. Müfredat içerisindeki çalışma yapraklarının, sonuç değerlendirme yapraklarının ve gözlem formları gibi dokümanların Adobe Acrobat XI ile belge üzerinde değiştirilerek çevirileri yapılmış ve her hafta çıktıları alınmıştır.

Sınıf mevcuduna yönelik alınan önlemlerde tez uygulamasına yönelik etkinlikler başlamadan önce ilk pilot uygulamada karşılaşılan sınıfın yalnızca 2. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerden oluşması ve Pilot Uygulama- 2 de yer alan sınıf mevcudunun azaltılması durumlarına göre hazırlık yapılmıştır. Buna göre sınıf sadece bu şartı sağlayan öğrencilerden on kişiyi geçmeyecek şekilde oluşturulmuş, pilot uygulama 1'den sonra yeniden düzenlenmiştir.

Zaman açısından alınan önlemlerde ise pilot çalışmalardan yola çıkılarak bir ders izlencesi oluşturulmuştur. Daha önceki deneyimlere dayanarak kursta her hafta minimum bir aktivitenin iki dersinin işlenebileceği öngörüldüğünden uygulamaların sınıfın performansına göre 12 ile 16 hafta arasında sürecek şekilde planlaması sağlanmıştır.

Ders izlencesinde yer alan konuların düzeni için MoretoMath'in müfredatında aktivitelerin uygulanma sırası ve düzenine yönelik alternatif iki yol önerilmiştir. Araştırmacı tarafından öğrencilerin her beceriye yönelik aktiviteleri belirli zaman aralıklarıyla çözebileceği, MEB müfredatı ve ünitelerin odaklandığı temel matematiksel beceriler düşünülerek temalara göre ilerlemenin daha uygun olacağından bu yöntem seçilmiştir. Yani yukarıdan aşağıya doğru ilerleme metodu kullanılmıştır (Şekil 8).

Son olarak uygulama öncesinde yapılan hazırlıklarda dersin gözlemlenmesine dair, dersle ilgili yapılacak adımlar ve nasıl gözlem formunun tutulacağıyla ilgili gözlemcilerle bilgi paylaşımında bulunulmuştur.

3.6. Verilerin Analizi

Bu çalışmada nitel veri analizi yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır. Bu yaklaşım elde edilen verileri daha önce belirlenmiş temalara göre özetlemeye ve yorumlamaya dayanır. Amaç okuyucuya elde edilen verileri düzenlemek ve yorumlayarak sunmaktır. Analiz sırasında kullanılacak olan temalar araştırma sorularından veya gözlem ve görüşmeler sırasında kullanılan sorulardan veya bu süreçte ortaya çıkan boyutlardan

yararlanılarak oluşturulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Betimsel analiz için Yıldırım ve Şimşek'e göre (2013) dört aşama önerilmektedir.

1. Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturmak,
2. Tematik çerçevelere göre verilerin işlenmesi,
3. Bulguların tanımlanması,
4. Bulguların yorumlanmasıdır.

Bu çalışmada araştırma sorularından ikinci soru ve alt soruları dışındaki tüm sorular, gözlem ve görüşmeler sonucunda elde edilen veriler bahsedilen dört aşamaya uygun olarak betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Veri analizine başlamadan önce araştırmacının gözlemleri sırasında tuttuğu 21 sayfadan oluşan alan notları ve aktiviteler içerisindeki üç derste de tutulan 8 adet gözlem formu araştırma sorularına paralel olacak şekilde incelenmiştir. Veli ve öğrenci görüşmelerinden elde edilen ses kayıtları ise transkript edilerek Word kelime işlemci programında Times New Roman yazı tipinde 12 puntuyla yazılmıştır. İkinci araştırma sorusu ve alt soruları ise non- parametrik bir test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar testiyle analiz edilmiştir.

3.7. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nitel çalışmalarda niteliği arttırmak için inandırıcılık, tutarlılık, aktarılabilirlik ve teyit edilebilirlik gibi stratejilerden yararlanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). İnandırıcılığı arttırmak için yararlanılan uzun süreli etkileşim ilkesi bu çalışmada araştırmacının katılımcı gözlemci olarak sınıf ortamında bulunması ve bir dönem boyunca öğrencilerle birebir etkileşimde bulunmasıyla sağlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada Merriam (2013)'ın belirttiği geçerlik ve güvenirliliğin geliştirilmesi için önerilen üçgenleme, katılımcı doğrulaması, uzman incelemesi, denetleme tekniği ve zengin, yoğun tanımlama stratejilerinden yararlanılmıştır.

Üçgenleme stratejisi veri çeşitliliğini arttırmak amacıyla kullanılmıştır. Birden fazla veri toplama yöntemi kullanılarak verilerin birbirini desteklemesi sağlanmıştır. Bunun için mülakatlar, gözlem formları, video kayıtları, çalışma ve sonuç yapıları olmak üzere öğrenciden veri alınan dokümanlar kullanılmıştır. Mülakatlar sırasında ortaya çıkan anlaşılmayan durumlar tekrar katılımcıya yöneltilerek açıklığa kavuşturulması sağlanmış ve katılımcı doğrulaması gerçekleştirilmiştir. Uzman incelemesi için araştırmacıyla aynı alanda çalışan uzmanlardan görüş alınmıştır. Ayrıca sınıf öğretmenliği ve ilköğretim matematik

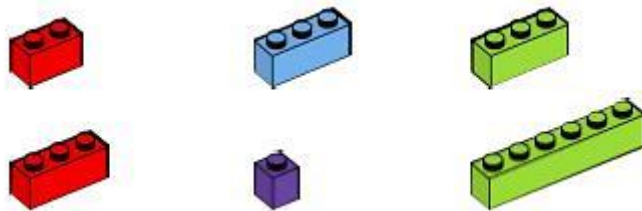
alanından uzmanlardan verileri yorumlarken ve analiz ederken görüşler alınarak doğruluğu teyit edilmiştir. Ayrıca matematik alanındaki bir uzmanla beraber araştırmacı çalışma kâğıtlarını önceden belirlenen puanlama rubriğine göre ayrı ayrı puanlamıştır. Böylece öğrenci çalışma yapraklarının puanlaması sırasında puanlayıcılar arasındaki korelasyona bakılarak öğrenci performansına verilen puanların güvenilirliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

Video kayıtlarının transkriptinde ve gözlem formlarının tutulması sırasında detaylı kayıtlar tutulmuş, her adım raporlanarak denetleme tekniğinden yararlanılmıştır. Son olarak okuyucuların kendi ortamlarıyla kıyaslama yapabilmesi, benzerlik ve farklılıkların anlaşılması açısından detaylı bir betimlemeyle araştırma nakledilmiştir.

3.8. Uygulamada Kullanılan Aktivitelere Dayalı MoretoMath Eğitsel Aracı

Uygulamalarda kullanılan MoretoMath matematiksel olgularla matematiksel yeterlilikler arasında bir köprü kuran, çocukların gerçek dünya problemlerine, oyuncaklarından aşına oldukları Legolar ve bilgisayar yazılımını kullanarak çözüm bulmalarına imkân sağlayan bir settir. Lego'nun erken ilkokul düzeyleri olan altı yaş ve üstünü oluşturan 1 ve 2. sınıflar için problem çözme, anlama, akıcılık ve akıl yürütme becerisini geliştirmeyi, bunun yanı sıra öğrenenlerin temel matematik bilgilerini kavramasını, iletişim ve işbirliği içerisinde çalışarak, teknolojik becerilerini arttırmayı amaçlamaktadır.

Setin temelinde fiziksel olarak kullanılabilecek Lego parçaları ve öğrenme ortamını destekleyecek bir bilgisayar yazılımı bulunmaktadır. Etkileşimli bir akıllı tahta yazılımı olan Math Builder beyaz tahta yazılımıyla beraber sette 520 adet farklı renkte, şekilde ve ebatta Lego parçaları (4 adet 8x8 birimlik gri levha, 2 adet parça ayırıcı) yer almaktadır. Legoların üzerindeki yuvarlak alanlar birim olarak ifade edilmekte ve özellikle uzunluk belirtildiğinde metre veya santimetre yerine derslerde kullanılabilmektedir (Şekil 1.).



Şekil 1. Değişik Ebatlarda Lego Parçaları

Set içerisinde ayrıca orijinal isimleri Max ve Mia olan iki minifigür aktiviteler boyunca öğrencilerin kullanması için yer almıştır. Derslerin içerisindeki sorular minifigürler aracılığıyla öğrencilere sorulduğu için soruların çözümünde kullanılmaktadırlar.



Şekil 2. Lego Minifigürleri

MoretoMath matematik müfredatı için 1. ve 2. sınıflarda ayrı ayrı sekizer tane olmak üzere toplamda 16 aktivite seti ve her aktivite setinin içinde üç dersten oluşmaktadır. Öğretmenin ders içerisinde etkinlikleri nasıl kullanacağına dair bir öğretmen kılavuzu ve öğrencilerin dersler içerisindeki gelişimini izleyebilmesi için her aktiviteye özgü gözlem formları bulunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin aktivitelerdeki derslerde yer alan soruları çözebilecekleri çalışma kâğıtları bulunan set, temelde iki öğrencinin işbirliği içinde çalışabileceği şekilde oluşturulmuştur. Aktivitelerin bitiminde ise öğrencinin serbest problem çözme etkinliği olarak değerlendirebileceği soru yazmalarına, modellemelerine ve çözmelerine imkân sağlayan sonuç değerlendirme yaprakları bulunmaktadır. Süreç ve sonuç değerlendirmesi açısından gözlem formları, çalışma yaprakları, sonuç değerlendirme yaprakları ve öğrencilerin her ders sonunda kendilerini değerlendirdikleri sorular kullanılabilmektedir. Bu set kullanılarak işlenen her dersin yaklaşık 45 dakika sürecek şekilde planlandığı müfredat içerisinde belirtilmiştir.

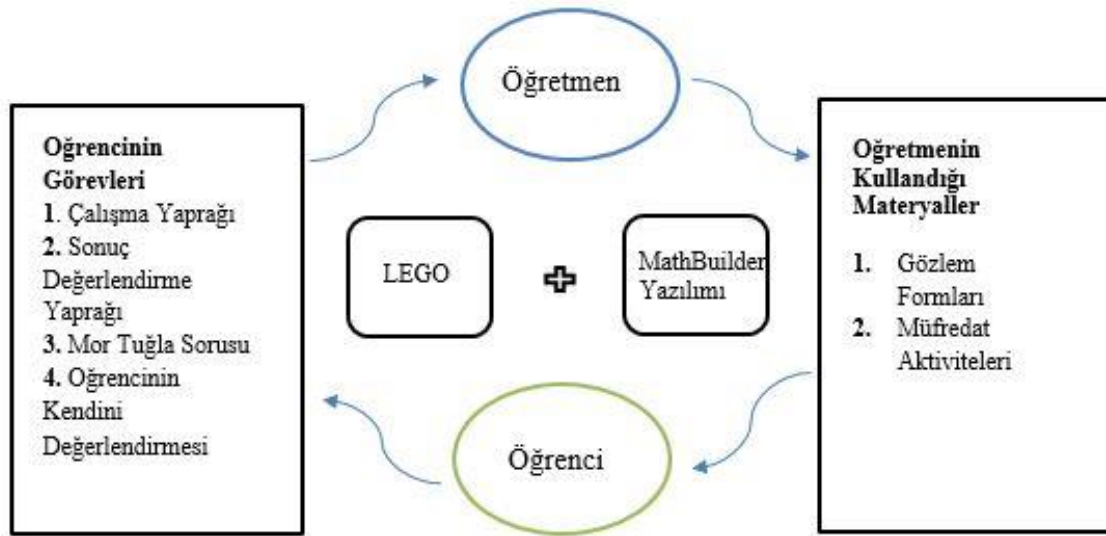


Şekil 3. Lego Tepsisi İçerisindeki Lego Parçaları

Setin felsefi temeline bakıldığında ise öğrencilerin bir sorunla karşılaştıklarında alternatif yollarla problemi çözebilmesi, otantik durumları kavrayabilmeleri, akıl yürüterek bütünlük içerisinde bir fikri savunabilmeleri olduğu görülmektedir. Bununla beraber öğrencilerin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematiksel işlemlerinde akıcılık becerisi kazanmaları amaçlanmaktadır. Öğrencilerin üç boyutlu modellerle soyut kavramları somutlaştırması ve bu sayede bilgilerin kalıcılığının sağlanması setin amaçlarından bir başkasına hizmet ederken, bu süreç hem fiziksel materyaller hem de bilgisayar yazılımı kullanılarak desteklenmektedir. Bu sayede öğrenciye eğlenceli öğrenme deneyimleri sunarak, basit araç gereçlerin kullanımını içeren aktivitelerle öğrenenlerin matematiksel yeterliliklerini geliştirmek ve bu süreçte bilgisayar yazılımı kullanarak öğrencilerin geniş ölçekli işbirliği ve iletişim kurmasını sağlamak setin bir diğer amacını oluşturmaktadır.

Şekildeki model Lego MoretoMath'in sınıf içerisinde kullanımını özetleyen bir tablo olarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Model üzerindeki öğrenci görevleri öğretmene değerlendirme için kaynak sağlarken, öğretmenin kullandığı materyaller ise öğrencinin müfredatla etkileşimini sağlamaktadır. Sınıf içerisindeki rehber konumunda olan öğretmenin kullandığı materyallerden gözlem formları her derste ve bir aktivite içerisinde öğrencinin süreç boyunca gerçekleştirdiği performans öğretmenin izleyebilmesine olanak sağlamaktadır. Müfredatta bulunan aktiviteler öğrenciyle sınıf içerisinde hedeflenen kazanımları elde etmek için kullanılan etkinliklerdir.

Öğretmenin kullandığı materyallerle etkileşim içerisinde olan öğrenci, çalışma yaprağındaki problemlere Lego parçalarını ve yazılımı kullanarak çözümler bulur, çözüm geliştirir ve fikirlerini modeller. Öğrencinin aynı zamanda aktivite bitiminde sorular oluşturmasını sağlayan sonuç değerlendirme yaprağı öğretmene aktivite kazanımına öğrencinin ne düzeyde ulaştığı hakkında fikir sahibi olmasına imkân sağlamaktadır. Şekil 4 araştırmacı tarafından Lego MoretoMath eğitsel aracının kullanımında öğrenci ve öğretmen rolleriyle beraber, sınıf içi aktiviteleri tasvir etmek açısından oluşturulmuştur.



Şekil 4. Lego MoretoMath Aktivitelerinin Uygulama Döngüsü

Mor tuğla sorusu, her derste öğrencinin ne kadar hızlı çözdüğü veya başka sorular çözüp çözmek istemediğinin anlaşılmasında kullanılabilecek dersle ilgili ancak dersteki sorulardan daha kapsamlı ekstra sorulardır. Öğrencinin çözdüğü mor tuğla sorularının fazlalığı öğretmene dair aktivitelerin anlaşıldığına ve öğrencinin ilgisini çektiğine dair bir fikir vermektedir. Öğrencinin kendini değerlendirmesini sağlayan her derste soruların bitiminde mor tuğla sorusunun üstünde yer alan aktiviteye dair öğrencinin kendisini değerlendirmesini sağlayan soru ise öğrencinin gülen yüzden, somurtan yüze kadar yani bir ve beş aralığında kendini değerlendirmesini sağlamaktadır. Şekil 5'teki örnekte üstteki soru öğrencinin ders içerisindeki performansını kendisinin değerlendirdiği soruya örnek olması açısından verilmiştir. Alttaki sorunun ise mor tuğla sorusu olduğu görülmektedir.

Farklı uzunluktaki sıraları ölçebilirim.



Kendi bahçeni oluştur ve yalnızca tek cetvel kullanarak ölçmek için sınıf arkadaşınla mücadele et.

Şekil 5. Mor Tuğla Sorusu ve Kendini Değerlendirme Ölçeği

Öğrencinin gerçekleştirdiği etkinliklerin hepsi öğretmene sürece ve sonuca dair bir fikir vermekte ve öğrenci performansına yönelik bir değerlendirme yapmayı kolaylaştırmaktadır.

3.9. MathBuilder Yazılımı

Üzerinde temaları, aktiviteleri ve dersleri barındıran yazılım ayrıca yeni sorular ve aktiviteler oluşturmaya, oluşturucusuyla (Builder sekmesi) çabuk bir şekilde modelleme gerçekleştirmeye olanak sağlar. Öğrenme ortamında yani sınıf içerisinde kullanılan yazılımın temel amacı öğrenme sürecini görselleştirerek desteklemektedir. Öğrencilerin soruların çözümüne dair geliştirdikleri stratejileri ve çözümleri kısacası düşüncelerini modellemelerine imkân sağlamaktadır. Yeni aktiviteler ve dersler oluşturma özelliğiyle hedeflenen kazanımlara uygun sorular ekleme ve sınıf içerisinde çözmeye izin veren yazılım akıllı tahta üzerinde kurularak, masaüstü veya diz üstü bilgisayarlarda kurulumundan sonra projeksiyonla yansıtılarak sınıf içerisinde kullanılabilir. Yazılım farklı işletim sistemlerinde farklı sistem gereksinimleri gerektirmektedir. Tablo 19’da yazılımın desteklediği işletim sistemlerini ve minimum gereken sistem gereksinimleri verilmiştir.

Tablo 19: MathBuilder İçin Sistem Gereksinimleri

Sistem Gereksinimleri	Windows	Mac OS
İşletim Sistemi	2.33 GHz üstü ve üzeri veya x86 uyumlu işlemci	Intel Core Duo 1.33 GHz veya üzeri
RAM	512 MB	512 MB
Grafik Hafızası	128 MB	128 MB
Sürüm	Microsoft Windows XP(32 bit) Windows Vista(32 bit) Windows 7(32 bit ve 64 bit) Windows 8 (Masaüstü Versiyonu)	Mac OSX 10.6 veya daha sonraki versiyonlar
Ekran Çözünürlüğü	1024x768 pixel	1024x768 pixel
İnternet	Sadece yazılımı indirmek için	Sadece yazılımı indirmek için

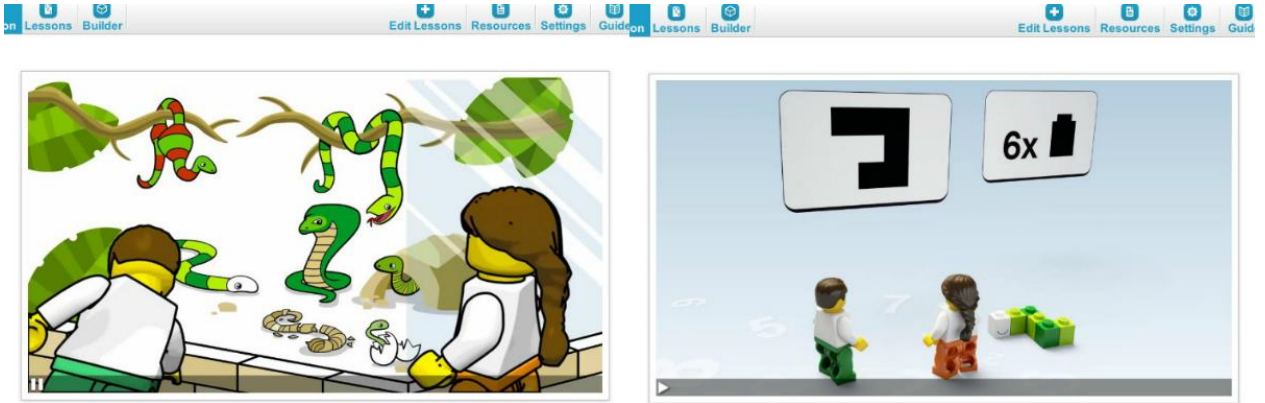
Yazılım ilk açıldığı anda kullanıcıyı Lobi ekranı olarak adlandırılan üst sekmelerde bulunan panellerin ve aktivite içeriklerinin bulunduğu bir ekran karşılamaktadır.

3. 9. 1. Lobi İçerisindeki Paneller ve Özellikleri

Müfredatın içerisinde aktivite içeriklerinin ve diğer panellerin bulunduğu alan lobi olarak tanımlanmıştır. Üst sekmede giriş, dersler, modelleme, ders oluşturma, kaynaklar, ayarlar, kılavuz ve çıkış sekmeleri bulunmaktadır.

3. 9. 1. 1. Giriş (Introduction)

Lego'nun hazırladığı tanıtıcı bir animasyon videosunun bulunduğu sekmedir. Lego figürlerinin problem çözdüğü bu animasyon sınıfta onları nelerin beklediğine dair bir fikir oluşturmaları için öğrencilere izletilebilir.



Şekil 6. Giriş sekmesindeki Videoların Ekran Görünümü

3. 9. 1. 2. Aktiviteler ve Aktivitelere Bağlı Dersler Sekmesi (Lessons)

Set içerisinde 1. sınıflara yönelik olarak bulunan temalar Hayvanlar- böcekler ve açık hava olmak üzere 2 başlıkta toplanmıştır. Her temanın içerisinde farklı kazanımlar barındıran, kolaydan zora doğru ilerleyen dört aktivite ve bu aktivitelerin her birinde üç ders içeriği bulunmaktadır. Bununla beraber temalar içerisindeki aktivitelerin her biri bireysel öğrenmeyi veya takım çalışmasını destekleyecek şekilde düzenlenmiştir.

Bireysel aktiviteler her öğrencinin tek başına çalıştığı, takım çalışması ise bir arkadaşıyla beraber grup olarak çözdüğü aktivitelerdir. İkinci sınıfların temaları ise Şekil 7 üzerinde işaretlenmiş solda bulunan Spor ve Yiyecektir. Her temanın içerisinde farklı kazanımlara hitap eden dört aktivite ve bunların içerisinde ise üç farklı ders bulunmaktadır.



Şekil 7. MoretoMath Üzerinde Temaların ve Aktivitelerin Genel Görünümü

Tablo 20’de temalara bağlı aktivitelerin başlıkları, kazanımları ve bireysel ya da takım çalışmasıyla işlenme durumlarının sınıflara göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 20: Derslerin Bağlı olduğu Aktiviteler ve Kazanımlar

I. Sınıf						
Temalar	Bireysel Aktivite	Kazanımlar	İçerik	Takım Çalışması	Kazanımlar	İçerik
Hayvanlar-Böcekler	Yılan	Problem Çözme	Sayılar ve Cebir	Tavuklar	Akıl yürütme	Sayılar ve Cebir
	Kelebek	Akıcılık	İstatistik ve ölçüm	Aslan	Anlama	Ölçüm ve Geometri
Açık Hava	Çiçekler	Problem Çözme	Sayılar ve Cebir	Böğürtlenler	Akıl yürütme	Sayılar ve Cebir
	Tren	Akıcılık	İstatistik ve ölçüm	Göl	Anlama	Ölçüm ve Geometri
II. Sınıf						
Temalar	Bireysel Aktivite	Kazanımlar	İçerik	Takım Çalışması	Kazanımlar	İçerik
Spor	Koşu	Problem Çözme	Sayılar ve Cebir	Uzun Atlama	Akıl yürütme	Sayılar ve Cebir
	Gülle Atma	Akıcılık	İstatistik ve ölçüm	Yüzme Havuzu	Anlama	Ölçüm ve Geometri
Yemek	Alışveriş	Problem Çözme	Sayılar ve Cebir	Pasta Günü	Akıl yürütme	Sayılar ve Cebir
	Bahçe	Akıcılık	İstatistik ve ölçüm	Parti	Anlama	Ölçüm ve Geometri

Tablo 20’ de görüldüğü üzere I. Sınıflardaki aktivitelerde bireysel olarak öğrencinin çalıştığı yılan ve çiçekler konuları problem çözme becerisine odaklanan, içerik olarak ise sayılar ve cebir konularının öğretimi hedefleyen aktivitelerdir. Kelebek ve tren ise akıcılık becerisine odaklanan, istatistik ve ölçüm konularının öğretimi destekleyen aktivitelerdir. Öğrencilerin beraber çalıştığı, takım çalışmasıyla öğrendiği tavuklar ve böğürtlenler ise akıl yürütme becerisine odaklanan, sayılar ve cebir konularının öğretimi destekleyen aktivitelerdir. Anlama becerisine odaklanan ve ölçüm ve geometri konularının öğretimi sağlayan aslan ve göl ise takım çalışmasıyla yürütülen bir başka aktivitedir.

Tablo 20’nin ikinci bölümünde belirtilen II. Sınıflara ait aktivitelerde ise bireysel çözülen koşu ve alışveriş aktivitelerinin problem çözme becerisine, sayılar ve cebir konusunun öğretime odaklandığı görülmektedir. Yine öğrencilerin bireysel olarak çözdüğü gülle atma ve bahçe ünitelerinin ise farklı olarak akıcılık becerisi üzerine odaklandığı aynı zamanda istatistik ve ölçüm konusunun öğretimi amaçladığı görülmektedir. Öğrencilerin birlikte çalıştığı, takım çalışmasıyla gerçekleştirdiği uzun atlama ve pasta günü aktiviteleri ise sayılar ve cebir konusunun öğretimiyle beraber akıl yürütme becerisine odaklanmaktadır. Yüzme havuzu ve parti aktiviteleri ise ölçüm ve geometri konusunun öğretimiyle beraber anlama becerisi üzerine yoğunlaşmaktadır.

3.9.1.2.1. Aktivitelerin Sözel Olarak Açıklaması

Müfredat içerisinde gelen sekiz temaya dair aktivitelerin her birinin sözel olarak içerikleri Tablo 21 ve Tablo 22 içerisinde açıklanmıştır. Tablo 21, 1. sınıf öğrencilerinin aktivitelerinin sözel içeriklerini, Tablo 22 ise 2. Sınıf öğrencilerine yönelik aktivitelerin içeriklerini ifade etmektedir.

Tablo 21: I. Sınıf Aktivitelerinin Odaklandığı Derslerin Beceriler ve Kazanımları

Yılan: Problem çözme kazanımına odaklanılan aktivite ağırlıklı olarak onar sayma-onlu gruplar oluşturmaya değinir.



Tavuklar: İçinde bilinmeyen sayıların olduğu sorulara ve toplama işlemine odaklanan bir aktivitedir. Akıl yürütme becerisinin kazanımına odaklanmıştır.



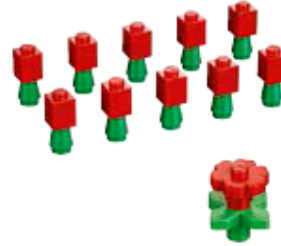
Kelebek: Bu aktivite ölçüm ve ölçülen farklı nesnelerin uzunluklarını kıyaslama becerilerine odaklanır. Akıcılık becerisinin kazanımına odaklanır.



Aslan: Dikdörtgen nesnelerin parçalara bölünmesi, şekillerin eşit parçalara ayrılması ve cisimlerin doğru hizalanması/konumlanmasını içeren, anlama becerisine odaklanan bir aktivitedir.



Çiçekler: Bu aktivite basamak değeri, 100'e kadar toplama, çıkarma ve 10'un katlarına odaklanmaktadır. Hedeflenen kazanımı problem çözme becerisidir.



Böğürtlenler: Bu aktivite başlangıç değeri belli olmayan tek adımlı problemlerde çıkartma işlemine odaklanmaktadır. Akıl yürütme becerisinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır.



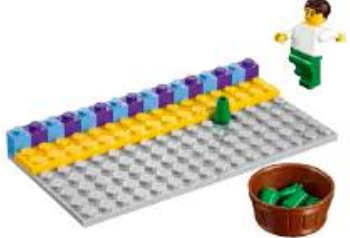
Tren: Bu aktivite verileri toplama, organize etme, yorumlama becerisine matematiksel yeterliliklerden ise akıcılığa odaklanmaktadır.



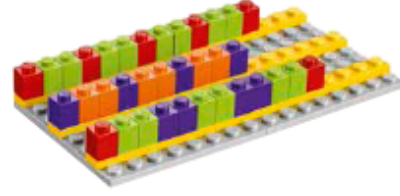
Göl: Bu aktivite sayıları bileşenlerine ayırmak ve uzamsal yetenekleri geliştirme becerilerine odaklanır. Temel aldığı yeterlilik anlama becerisidir.



Tablo 22: II. Sınıf Aktivitelerinin Odaklandığı Derslerin Beceriler ve Kazanımları

Koşu: Bu aktivite öğrencilerin 100'ü 10'arlı gruplar halinde bölüp hesaplayabilmelerini ve 1000'e kadar sayabilmelerini sağlamaktadır. Problem çözme becerisine odaklanmaktadır.	
Uzun Atlama: Bir ve iki adımlı problemlerle beraber sayıları çarpanlarına ayırma ve birleştirme gibi becerilerin kazanımını hedeflemektedir. Akıl yürütme becerisine odaklanmaktadır.	
Gülle Atma: Ölçü araçlarını kullanma ve uzunluk ölçebilme becerisiyle beraber, uzunluk tahmini ve farklı uzunluktaki nesnelerin karşılaştırılmasına odaklanır. Akıcılık becerisinin kazanımı ön plandadır.	
Yüzme Havuzu: Bu aktivite yarısını almak, üçe bölmek ve çeyreğini almak gibi bölme becerileriyle beraber, şekilleri doğru konumlandırmak ve yerleştirmek gibi kazanımlara hitap eder. Odaklanılan beceri anlama becerisidir.	
Alışveriş: Gerçek bir alışveriş deneyimi sağlayan aktivitede 100'e veya 1000'e kadar sayıları toplama, çıkarma işlemleriyle beraber, üç basamaklı sayıların azlık, eşitlik, çokluk durumlarına göre kıyaslamasını da içerir. Problem çözme becerisine odaklanılmıştır.	
Pasta: Sayıları kıyaslama, sayılar arasındaki farkı bulma ve bir veya iki adımda çözülebilecek problemleri içeren aktivite akıl yürütme becerisine odaklanır.	

Bahçe: Veri gösterimi ve uzunluk içeren problemleri çözme becerisiyle beraber, akıcılık becerisinin geliştirilmesine odaklanır.



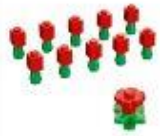
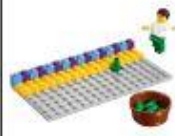
Parti: Bölme kavramı, cisimleri eşit parçalara bölme, ayrıca cisimlerin yandan, tepeden ve önden görünümüyle beraber anlama becerisinin kazanımına odaklanır.



3.9.1.2.2. Aktivitelerin İlerleyişi

Matematiksel yeterlikler bazen oldukça karışık olabildiği için müfredat tarafından uygulayıcılara ders akışı için iki seçenek önerilmektedir (Şekil 8). Bunlardan ilki, problem çözme, akıl yürütme gibi matematiksel yeterliklere veya sayılar ve cebir ile ölçüm ve geometri gibi ders içeriğine göre ilerlemektedir. Diğeri ise belirli bir temaya ait aktivite başlıklarını tamamlayarak ilerlemektir. Örneğin hayvanlar ve böcekler temaları içerisindeki aktiviteler okul öncesi hazırlık ve 1. Sınıflara, açık hava teması 1. Sınıflara ve spor ve yiyecek temaları ise 2. Sınıflara göre düzenlenmiştir. Öğrenciler temalar baz alınarak ders işlendiğinde her matematiksel yeterlik ve ders içeriğine dair sorular ve aktiviteler görerek ilerlemiş olacaktırlar.

Her ders içeriği yaklaşık 45 dakika sürmekte ve derslerin kendi aralarından birinci dersten üçüncü derse ve aktivite içerisindeki başlıklar kendi aralarında kolaydan zora bir ilerleyiş göstermektedir. Yalnız temaların hepsi birbirinden bağımsız olduğu için öğrenci ihtiyaçlarına uygun bir şekilde ders içerikleri istenildiği şekliyle ayarlanabilmektedir.

	I. Sınıf		II. Sınıf		
Matematiksel Beceriler	Hayvanlar ve Böcekler	Açık Hava	Spor	Yiyecek	İçerik
Problem Çözme	Yılan 	Çiçekler 	Koşa 	Alışveriş 	Sayılar ve Cebir
Akal Yürütme	Tavuklar 	Bogurtlenler 	Uzun Atlama 	Pasta Günü 	
Akıcılık	Kelebek 	Tren 	Gülle Atma 	Bahçe 	Ölçüm ve Geometri
Anlama	Aşlan 	Gol 	Yüzme Havuzu 	Parti 	Ölçüm ve Geometri

Şekil 8. Aktivitelerin İlerleyişi

Sınıf içerisinde uygulama yapılırken dikkat edilmesi gereken bir başka nokta da materyallerin kullanımıdır. Derse başlamadan önce öğrencilerin işlenecek aktiviteye göre bireysel ya da takım çalışması aktivitesi ise yüz yüze ya da yan yana birbirleriyle etkileşim kuracak şekilde oturmaları gerekmektedir. Daha sonra kantin tipi tabaklar şeklinde dizayn edilen içinde Lego parçalarının bulunduğu tepsi etiketlerle bölümlendirilmeli ve hangi parçanın hangi bölmeye geleceğinin belirlenmesi sağlanmalıdır.

Öğrencilerle parçalar gözden geçirilerek ilgili aktivite için gereken parçalar seçilmelidir. Diğer parçaları güvenli bir yere koyduktan sonra ilgili aktivitenin çalışma yaprağı ve aktivite için ihtiyaç duyulan Lego parçaları dışında masada bir şey bırakılmamalıdır. Öğretmenin masasına boş bir kutu konularak kaybolan parçaların bir yerde muhafaza edilmesi de setin bütünlüğünü koruyacağı için önemlidir. Bunun için dönem sonunda öğrencilerin setlerdeki parçaları kontrol etmeleri istenebilir veya her hafta öğretmen

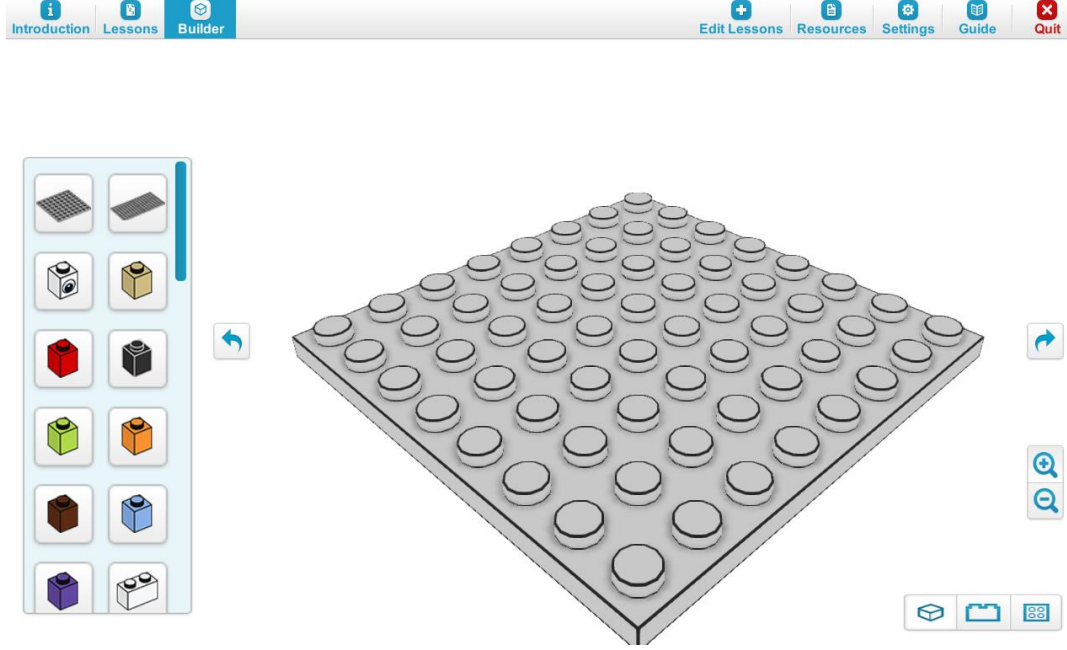
tarafından setlerdeki bulunan parçalardan birinin sayımı yapılarak kaybolan parçanın olup olmadığı anlaşılabilir.

Derse başlamadan önce bazı ısınma aktiviteleriyle öğrencilerin kullanılacak sete ve parçalara aşina olması sağlanabilir. Bunun için kullanılabilecek birkaç durum aşağıdaki gibidir:

1. Envanter listesine bakılarak setin içerisindeki Lego parçalarına isimler verilebilir.
2. Birbirine benzer parçalar sınıflandırılabilir ve kaç tane oldukları sayılabilir.
3. Parçaların rengi, kaç tane birimden oluştuğu gibi özellikleri hakkında öğrencilerin fikirleri alınabilir.
4. Öğrencilere beş dakikalık bir süre verilerek hayal güçlerini kullanarak istedikleri bir şeyi inşa etmeleri sağlanabilir. Daha sonra oluşturdukları nesnenin kaç parçadan oluştuğu ve ne olduğu gibi bilgileri bir kâğıda tek kelimeyle yazmaları istenebilir.
5. İstenilen sayıda Lego parçası seçilerek seçilen parçaların sayısı ve üzerlerindeki birimlerin sayıları sayılabilir.
6. Bütün 1x2 birimlik tuğlalar sıralanarak hangi renkten kaç tane olduğu hesaplandıktan sonra bir çizgi grafik çizilerek gösterilebilir.
7. Boyutlarına göre tuğlalar sıralanabilir.
8. Açık yeşil renkli 5 tuğlayı bularak, üzerlerindeki birimleri sayılabilir.
9. İki kişilik bir takım kurun ve sonra her renkten 1x2'lik, 1x3'lük ve 1x4'lük tuğlaları masanın üzerine koyulur. Takımı oluşturan kişilerden ikisi de seçtiği bir parçayı sağ elinde tutarak ve daha sonra bu tuğlaların üzerinde kaç birim olduğunu tahmin ederek iki sayıyı da toplayabilirler.

3.9.1.3. Modelleme (Builder) Sekmesi

Yazılım içerisinde bulunan Builder sekmesi ise soruların bulunmadığı sadece modelleme yapılabilen ve sınırsız sayıda Lego parçası bulunan bir alandır. Şekil 9'da görüldüğü üzere boş bir gri levha varsayılan olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak oluşturulan modele göre araç kutusu içerisindeki çift gri levha seçilerek yüzey alanının genişletilmesine imkân sağlar. Araç kutusunda bulunan Lego parçalarıyla istenilen model üretilebilirken, ekrandaki sağ ve sol tuşları modelin diğer açılarının 3 boyutlu gözükmelerini sağlar. Büyüteçle uzaklaştırma ve yakınlaştırma işlemleri yapılabilirken, en altta bulunan üç farklı görünümle oluşturduğumuz modelin tepeden, yandan ve üstten görüntülenmesini sağlamak mümkündür. Ayrıca araç kutusundaki okla aşağı veya yukarı hareket edebilir, farklı renk, boyut ve özellikte Lego parçaları seçilebilir.

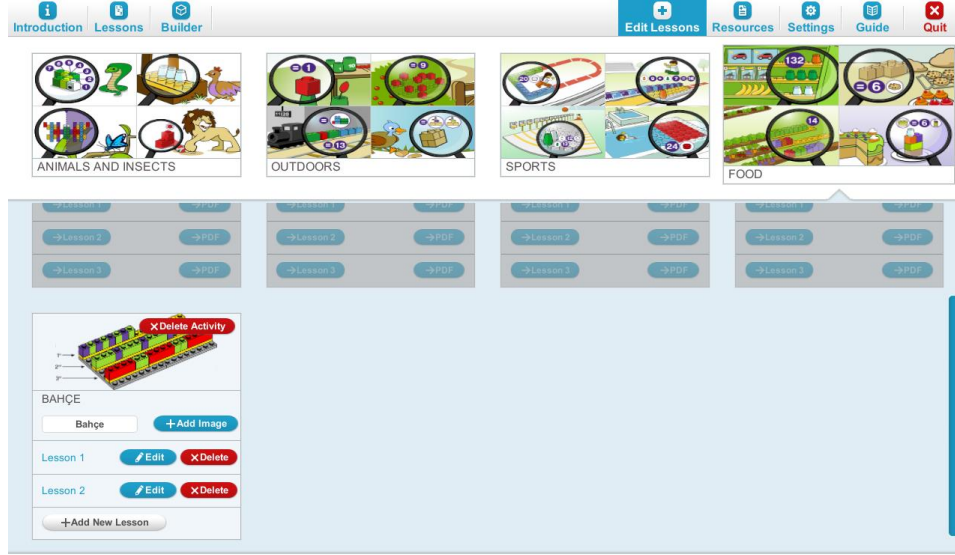


Şekil 9. Builder Sekmesi

3.9.1.4. Ders Oluşturma Sekmesi (Edit Lessons)

MoretoMath içerisinde bulunan her sınıf düzeyindeki sekizer aktivite ve bunların içerisindeki aktivitelere bağlı kolaydan zora ilerleyen üç dersin dışında başka sorular ve aktiviteler üretebilmek için kullanılan sekmedir. Bu sekme içerisinde aktivitenin resmi ve başlığı seçildikten sonra en fazla beş ders olacak şekilde ders içerikleri eklenebilir. Ancak varsayılan olarak gelen aktiviteler kilitli olduğu için içerisinde değişiklik yapılamamaktadır.

Yeni aktivite ekle sekmesine tıklandığında aktivite başlığı eklemek ve resim seçmek için ekleme seçenekleri karşımıza gelmektedir, ayrıca silme seçeneği de istenilen değişiklikleri yapmak için aktif bulunmaktadır.



Şekil 10. MathBuilder'da Yeni Aktivite Oluşturmak ve Yeni Ders Eklemek

Eklenen derslerin içerisine girildiğinde üç ana bölüm kullanıcıyı karşılamaktadır. Bunlardan ilki içerisinde sorunun yazıldığı konuşma balonudur. Soruyu sorarken gözükmesi için istenilen avatar ekranın sol köşesinde fareyle sağ tıklanarak seçilebilir. Aynı bölümün sağ köşesinde ise soru içeriğini görselleştirmek, ya da soruda kullanılacak metin ve çizelgelerin eklenebilmesi için bir alan bulunur. Bu bölümün altındaki ikinci alanda ise öğrencilerin cevap verirken kullanacağı yazı, metin ya da açılır menü olarak gelen paneller bulunmaktadır. En geniş ve en alttaki alanda ise soruya uygun modellerin oluşturulabildiği veya hazır modeller içerisinde seçilebildiği bir alan mevcuttur.



Şekil 11. MathBuilder'da Yeni Ders Eklemek

3. 9. 1. 5 Kaynaklar (Resources)

Kaynaklar sekmesi ilgili aktivitenin öğretmen kılavuzuna ve ders içeriklerinin tamamına ya da ayrı ayrı her birine ulaşmanızı sağlayan bir bölümdür. Dosyalar pdf şeklinde bulunur ve tıklandığında yazılımın bulunduğu klasör içindeki ilgili aktivitenin kaynağına yönlendirir.

3.9.1.6. Ayarlar (Settings)

Ayarlar sekmesinde ise kullanım koşulları ve gizlilik maddeleri ile, kullanıma açık olan yazılımın desteklediği diller Japonca, İngilizce veya Rusça olmak üzere bulunmaktadır.

3.9.1.7. Guide (Kılavuz)

Yazılımla ilgili hızlı bir şekilde ekran görüntüleri ve alt metinlerle tanıtım yapan ve yedi adımdan oluşan bir kılavuzdur.

3.9.1.8.Çıkış (Quit)

Programdan çıkış yapabilmek için kullanılan sekmedir.

3.10. Aktivitelerin Kazanımları, Dersler ve Çalışma Yapraklarındaki Sorular

3.10.1. Koşu

Uygulamalarda ikinci sırada çözülen bu aktivitede odaklanılan temel yeterlikler problem çözme, otantik durumlardan yola çıkarak problemleri formüle dökme ve model oluşturma imkânı sunmaktadır. Bununla beraber sayıları rahatlıkla sayma ve gruplayabilme, toplama, çıkarma, bölme ve çarpma arasındaki farkları anlamlı bir şekilde açıklayabilme becerilerinin kazandırılması hedeflenmektedir.



Şekil 12. Koşu Aktivitesi

Derste öğretmenin sınıfa konuyu hikâyelendirmesi için bir örnek verilmiştir (Şekil 12). Örnekte Dila ve Kağan'ın okuldaki beden eğitimi derslerini, özellikle atletizmi çok sevdikleri anlatılmıştır. Bazen tam bir tur koştuklarını bazen de farklı uzunluklardaki mesafeleri koştukları örneği verilmiştir. Öğretmenin derse karşı öğrencilerin bir fikir oluşturmasını sağlamak ve ilgilerini çekmek için kullanabileceği bir resim de sorulardan önce gelmektedir. Ayrıca öğretmenin resmi kullanırken öğrencileri konuşturacak ve üzerinde düşünebilecekleri örneğin karakterin ne kadar mesafe koştuğu gibi bazı sorular örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci bu aktivitede her derste dört soruyla karşı karşıya gelmektedir. Ayrıca çalışma kâğıdının bitiminde daha fazla soru çözmek isteyen veya etkinlikleri hızlı bir şekilde tamamlayan öğrencilerin çözebileceği mor tuğla sorusu da bulunmaktadır. Ders içerisinde yer alan sorular ve bu derslere ait mor tuğla soruları aşağıda verilmiştir.

Ders 1

- 1) Resimdeki koşu parkurunu oluşturalım. Daha sonra Kağan etrafında yarım tur koşarsa ne kadar mesafe koşmuş olur?
- 2) Dila aynı parkurun etrafında 60 birim koşuyor. Buna göre 1 turun uzunluğu kaç birimdir ve daha kaç tur koşması gerekir?
- 3) Kağan 2 turda 80 birim koşuyor. Yolu oluşturalım. Buna göre 1 turun uzunluğu ne kadardır?
- 4) Uzunluğu 20 birimden uzun ve 40 birimden kısa bir koşu parkuru hazırlayalım. Buna göre 1 turun uzunluğu kaç birimdir?

Mor Tuğla Sorusu: İçinde desen olan 30 birimlik bir koşu parkuru oluşturalım.

Ders 2

- 1) Yukarıdaki koşu parkurunu 30 birim olacak şekilde oluştur. Buna göre kaç birim ekleme yaparız?
- 2) Dila aynı parkurda 1 tam ve 1 yarım tur koşuyor. Kaç birim mesafeyi koşmuş olur?
- 3) Kağan koşu parkurunun etrafında iki kez koşuyor. Koştuğu mesafe 100 birim olduğuna göre koşu parkurunu oluşturalım.
- 4) Üç dikdörtgen parkuru dört renk kullanarak inşa edelim. Parkurların uzunlukları ne kadar?

Mor Tuğla Sorusu: Başka bir yol daha inşa et ve sınıf arkadaşına göstererek uzunluğunu söyle.

Ders 3

- 1) Şekildeki parkuru 30 birimden daha uzun ve onun katı bir sayı olacak şekilde bitir. Buna göre bir turun uzunluğu ne kadardır?
- 2) Dila parkurun etrafında iki tur koşuyor. Koştuğu yol yüz yirmi birimse önce yolu inşa ederek sonra bir turun kaç birim olduğunu bulalım.
- 3) Kağan ikinin katı olan dikdörtgen bir yol inşa etmek istiyor. Yol otuz birimden uzun ve kırk beş birimden kısa ise bir turun uzunluğu ne kadardır?
- 4) Dila uzunluğu dördün katı olan bir yol inşa etmek istiyor. Buna göre bir turun uzunluğu ne kadardır?

Mor Tuğla Sorusu: Altının katı olan, her rengi bir kez kullanarak yapabileceğin en uzun dikdörtgen koşu parkurunu oluştur.

3.10.2. Uzun Atlama

Uygulamalarda üçüncü sırada çözülen bu aktivitede odaklanılan temel yeterlikler kıyaslama ve karşılaştırma gibi akıl yürütme becerileridir. Bu kazanımların yanı sıra akıcı bir şekilde sayı sayma, otantik durumlardan yola çıkarak problem çözme ve modelleme becerilerine odaklanılmıştır.

Derste öğretmenin sınıfa konuyu hikâyelendirmesi için bir örnek verilmiştir. Örnekte Dila ve Kağan'ın okuldaki beden eğitimi derslerini, özellikle atletizmi çok sevdikleri koşuda olduğu gibi anlatılmıştır. Ancak bu kez uzun atlamalar yaptıkları ve daha uzak mesafelere atlamaya çalıştıkları anlatılmaktadır. Öğretmenin derse karşı öğrencilerin bir fikir

oluşturmasını sağlamak ve ilgilerini çekmek için kullanabileceği resim de sorulardan önce gelmektedir. Ayrıca öğretmenin resmi kullanırken öğrencileri konuşturacak ve üzerinde düşünebilecekleri örneğin karakterin ne kadar uzağa atladığı veya sınıftaki öğrencilerin hiç uzun atlama yapıp yapmadığı gibi günlük hayatla bağlantı kurmalarını sağlayacak bazı sorular örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci bu aktivitede her derste üç soruyla karşı karşıya gelmektedir. Ayrıca çalışma kâğıdının bitiminde daha fazla soru çözmek isteyen veya etkinlikleri hızlı bir şekilde tamamlayan öğrencilerin çözebileceği mor tuğla sorusu da bulunmaktadır. Ders içerisinde yer alan sorular ve bu derslere ait mor tuğla soruları aşağıda verilmiştir.



Şekil 13. Uzun Atlama Aktivitesi

Ders 1

- 1) Dila on bir birim ve Kağan sekiz birim uzunlukta atlıyor. İkisi toplamda ne kadar atlamış olur?
- 2) Dila ve Kağan birlikte yirmi beş birim atlıyorlar. Dila eğer on iki birim atladıysa, Kağan kaç birim atlamıştır?
- 3) Dila ve Kağan birlikte yirmi beş birim atlıyor. Her biri en az dokuz birim atladığına ve toplamda yirmi beş birim atladıklarına göre ayrı ayrı kaç birim atlamışlardır?

Mor Tuğla Sorusu: Dila ve Kağan birlikte toplamda otuz birim atladıysa, her biri kaç birim atlamış olabilir?

Ders 2

- 1) Dila ve Kağan iki kez atlıyorlar. İkisi toplamda yirmi altı birim atlıyor. Kağan ilk atlayışta beş birim, Dila ise yedi birim atlamışsa eğer ikinci atlayışta kaç birim atlamışlardır?
- 2) Dila ve ben iki kez atladık. Her seferinde Dila' da benim kadar atladı ve her atayışımız dört birimden fazlaydı. Toplamda yirmi sekiz birim atladığımıza göre her atlayışta kaç birim atladık?
- 3) Kağan ilk seferde on birim atladı ve ikimiz toplamda otuz birim atladık. Buna göre diğer atlayışlarımızda kaç birim atlamış olabiliriz?

Mor Tuğla Sorusu: Dila ve Kağan iki kez atlayarak toplamda yirmi dört birim yol alıyorlar. Farklı uzunluklarla nasıl atlamış olabileceklerini gösteriniz.

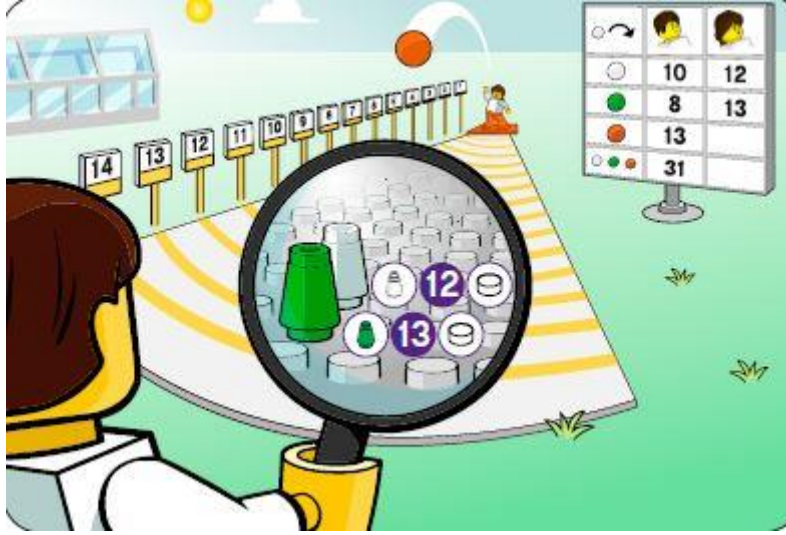
Ders 3

- 1) Kağan on iki birim atladı. Daha sonra bende atlardım. İkimiz birlikte yirmi birimden fazla atladığımıza göre benim atladığım uzunluk ne kadardır? İki farklı yolla gösterelim.
- 2) Dila on beş birim atlıyor. İkimiz beraber ise yirmi ile yirmi beş birim arasında atlıyoruz. Bu durumda Kağan kaç birim atlamalı? İki farklı yolla gösterelim.
- 3) Her birimiz on ile on altı birim arasında atlıyoruz. Buna göre ikimiz beraber kaç birim atlamış oluruz? İki farklı yolla gösterelim.

Mor Tuğla Sorusu: İki uzun atlama parkurunu birleştirerek uzun tek bir parkur yap ve yeni toplama problemleri oluşturarak çöz.

3.10.3. Gülle Atma

Uygulamalarda dördüncü sırada çözülen bu aktivitede odaklanılan temel yeterlikler sayıların akıcı bir şekilde sayılmasıyla beraber, otantik durumlardan yola çıkarak problem çözme ve modelleme becerileridir. Derste öğretmenin sınıfa konuyu hikâyelendirmesi için bir örnek verilmiştir (Şekil 14). Örnekte Dila ve Kağan'ın okuldaki beden eğitimi derslerini, özellikle atletizmi çok sevdikleri koşuda olduğu gibi anlatılmıştır. Ancak bu kez uzun atlamalar yaptıkları ve daha uzak mesafelere atlamaya çalıştıkları anlatılmaktadır. Öğretmenin derse karşı öğrencilerin bir fikir oluşturmasını sağlamak ve ilgilerini çekmek için kullanabileceği resim de sorulardan önce gelmektedir.



Şekil 14. Gülle Atma Aktivitesi

Ayrıca öğretmenin resmi kullanırken öğrencileri konuşturacak ve üzerinde düşünebilecekleri örneğin karakterin ne kadar uzağa atış yaptığı veya sınıftaki öğrencilerin hiç gülle atmayı deneyip denemedikleri gibi günlük hayatla bağlantı kurmalarını sağlayacak bazı sorular örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci bu aktivitede her derste üç soruyla karşı karşıya gelmektedir. Ayrıca çalışma kâğıdının bitiminde daha fazla soru çözmek isteyen veya etkinlikleri hızlı bir şekilde tamamlayan öğrencilerin çözebileceği mor tuğla sorusu da bulunmaktadır. Ders içerisinde yer alan sorular ve bu derslere ait mor tuğla soruları aşağıda verilmiştir.

Ders 1

- 1) Kağan'ın iki atışını yukarıdaki modelde göster. En uzak ve en yakın atışı arasında kaç birim fark var?
- 2) Dila üç kez gülle atıyor. Dila'nın atış sayılarının toplamı benim atış sayılarımdan toplamına eşittir. Ancak Dila'nın ikinci atışı Kağan'ın birinci atışından daha yakına düştüğüne göre Dila her seferinde ne kadar uzağa atmıştır?
- 3) Kağan ve benim her birimizin üç atışının toplamı yirmi altıya eşittir. Ancak Kağan 'ın atışlarından biri benim atışımdan daha uzağa gitti. Diğer atışının uzunluğuysa benim atışımla aynıysa ikimizde her defasında ne kadar uzağa attık?

Mor Tuğla: Kağan'ın iki katı kadar uzağa atan Dila ile Kağan'ın atışlarının sonucunu modelde inşa ederek göster.

Ders 2

- 1) Çizelge 1 attığımız atışların uzunluklarını göstermektedir. Kağan'ın ve benim atışlarımızı kıyaslayarak modelde yerleştir. Bu durumda toplamda en fazla kim daha iyi sonuç aldı?
- 2) Çizelge 2 attığımız atışların uzunluklarını göstermektedir. Dila'nın ve benim atışlarımızı kıyaslayarak modelde yerleştir. Bu durumda toplamda en fazla kim daha iyi sonuç aldı?
- 3) Dila ve Kağan tekrar atış yaparak toplamda otuz altı birim uzağa attılar. Her atışta farklı uzunluklarda attıklarına göre her seferinde Dila ve Kağan ne kadar uzağa attılar?

Mor Tuğla: Uzaklıkları toplamı yirmi sekiz birim olan üç atışı modelle.

Ders 3

- 1) Çizelge 1 attığımız atışların uzunluklarını göstermektedir. Çizelgeye göre atışlarımızı yerleştir. Kağan'ın da benimde atışlarımızın toplamı yirmi beş ise ikimizin de üçüncü atışının uzunluğu kaç birimdir?
- 2) Çizelge 2 attığımız atışların uzunluklarını göstermektedir. Çizelgeye göre atışlarımızı yerleştir. İkimizin de atışlarımızın toplamı otuz beş olduğuna göre ikinci ve üçüncü atışlarımızın uzunluğu kaç birimdir?
- 3) Dila ve Kağan tekrar atış yaptılar. Bu sefer her birinin üç atışı toplamı otuz dokuz ve Dila her mesafeye, Kağan ise her atışında farklı mesafelere attığına göre üç atışın da uzunluklarını göster.

Mor Tuğla: Şimdi gülle atmayla ilgili yeni bir problemi sen oluşturarak sınıf arkadaşına çözmesi için sor.

3.10.4. Yüzme Havuzu

Uygulamalarda beşinci sırada çözülen bu aktivitede odaklanılan temel yeterliklerden anlama becerisi ön plana çıkmaktadır. Sayıların birbiriyle ilişkisi, toplama ve çıkarma işlemlerinin ne anlama geldiğinin bilinmesi ve birbirlerinden farkları, sayıları rahatlıkla bölme ve beraber kullanma becerilerine odaklanılmıştır. Ancak bu becerilerin yanı sıra sayıları akıcı bir şekilde sıralama, otantik durumlardan yola çıkarak problem çözme ve modellemede yer almaktadır.



Şekil 15. Yüzme Havuzu Aktivitesi

Derste öğretmenin sınıfa konuyu hikâyelendirmesi için bir örnek verilmiştir (Şekil 15). Örnekte Dila ve Kağan'ın boş vakitlerinde yüzmeye gittikleri ve bu etkinlikten çok hoşlandıkları belirtilmiştir. Yaşadıkları şehirde bulunan yüzme havuzunun farklı bölümlere ayrıldığı ve bu bölümlerin farklı derinliklerinin olduğu böylece yüzme bilmeyenlerin ve profesyonel yüzücülerin farklı alanlarda yüzdüğü anlatılmıştır. Öğretmenin derse karşı öğrencilerin bir fikir oluşturmasını sağlamak ve ilgilerini çekmek için kullanabileceği resim de sorulardan önce gelmektedir. Ayrıca öğretmenin resmi kullanırken öğrencileri konuşturacak ve üzerinde düşünebilecekleri örneğin yüzme bilmeyen kişilerin bölümünde kaç birim olduğu veya sınıftaki öğrencilerin en son ne zaman bir yüzme havuzuna gittiği gibi günlük hayatla bağlantı kurmalarını sağlayacak bazı sorular örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci bu aktivitede her derste üç soruyla karşı karşıya gelmektedir. Ayrıca çalışma kâğıdının bitiminde daha fazla soru çözmek isteyen veya etkinlikleri hızlı bir şekilde tamamlayan öğrencilerin çözebileceği mor tuğla sorusu da bulunmaktadır. Ders içerisinde yer alan sorular ve bu derslere ait mor tuğla soruları aşağıda verilmiştir.

Ders 1

- 1) Yüzme havuzunun duvarlarını inşa et. Her havuz için kullandığın tuğlaları karşılaştır.
- 2) İçerisinde elli birim olacak şekilde havuz duvarları oluştur. Havuzun eni, boyu, yüksekliği nasıldır? Sınıf arkadaşına havuzun şeklini anlat.
- 3) İçerisinde yüz kırk birim kalacak şekilde bir havuz inşa et. Havuzun eni, boyu, yüksekliği kaçtır? Sınıf arkadaşına havuzun şeklini anlat.

Mor Tuğla: İçerisinde yüz birim olan bir havuz inşa et.

Ders 2

- 1) Modeldeki bir kısmı tamamlanmış her bir havuzu yüzücüler ve yüzücü olmayanlar için tamamla. Biten havuzların her birine kaç parça eklememiz gerekti?
- 2) İçerisinde altmış birim olacak bir havuz inşa edelim. Bir yarısı yüzücüler diğer yarısı ise yüzücü olmayanlara yönelik olsun. Buna göre her bölgede kaç birim olur?
- 3) Geniş bir alanı yüzme bilenlerin kullandığı, daha küçük iki bölgeyi ise yüzme bilmeyenlerin kullandığı toplamda altmış birimlik bir havuz inşa et. Buna göre yüzme bilenler havuzun yarısını kullanacak, diğer yarısını ise yüzme bilmeyenler kullanmış olacaktır.

Mor Tuğla: Kırk sekiz birimlik bir yüzme havuzunu eşit üç veya dört parçaya ayır.

Ders 3

- 1) Biri kare diğeri dikdörtgen olacak iki havuz inşa ederek birbirleriyle karşılaştır. Her bir havuzun içinde kaç birim var?
- 2) İçinde otuz altı birim olan bir dikdörtgen ve bir kare havuz oluşturarak ikisini de karşılaştır. Her iki havuzunda genişliği ve yüksekliği kaç birimdir?
- 3) Bir gri levhaya sığabilecek en büyük havuzu oluştur. İçinde kaç birim var? Havuzun iç genişliği ve yüksekliği kaç birimdir?

Mor Tuğla: Bir yüzme havuzunun ilk çeyreğini veya yarısını bitirmek için arkadaşına meydan oku.

3. 10. 5. Alışveriş

Uygulamalarda altıncı sırada çözülen bu aktivitede odaklanılan temel beceri problem çözmedir. Otantik durumlardan yola çıkarak problem çözme ve modellemeyle beraber akıcı bir şekilde sayıları sıralama ve kullanılan işlemleri birbiriyle karşılaştırma becerilerini kazandırmak hedeflenmiştir. Derste öğretmenin sınıfa konuyu hikâyelendirmesi için bir örnek verilmiştir (Şekil 16). Örnekte Dila ve Kağan alışveriş yapmak için şehre inmişlerdir. Almak istedikleri farklı nesneler için önceden para biriktirmişlerdir. Bazıları ucuz bazıları daha pahalı olan, bazıları 1, 10 veya 100 liralık pek çok nesne vardır ve bunların çoğunun alışveriş listelerinde yazılı olduğuna dair bir hikâyeyle derse başlanmaktadır. Öğretmenin derse karşı öğrencilerin bir fikir oluşturmasını sağlamak ve ilgilerini çekmek için kullanabileceği resim de sorulardan önce gelmektedir.



Şekil 16. Alışveriş Aktivitesi

Ayrıca öğretmenin resmi kullanırken öğrencileri konuşturacak ve üzerinde düşünebilecekleri örneğin Kağan ve Dila büyüteçle baktıklarında neler görmekteyler veya bir liraya neler alabiliriz gibi bazı sorular örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci bu aktivitede her derste üç soruyla karşı karşıya gelmektedir. Ayrıca çalışma kâğıdının bitiminde daha fazla soru çözmek isteyen veya etkinlikleri hızlı bir şekilde tamamlayan öğrencilerin çözebileceği mor tuğla sorusu da bulunmaktadır. Ders içerisinde yer alan sorular ve bu derslere ait mor tuğla soruları aşağıda verilmiştir.

Ders 1

- 1) Kağan bir muz, iki elma ve iki paket şeker alıyor. Hepsine ne kadar para ödemesi gerekir?
- 2) Dila üç muz, iki portakal, üç çizgi roman, iki top ve dört elma alıyor. Toplamda ne kadar para ödemesi gerekir?
- 3) Kağan altı portakal, beş çizgi roman ve bir paket şeker alıyor. Dila ise üç elma, iki muz ve iki top alıyor. İkisi toplamda ne kadar para öder?

Mor Tuğla: Kendi alışveriş listeni oluştur ve aldıklarının ne kadar tuttuğunu hesapla.

Ders 2

- 1) Kağan iki elma, iki paket şeker ve bir oyuncak araba alıyor. Ben ise üç muz ve iki kutu oyunu alıyorum. İkimizin toplamda ne kadar para ödememiz gerekir?
- 2) Dila bir bebek evi, bir kutu oyunu, sekiz çizgi roman ve dokuz portakal alıyor. Kağan ise iki oyuncak araba, bir kutu oyunu ve dört elma alıyor. İkimiz birlikte ne kadar ödemeliyiz?

3) Kağan bir elma, iki kutu oyunu, dört çizgi roman ve beş portakal alıyor. Dila ise beş çizgi roman ve beş muz alıyor. Hepsine toplamda ne kadar ödememiz gerekir?

Mor Tuğla: Dila ve Kağan alışverişlerinde iki yüz doksan dokuz lira harcadılar. Bu durumda neler almış olabilirler?

Ders 3

1) Kağan'ın iki yüz elli lirası var. Bir oyuncak araba, bir top, üç çizgi roman, bir kutu oyunu ve iki paket şeker almak istiyor. Hepsi ne kadar tutar ve hepsini almak için parası yeterli olur mu?

2) Dila'nın üç yüz on beş lirası var. İki bebek evi, bir top, yedi çizgi roman, iki torba şeker, dokuz muz ve altı portakal almak istiyor. Hepsi ne kadar tutar ve hepsini almak için parası yeterli olur mu?

3) Kağan ve Dila'nın beş yüz yirmi bir lirası var. En az on malzeme almak istediklerine göre ellerindeki parayla neler alabilirler?

Mor Tuğla: Dila ve Kağan'ın her birinin beş yüz lirası var. İkisi birlikte ne alabilirler?

3.10.6. Pasta Günü

Uygulamalarda yedinci sırada çözülen bu aktivitede odaklanılan temel yeterliklerden akıl yürütme becerisi ön plana çıkmaktadır. Sayıların birbiriyle ilişkisi, toplama ve çıkarma işlemlerinin ne anlama geldiğinin bilinmesi ve birbirlerinden farkları, sayıları rahatlıkla bölme ve beraber kullanma becerilerine odaklanılmıştır. Ancak bu becerilerin yanı sıra sayıları akıcı bir şekilde sıralama, otantik durumlardan yola çıkarak problem çözme ve modellemede yer almaktadır.

Derste öğretmenin sınıfa konuyu hikâyelendirmesi için bir örnek verilmiştir (Şekil 17). Örnekte Dila ve Kağan bir pasta atölyesinde. İkisi beraber gelecek hafta sonu düzenlenecek olan, velilerin ve öğrencilerin kardeşlerinin de davet edildiği bir kermeste satabilmek için kekler ve kurabiyeler pişirmektedirler. Kağan ve Dila'da bu yüzden hamurlarından ne kadar kurabiye pişirebileceklerini hesaplamaya çalışmaktadırlar. Ayrıca her bir kutuya kaç keki sığdırabileceklerini bulmak zorundadırlar. Bu hikâyeden yola çıkarak öğretmenin derse karşı öğrencilerin bir fikir oluşturmasını sağlamak ve ilgilerini çekmek için kullanabileceği resim de sorulardan önce gelmektedir. Ayrıca öğretmenin resmi kullanırken öğrencileri konuşturacak ve üzerinde düşünebilecekleri resimde kaç kurabiyenin olduğu veya hangi çeşit keklerin bulunduğu gibi yöneltebileceği sorular örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci bu aktivitede her derste üç soruyla karşı karşıya gelmektedir. Ayrıca çalışma kâğıdının bitiminde daha fazla soru çözmek isteyen veya etkinlikleri hızlı bir şekilde

tamamlayan öğrencilerin çözebileceği mor tuğla sorusu da bulunmaktadır. Ders içerisinde yer alan sorular ve bu derslere ait mor tuğla soruları aşağıda verilmiştir.



Şekil 17. Pasta Günü Aktivitesi

Ders 1

- 1) Kağan ve Dila'nın beş küçük kutusu var. Bu kutulara kaç kek sığar? Önce keklerin sayısını bulup, sonra modelleyelim.
- 2) Bir küçük kutuya üç çilekli, bir portakallı kek sığabiliyor. Buna göre beş kutuya kaç tane kek sığar? Önce sayıyı bulup, sonra modelleyelim.
- 3) Dila ve Kağan'ın büyük kutuları var. Buna göre kırk keki sığdırmak için kaç büyük kutu kullanmalılar? Önce sayıyı bulup, sonra modelleyelim.

Ders 2

- 1) Bir parti için on sekiz kek pişirdik. Kağan erkekler için üç tane, bende kızlar için dokuz tane kek aldım. Buna göre geriye ne kadar kekimiz kaldı?
- 2) Dila ve ben on üç kek pişirdik ve daha sonra beş keki başkalarıyla paylaştık. Sonra sekiz kek daha pişirdik. Şimdi kaç kekimiz oldu?
- 3) Kağan ve ben okulda satmak için yirmi beş kek pişirdik. İlk saatte on iki kek sattık. İkinci saatte ise sadece dört kek sattık. Şimdi elimizde kaç kek kaldı?

Mor Tuğla: Şimdi iki adımdan oluşan kendi problemini yazarak sonrasında arkadaşına sor.

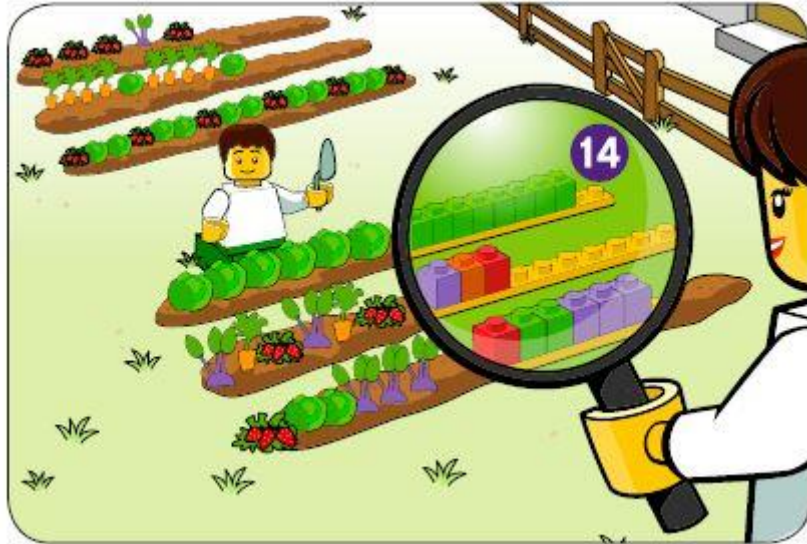
Ders 3

- 1) Kağan ve benim otuz altı kurabiyelik hamurumuz var. Ben Kağan'a göre iki kat daha fazla hamur aldığımıza göre ikimizde kaç kurabiye yapabiliriz?
- 2) Dila ve benim otuz kurabiyelik hamurumuz var. Başlangıçta ikimizde de eşit miktarda hamur vardı Dila daha sonra iki kurabiyelik hamurunu kaybetti. Bu durumda ikimizde ayrı ayrı kaç kurabiye pişirebiliriz?
- 3) Kağan ve benim otuz kurabiyelik hamurumuz var. Kağan bana göre en az üç kat hamur alıyor. Bu durumda her ikimizde kaç kurabiye pişirebiliriz?

Mor Tuğla: Kağan'ın Dila'nın iki katı kadar aldığı, mümkün olan en büyük hamuru oluştur. Her biri ne kadar kurabiye pişirebilir?

3.10.7. Bahçe

Uygulamalarda ilk sırada çözülen bu aktivitede odaklanılan temel beceri akıcılıktır. Sayıları düzenli bir sıra olarak sayabilmek, hesaplamalar arasındaki ilişkileri anlamak, sayıları esnek bir şekilde bölebilmek veya gruplayabilmek ayrıca toplama ve çıkarma arasındaki bağlantıyı tanımlayabilmek gibi becerilere odaklanılmıştır. Otantik durumlardan yola çıkarak problem çözme ve modelleme ile beraber işlemler arasındaki zıtlık ve karşılaştırmaları kurma gibi akıl yürütmeye dayalı becerilerin de ayrıca kazandırılması hedeflenmiştir.



Şekil 18. Bahçe Aktivitesi

Derste öğretmenin sınıfa konuyu hikâyelendirmesi için bir örnek verilmiştir (Şekil 18). Örnekte olduğu gibi Dila ve Kağan hava güzel olduğu zamanlarda bahçede zaman

geçirmektedirler. Bahçe işlerinden her ikisi de çok zevk aldıkları için bitki yetiştirdikleri kendi küçük bahçeleri vardır. Her bahçede içerisinde pancar, havuç, marul ve çilek olan üç sıra bitki vardır. Bu bitkiler belirli örüntülere göre ekilmiştir. Bu hikâyeden yola çıkarak öğretmenin derse karşı öğrencilerin bir fikir oluşturmalarını sağlamak ve ilgilerini çekmek için kullanabileceği resim de sorulardan önce gelmektedir. Ayrıca öğretmenin resmi kullanırken öğrencileri konuşturacak ve üzerinde düşünebilecekleri resimde her bitki türünden kaç tane olduğu, en uzun sıranın hangi bitki türüne ait olduğu gibi sorular örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci bu aktivitede her derste üç soruyla karşı karşıya gelmektedir. Ayrıca çalışma kâğıdının bitiminde daha fazla soru çözmek isteyen veya etkinlikleri hızlı bir şekilde tamamlayan öğrencilerin çözebileceği mor tuğla sorusu da bulunmaktadır. Ders içerisinde yer alan sorular ve bu derslere ait mor tuğla soruları aşağıda verilmiştir.

Ders 1

- 1) Yukarıda görüldüğü gibi Kağan'ın bahçesinde biraz marul bitkisi var. Havuçların sırası ise marullardan tane daha kısa, pancarlar ise havuçlardan 3 tane daha azdır. Buna göre her sıra kaç bitkiden oluşmaktadır?
- 2) Dila her sırada bir tane olacak şekilde bahçesinde üç çeşit bitki yetiştirmek istiyor. Bir sırada 9 bitki var. Başka bir sıra bundan daha uzun, diğeri ise daha kısa. Buna göre bahçende yetiştirmek istediğin bitki türlerini seçerek, her sıranın ne kadar uzunlukta olduğunu bulalım.
- 3) Kağan'ın bahçesinde dört çeşit bitki var. Birinci sıra 15 birim uzunluğunda, ikinci sıra birinciden 4 birim kısa ve üçüncü sıra birinciden 7 birim kısadır. Bahçeyi inşa edelim, her bitki çeşidinden kaç tane olduğunu bulalım.

Mor Tuğla: Üç renk kullanarak belirli bir örüntüye göre kendi bahçeni oluştur. Bahçeyi her çeşit bitkiyle oluştur. En uzun sıra 14 bitkiden oluşsun ve en kısa sıra bunun yarısı kadar olsun.

Ders 2

- 1) Kağan'ın bahçesinde dört çeşit bitki var. Bahçedeki iki bitkinin toplamı diğeri bir bitkinin sayısına eşitse bu iki bitki hangisi olabilir? Bahçeyi oluştur ve açıkla.
- 2) Dila Kağan'ın bahçesine bitki ekmek istiyor. Her bitkiden en az sekiz tane kullandığına göre bahçenin ilk sırasını oluştur ve boyala.
- 3) Kağan dört çeşit bitkiyi ekerek bir bahçe oluşturmak istiyor. Birinci sıra en uzun, üçüncü sıra en kısa ve ikinci sırada on iki bitki vardır. Buna göre aşağıdaki kutucukları en uzun sıraya göre boyala.

Mor Tuğla: Üç renk kullanarak kendi bahçeni bir örüntüye göre oluştur.

Ders 3

- 1) Kağan cetveliyle bahçesindeki sıraların uzunluğunu ölçüyor. Her sıranın cetvele göre kaç birim uzunlukta olduğunu bulalım.
- 2) Dila'nın bahçesinde biri 12, diğeri 15 bitkiden oluşan toplam iki sıra bitki vardır. Bahçeyi oluştur. Her sıranın tam uzunluğunu ölçmek için aşağıdaki tuğlalardan hangisi kullanılabilir?
- 3) Kağan her biri en az 9 bitkiden oluşan üç sıralı bir bahçe oluşturuyor. Her biri farklı uzunlukta sıralardan oluşan bahçede bütün sıraları aşağıdaki iki birim tuğla cetvelle ölçerse her bir sıra kaç birimden oluşur?

Mor Tuğla: Kendi bahçeni oluştur ve yalnızca tek cetvel kullanarak ölçmek için sınıf arkadaşınla mücadele et.

3.10.8. Parti Keki

Uygulamalarda son olarak çözülen bu aktivitede odaklanılan temel beceri anlamadır. Sayıları düzenli bir sıra olarak sayabilmek, hesaplamalar arasındaki ilişkileri anlamak, sayıları esnek bir şekilde bölebilmek veya gruplayabilmek ayrıca toplama ve çıkarma arasındaki bağlantıyı tanımlayabilmek gibi becerilere odaklanılmıştır. Otantik durumlardan yola çıkarak problem çözme ve modelleme ile beraber işlemler arasındaki zıtlık ve karşılaştırmaları kurma gibi akıl yürütmeye dayalı becerilerin de ayrıca kazandırılması hedeflenmiştir.



Şekil 19. Parti Keki Aktivitesi

Derste öğretmenin sınıfa konuyu hikâyelendirmesi için bir örnek verilmiştir (Şekil 19). Örnekte Dila ve Kağan aile üyelerini ve arkadaşlarını davet ettikleri bir parti yapmaya karar vermişlerdir. Bunun içinde bir sürü hazırlık yapmışlardır ve değişik boyutlarda ve türlerde çeşitli kekler hazırlamışlardır. Dila bazı kekleri daha rahat paylaşmak için daha küçük dilimler kesmiştir.

Bu hikâyeden yola çıkarak öğretmenin derse karşı öğrencilerin bir fikir oluşturmasını sağlamak ve ilgilerini çekmek için kullanabileceği resim de sorulardan önce gelmektedir. Ayrıca öğretmenin resmi kullanırken öğrencileri konuşturacak ve üzerinde düşünebilecekleri resimde masada hangi keklerin bütün halde olduğu, kaç tane meyvenin yarısının masa üzerinde olduğu veya hangi yiyeceğin çeyreğine ayrıldığı gibi sorular örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci bu aktivitede son ders hariç her derste üç soruyla karşı karşıya gelmektedir. Ayrıca çalışma kâğıdının bitiminde daha fazla soru çözmek isteyen veya etkinlikleri hızlı bir şekilde tamamlayan öğrencilerin çözebileceği mor tuğla sorusu da bulunmaktadır. Ders içerisinde yer alan sorular ve bu derslere ait mor tuğla soruları aşağıda verilmiştir.

Ders 1

- 1) Kağan ve benim üç kekimiz var. İkimizde her bir kekin yarısını alıyoruz. Buna göre ikimizde de ne kadar kek var? Kıyasla.
- 2) Verilen bütün tuğlaları eşit iki parçaya bölerek kendi kekinin yarısını inşa et. Sonra arkadaşına senin kekinin aynısının diğer yarısını inşa etmesi için meydan oku. İkisini karşılaştıran ve benzerliklerle, farklılıkları belirtin.
- 3) Kağan ve Dila sırt sırta dönerek oturuyorlar. Kağan beş tuğla seçerek Dila'ya özelliklerini anlatıyor. Daha sonra Dila, aynı tuğlayı bularak Kağan'ın beş tuğlasıyla

inşa ettiği ve özelliklerini Dila'ya anlattığı kekin aynısını yapıyor. En sonunda ikisi de önlerine dönerek kekleri karşılaştırıyorlar.

Mor Tuğla: Üçüncü soruyu on tuğla kullanarak çözelim.

Ders 2

- 1) Kağan ve ben bir kekin yarısını oluşturuyoruz. Yukarıdan bakınca kekin tamamında her renkten kaç birim vardır?
- 2) Dila ve ben bir kekin çeyreğini oluşturuyoruz. Buna göre bütün keki oluştur. Yukarıdan bakınca tüm kekte hangi renkten kaç birim olduğunu bulalım.
- 3) Kağan ve ben ikimizde bir parça kek oluşturuyoruz. İkimizin oluşturduğu parça bir kekin üçte biri ediyor. Buna göre tüm keki oluşturarak her renkten kaç birim olduğunu söyleyelim.

Mor Tuğla: Sırt sırta döndüğümüz soruyu bu sefer ondan fazla tuğla kullanarak yapalım.

Ders 3

- 1) Kağan ve Dila'nın ellerindeki iki parça kek bir kekin dörtte birini oluşturuyor. Bütün keki oluşturursak eğer, tüm kekte elimizdeki parçalardan kaç tane bulunur?
- 2) Dört misafirimiz bir keki paylaşacaklar. Her biri kekten bir dilim yiyor. Bütün kekte ise on parça varsa bize kaç dilim kalır?
- 3) Kağan, babası ve Dila bir keki paylaşıyorlar. Dila ve Kağan birer parça yiyor. Babaları ise iki parça kek yiyor. Buna göre hepsi kekin yarısını yediklerine göre, kekin tamamı kaç dilimden oluşur?
- 4) Dila, arkadaşı ve Kağan'ın her biri bir kekin üçte birini yiyor. Buna göre kekte toplam kaç dilim var?

Mor Tuğla: İçinde yarım, üçte bir, çeyrek ve tam ifadeleri geçen problemleri çözebiliriz.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma süresince uygulamaya katılan öğrencilerin çalışma yapraklarında verdikleri cevaplara göre her aktivitede ayrı ayrı aldıkları puanlara göre performansları belirlenmiş ve etkinliği başarıp başarmama durumları incelenmiştir. Bununla beraber gözlem formları, araştırmacının gözlemleri sırasında aldığı notlar, öğrenciyle ve velisiyle yapılan mülakatlara göre uygulama süresince öğrencinin performansı takip edilmiştir. Bulguların incelenmesinde betimsel bir analiz yaklaşımı kullanılarak, araştırma sorularına uygun şekilde transkript edilen gözlem ve mülakat verileri sunulmuştur. Çalışma bir durum çalışması olmasından dolayı her bir öğrencinin durumu ayrı ayrı başlıklar olarak bulgular içerisinde ifade edilmiştir. Daha sonra uygulama süreciyle ilgili en fazla karşılaşılan durumlar ve uygulamaya dair öğrenciler üzerinden belirlenen ortak problemler ve avantajlar sunulmuştur.

Bölüm araştırma sorularına cevap bulacak şekilde verilerin betimsel bir şekilde analiz edilmesiyle elde edilen bulgulardan oluşmaktadır. Öğrenciler için verilen kodlar her bir katılımcı için farklı olmakla beraber K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7 olarak bulgularda ilgili bölümlerde yer almaktadır. Alıntılarda tek başına kullanılan A harfi görüşmeler sırasında araştırmacıya ait olan cümleler veya ifadeler için kullanılmıştır. Velilerin görüşleri alındığında ise alıntı içerisinde ilgili öğrencinin annesi veya babası olduğu örneğin “K6Anne” ile kodlanmıştır. Öğretmenin görüşleri ise Ö harfiyle kodlanarak alıntılar içerisinde yer almaktadır.

4.1.Öğrenci Performansları

4.1.1. K1 Öğrenci Performansı

Araştırma içerisinde yer alan K1 okul sonrası yapılan kurs etkinliğine ailesine yapılan bilgilendirme toplantısı sonrasında gönüllü olarak katılmıştır. Diğer katılımcılara göre yaşı 1 yıl küçük olan K1 yedi yaşındadır ve bir devlet okulunda öğrenimine devam etmektedir. Bilgisayar ve diğer teknolojik araçları kullanmaya meraklı bir öğrencidir. Sınıf içerisinde ilk haftalarda yerinde duramayan ve genellikle soruları çözmek istemeyen bir mizaç içerisinde olduğu gözlenmiştir.

İlk hafta yapılan aktivitedeki çalışma yaprağı incelendiğinde K1’in bahçe aktivitesinin ilk dersinde soruları anlamakta zorlanmadığı ve genelde doğru çözüme ulaştığı görülmüştür. Gözlem notlarına göre K1’e sorularla ilgili fikri sorulduğunda soruları benimsediği görülmüştür. Çünkü gerçek hayatta da çileği sevdiği için çilekle ilgili soruların bulunduğu

aktiviteyi sevdiğini belirtmiştir. Bu durumda gerçek hayatla ilişkisi olduğunda soruya karşı olumlu bir tutum geliştirdiği ve benimsediği görülmüştür. Ancak ilk derse göre daha zor ve farklı sorulardan oluşan Ders 2 ve Ders 3 içerisindeki performansı incelendiğinde ikinci derste 3. sorudan, üçüncü derste ise 2. sorudan hiç puan alamadığı görülmüştür. Aktivite genelinde %61,1’lik bir performans göstermiştir. Çözemediği sorulara bakıldığında “en az” ifadesine dikkat etmeden rakamlar seçtiği veya sorunun altında cevaplarını yazacağı kutucuklardaki yönergelerle dikkat etmeden cevaplarını yazdığı ve yanlış sonuçlara ulaştığı görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturabildiği, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür. Bahçe aktivitesinin soruları farklı cisimleri kullanarak belirli uzunlukları ölçmek, toplama ve çıkarma işlemleriyle bir bahçe modellemeye, en az veya en fazla gibi ifadelerin öğretimine odaklanmıştır. K1 soruların yönergelerini tam olarak takip ettiğinde soruların doğru cevaplarına ulaşabilmiştir.

Spor teması içerisindeki koşu aktivitesi gerçekleştirildiğinde Ders 1 ve Ders 3 içerisindeki tüm soruları doğru cevaplayarak tam puan almıştır. Ders 2’de ise ilk soru hariç diğer sorularda eksik işlemler veya sonucu yazmadan çözdüğü durumlarla karşılaşmıştır. Bu yüzden ancak 1 puan alabilmiştir. Aktivitenin tümünde gösterdiği performans yüzdelik dilime vurulduğunda %87,5’luk bir başarı gösterdiği görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturabildiği, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

Spor temasına bağlı olan uzun atlama aktivitesi içerisinde ki ilk dersi hatasız çözmüş, ilk derse göre daha zor sorulardan oluşan Ders 2 ve Ders 3 içerisinde ise giderek daha düşük puanlar almıştır. Aktivitenin geneline bakıldığında %77,7’lik bir performans gösterdiği görülmüştür. Yapılan hataların ağırlıklı olarak soruyu yanlış okumasından kaynaklandığı görülmüştür. Ayrıca iki sayının arasında değer bulması gereken durumlarda (örneğin 20 ile 25 birim arasında) sınır değerleri de katarak soruyu çözmesinden dolayı işlem hataları yaptığı görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek işlem adımlı bir soruyu doğru yazdığı, modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

Gülle atma aktivitesinde ise K1 %77,7’lik bir performansla soruları doğru şekilde yanıtlamıştır. İlk dersi sorunsuz doğru çözmesine rağmen özellikle Ders 3’te daha düşük puanlar almıştır. Sonuç değerlendirme yaprağında soruyu doğru çözmüş ve modellemiştir. Ders 1 içerisinde tek bir tablo bulunmakta ve soruların tüm sorular bu tablo bilgisinden hareketle çözülmektedir. Ders 2 ‘de ve Ders 3’te ise çizelge 1 ve çizelge 2 olmak üzere iki

farklı tablo bulunmaktadır ve soruların tablolara uygun şekilde çözülmesi gerekmektedir. Ders 2 'de son soruda rakamın yazıyla yazılmasından dolayı otuz altı rakamını eksik okuyarak soruyu 30 rakamına göre çözdüğü için puan alamamıştır. Ders 3'te yalnızca ilk soruyu doğru çözen K1, ikinci soruda çizelge 2'de verilen yönergeye dikkat etmemiş ve yanlış rakamlar vererek soruyu çözmüştür. Üçüncü soruda ise Dila'nın aynı uzaklıkta atış yapması gerektiği bilgisine dikkat etmediğinden işlem adımlarında hata yapmış ve eksik puan almıştır. Bu durumda tablo yorumlaması gerektiği durumlarda zorluk yaşadığı tek işlemli durumlarda kolaylıkla tablodan gereken bilgiyi elde ettiği ancak birden fazla işlem ve yorumlama bilgisi gerektiğinde zorlandığı, hata yapabildiği görülmüştür. Ayrıca soruları çözerken işlemlerden dolayı hata yapmadığı, yanlış veya eksik okuduğu için yanlış çözdüğü gözlemlenmiştir.

Yiyecek temasına ait alışveriş aktivitesinde ise bütün soruları doğru cevaplayarak %100'lük bir performans gösteren K1, sonuç değerlendirme yaprağında da diğer aktivitelerdeki performansından farklı olarak daha orta düzeyde bir soru oluşturmuş ve doğru modelleyerek çözüme ulaşmıştır. Bu aktivite nesnelere bir, on ve yüz rakamları atayarak sorunun modellenmesini, üç basamaklı sayılarla işlem yapabilmeyi, toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini ağırlıklı olarak kullanmayı gerektirmektedir. K1 bütün işlemleri doğru yapmasının yanı sıra sorularda verilen kendi alışveriş listelerini oluşturarak hesap yapmayı gerektiren soruların tamamını çözmüş ve bu aktiviteyi daha severek çözmüştür.



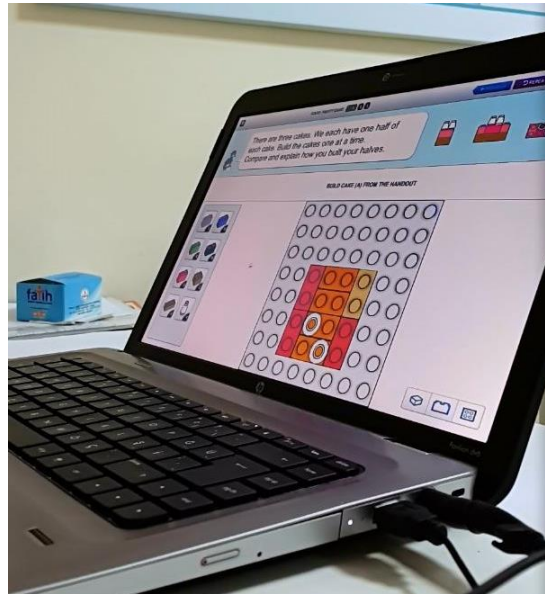
Şekil 20. Alışveriş Aktivitesini Çözerken

Öğrencinin tüm süreç boyunca en rahat çözdüğü aktivite alışveriş olmuştur. Soruları yakın bularak rahatlıkla çözdüğü, basamak değerleri ve temel matematik işlemlerinde sıkıntı yaşamadığı görülmüştür (Şekil 20).

Spor temasına bağılı olan son aktivite olan yüzmede ise K1 alışverişte olduğı gibi tüm soruları doğru cevaplayarak çözüme ulaşmıştır. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek adımlı bir soruyu doğru yazmış, modellemiş ve çözüme ulaşmıştır.

Son iki çözülen aktivite parti ve pasta günü aktiviteleridir. K1 parti keki aktivitesinde %95'lik bir performans göstermiştir. Parti keki öğrencilerin ikili gruplar halinde çalışmasını gerektiren bir aktivitedir. Yarısı, çeyreğı veya tamamı verilen keklerin simetrilerinin bulunarak belirli sayıdaki kişilere bölünmesinden oluşmaktadır. Ya da parçalardan yola çıkılarak kekin tamamının veya bir bölümünün bulunmasını gerektiren aktivitelerdir. K1 soruları arkadaşlarına meydan okuyarak çözmüş, diğerk takım arkadaşına kendi sorularını oluşturarak karşı tarafın doğru çözüp çözmediğini kontrol etmiştir. Bu aktivite içerisinde sıkıntı yaşadığı tek durum Dila ve Kağan'ın ellerinde iki parça kek olduğı bu parçaların bir kekin çeyreğini oluşturması halinde kekin tamamının kaç dilimden oluşacağını bulması gereken sorudur. Bu soruda K1 cevabı 8 yerine 4 bulmuştur, çünkü başlangıçta iki dilimin bir pastanın çeyreğı olduğı ifadesini yanlış okumuştur.

Pasta aktivitesinde ise K1 %83,3'lük bir performans göstermiştir. Bu aktivitede öğrencilerin verilen sayılardaki pastaları veya kurabiyeleri gruplayabilmesi, azlık çokluk durumlarına dikkat edilmesi, birbirine göre sayıların 3 katı veya daha fazlası olduğı durumların anlaşılması gerekmektedir. K1 ilk derste yaptığı hatada yönergeyi yanlış okumuş, Ders 3'te ise ilk soruda yine yönergeye dikkat etmediğı için yanlış rakamları kullanarak doğru işlem adımları yapmıştır.



Şekil 21. Parti Kekte Simetri Modellemesi

Bütün aktivitelerin geneline bakıldığında ise uzun atlama, gülle atma, yüzme, alışveriş ve pasta günü aktivitelerinde öğrenciye bağlı bir seçenek olarak bulunan mor tuğla sorularını ve genellikle doğru çözdüğü görülmüştür. Mor tuğla sorusunu çözmesi öğretmene o üniteden daha fazla zevk aldığı, daha fazla soru çözmek istediği ve diğer arkadaşlarına göre daha hızlı bir şekilde aktiviteleri tamamladığı fikrini sağlamaktadır.

Sonuç olarak K1’de en fazla görülen hata türünün dil kaynaklı hatalar veya soru yönergelerinde sonucu yazması gereken boşluklara dikkat etmeyerek yanlış sonuçlar yazdığı durumlar olduğu olmuştur. Bunun dışında soruları doğru anladığı zaman doğru çözümler gerçekleştirdiği genel olarak başarısının yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.2. K2 Öğrenci Performansı

Araştırma içerisinde yer alan K2 okul sonrası yapılan kurs etkinliğine ailesine yapılan bilgilendirme toplantısı sonrasında gönüllü olarak katılmıştır. K2 bir devlet okulunda öğrenimine devam eden sekiz yaşında bir öğrencidir. Öğrencinin aşırı derecede hareketli, hiperaktif bir yapısı olduğu etkinlikler boyunca gözlemlenmiştir. Velilerine göre ise matematiği çok sevdiği, kendi yaşatlarının sorularını çözerken destek alma ihtiyacı duymadığı ancak öğretmenin yaş grubuna göre üst düzeyde sorular sorması halinde velilerinden çözümlerinde destek aldığını belirtmişlerdir.

İlk hafta yapılan aktivitede çalışma yaprağı incelendiğinde K2’nin yiyecek temasına ait bahçe aktivitesinin ilk dersinde %94,4 oranında bir performans göstererek başarılı olduğu görülmüştür. Yalnızca ilk dersin ilk sorusunda, soruyu çözmesine ve işlemleri doğru yapmasına rağmen cevapları yanlış yerlere yazdığı görüldüğü için hata yaptığı anlaşılmıştır. Çünkü ders içerisinde soruyu anlatarak çözmesi istendiğinde aşağıdaki diyalog yaşanmış ve işlemleri doğru yapmıştır. Buna rağmen, cevap kâğıdında hangi bitkinin sayısını hangi boşluğa yazması gerektiğini bilememiş ve yanlış yerlere yazmıştır. Açık uçlu cevapları olan sınavlar test sorularındaki gibi işaretleyerek cevaplanmadığı için işlemleri yapabilmenin yanı sıra doğru alana doğru cevapları yazmak da önemlidir. K2’nin ilk haftalarda ağırlıklı olarak bu konuda yanlış yaptığı ancak ilerleyen haftalardaki aktivitelerde bu sorunu aştığı görülmüştür.

A: Soruyu nasıl çözeriz?

K2: 15 tane marul bitkisi var.

A: Güzel, hepsini saydın mı?

K2: Evet, 6 tanesini çıkardığın zaman 9 tane kalıyor.

A: Peki niye çıkardın 6 yı toplamadım?

K2: Çünkü orda azaltıyor, çoğaltıyor dememiş

A: Daha kısa demiş

K2: Evet kısa

A: Pekii, pancarlar havuçlardan 3 tane daha az, şimdi napıcam K2'cim?

K2: Çıkarıcam.

Bir sonraki hafta çözülen aynı aktivitenin ilk derse göre daha zor ve farklı sorulardan oluşan Ders 2 ve Ders 3 içerisindeki sorularda ise tüm soruları doğru cevapladığı görülmüştür. Bahçe aktivitesinin sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür. Bahçe aktivitesinin soruları farklı cisimleri kullanarak belirli uzunlukları ölçmek, toplama ve çıkarma işlemleriyle bir bahçe modellemeye, en az veya en fazla gibi ifadelerin öğretimine odaklanmıştır. K2 soruların yönergelerini tam olarak takip ettiğinde soruların doğru cevaplarına ulaşabilmiştir.

Daha sonra uygulamada spor teması içerisindeki koşu aktivitesi gerçekleştirilmiş her üç derste de tüm soruları doğru cevaplayarak tam puan almıştır. Aktivitenin tümünde %100'lük bir performans göstermiştir. Ancak sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu ve doğru çözmesine rağmen modellemediği görülmüştür. Video kayıtlarına göre öğrenci soruları rahat anladığı için modellemeye ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. Aktivite içerisinde çözdüğü sorularda eklemesi gereken uzunluklarda farklı renkleri kullanarak ekleme yapmış, böylece soruyu daha rahat çözdüğünü belirtmiştir.

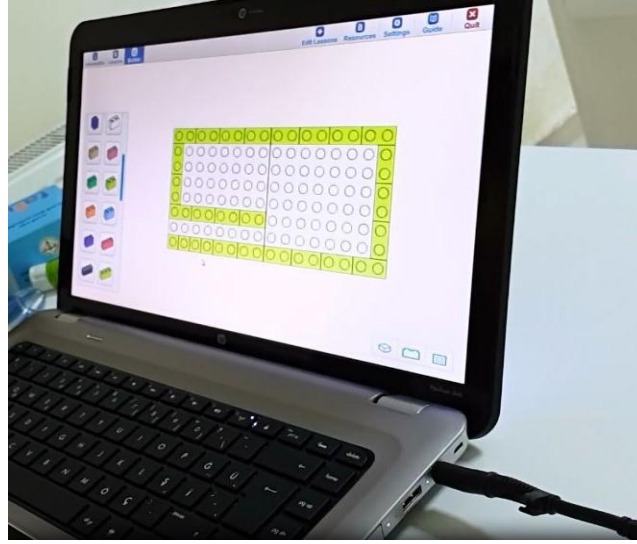
Spor temasına bağlı olan uzun atlama aktivitesi içerisinde ikinci dersi hatasız çözmüş, ilk derste 2. Soruda, 3. Derste ise son soruda eksik puan aldığı görülmüştür. Aktivitenin geneline bakıldığında %88,8'lik bir performans gösterdiği görülmüştür. Yapılan eksikliklerin sorularda bulunduğu cevapların sonuç için verilen alanlara yazılmayışı veya üçüncü ünitenin son sorusunda soruyu yanlış anladığı için yanlış rakamlar vermesinden kaynaklandığı anlaşılmıştır. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek işlem adımlı bir soruyu doğru yazdığı, modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

Gülle atma aktivitesinde ise K2 %83,3'lük bir performansla soruları doğru şekilde yanıtlamıştır. İlk dersin ilk sorusunda hiç puan alamamış, son dersin ise son sorusunda soruyu eksik cevapladığı için 1 puan almıştır (Tablo 14). Sonuç değerlendirme yaprağında soruyu doğru çözmüş ve modellemiştir ancak diğer aktivitelerdeki gibi derslerde işlediği sorulara çok benzer tek adımlı sorular oluşturmuştur. Ders 1 içerisinde tek bir tablo bulunmakta ve sorulan

tüm sorular bu tablo bilgisinden hareketle çözülmektedir. Ders 2 ‘de ve Ders 3’te ise çizelge 1 ve çizelge 2 olmak üzere iki farklı tablo bulunmaktadır. Soruların tablolara uygun şekilde çözülmesi gerekmektedir. Ders 1 ‘de yapılan hata ilk soruda çizelgedeki rakamları yanlış okuması en uzak mesafedeki atışla en yakın mesafede atışın “ $13-5=8$ ” olması gerekirken diğer atış 12’yi en uzak rakam olarak değerlendirmesi ve çözüme dâhil etmesi hatalıdır. Ders 3’te ise son soruda Dila’nın aynı uzaklıkta atış yapması gerektiği bilgisine dikkat etmesine rağmen Kağan’ın atışlarının toplamının 39 yerine 40 olarak bulunması soruyla çeliştiğinden eksik puan almıştır. Bu durumda genellikle soruda verilenleri doğru okumadığı için soruları yanlış çözdüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Yiyecek temasına ait alışveriş aktivitesinde ise bütün soruları doğru cevaplayarak %100’lük bir performans gösteren K2, sonuç değerlendirme yaprağında da diğer aktivitelerdeki performansından farklı olarak daha orta düzeyde bir soru oluşturmuş ve doğru modelleyerek çözüme ulaşmıştır. Bu aktivite nesnelere bir, on ve yüz rakamları atayarak sorunun modellenmesini, üç basamaklı sayılarla işlem yapabilmeyi, toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini ağırlıklı olarak kullanmayı gerektirmektedir. K2 bütün işlemleri doğru yapmasının yanı sıra sorularda verilen kendi alışveriş listelerini oluşturarak hesap yapmayı gerektiren soruların tamamını çözmüş ve bu aktiviteyi daha severek çözmüştür. Soruların çözümünde ve oluşturduğu sorularda ilk anda akla gelmeyen farklı rakamlar vererek çözüme ulaştığı veya daha az işlemle hızlıca sonuca ulaştığı gözlemlenmiştir.

Spor temasına bağlı olan son aktivite olan yüzmede ise K2 alışverişte olduğu gibi tüm soruları doğru cevaplayarak çözüme ulaşmıştır. Lego parçalarını kullanarak en, boy ve yükseklik kavramlarını doğru kullanmış ve anlamıştır. Soru içerisinde oluşturduğu modellerde ise ünite gerekliliklerinden olan kare veya dikdörtgen olarak havuzları oluşturmak yerine farklı geometrik şekiller kullanarak sorunun çözümüne ulaştığı gözlemlenmiştir. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek adımlı bir soruyu doğru yazmış, modellemiş ve çözüme ulaşmıştır.



Şekil 22. Yüzme Havuzu Modellemesi

Son iki çözülen aktivite parti ve pasta günü aktiviteleridir. K2 parti keki aktivitesinde %95'lik bir performans göstermiştir. Parti keki öğrencilerin ikili gruplar halinde çalışmasını gerektiren bir aktivitedir. Yarısı, çeyreği veya tamamı verilen pastaların simetrisinin bulunarak belirli sayıdaki kişilere bölünmesini içermektedir. Ya da parçalardan yola çıkılarak kekin tamamının veya bir bölümünün bulunmasını gerektiren aktivitelerdir. K2 soruları arkadaşlarına meydan okuyarak çözmüş, diğer takım arkadaşına kendi sorularını oluşturarak karşı tarafın doğru çözüp çözmediğini kontrol etmiştir. Bu aktivite içerisinde sıkıntı yaşadığı tek durum Dila ve Kağan'ın ellerinde iki parça kek olduğu bu parçaların bir kekin çeyreğini oluşturması halinde kekin tamamının kaç dilimden oluşacağını bulması gereken sorudur. Bu soruda K1 ile aynı şekilde soruyu yanlış anladığı için cevabı yanlış bulmuştur ancak K1'den farklı olarak sonucu 16 bulmuştur, çünkü başlangıçta iki dilimin bir pastanın çeyreği olduğu ifadesini yanlış okumuştur.

Pasta aktivitesinde ise K2 %100'lük bir performans göstermiştir. Bu aktivitede öğrencilerin verilen sayılardaki pastaları veya kurabiyeleri gruplayabilmesi, azlık çokluk durumlarına dikkat edilmesi, birbirine göre sayıların 3 katı veya daha fazlası olduğu durumların anlaşılması gerekmektedir. K2 bütün sorularda yönergeleri doğru okuyarak soruların doğru çözümlerine ulaşmıştır.

Bütün aktivitelerin geneline bakıldığında ise parti keki dışında tüm aktivitelerde öğrenciye bağlı bir seçenek olarak bulunan mor tuğla sorularını çözdüğü ve genellikle bu soruları doğru çözdüğü görülmüştür. Mor tuğla sorusunu çözmesi öğretmene o üniteden daha fazla zevk aldığı, daha fazla soru çözmek istediği ve diğer arkadaşlarına göre daha hızlı bir şekilde aktiviteleri tamamladığı fikrini sağlamaktadır. Parti keki ünitesinde çözmeme sebebi

ise sınıf içerisinde dolaşarak diğer arkadaşlarına meydan okuduğu için bu soruları çözmeye gerek duymamasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak K2’de en fazla görülen hata hızlı çözmeye çalıştığı soruları yanlış okuduğu veya yönergelere dikkat etmediği durumlarda yaptığı hatalardır. Bunun dışında yaşına göre hızlı bir şekilde çözmüş, sorulara farklı bir bakış açısı getirmiş ve çözemediği durumlarda üstüne giderek kendi kendine durumların ispatını yapmıştır. Örneğin henüz bölmeyi öğrenmedikleri bir aşamada hangi sayıların birbirine nasıl bölüneceğini Lego parçaları kullanarak keşfetmeye çalışmıştır. Buna örnek olarak videoda yaşanan diyalog aşağıdaki gibidir.

“A: Peki bunun 5’ te birini alabilir misin, bölünebilir mi, kaç parça olur?”

K2: 32 tane var burda, 5 ‘e bölünüyor.

A: Peki artan sayı var mı tam bölünüyor mu?

K2: Kafamdan yapamıyorum. (K2 modeli ve kâğıt kalemi kullanarak çözmeye çalışır.)

K3: Benim kafam karıştı.

A: Bak şimdi 2 tur 80 birimmiş... (diyerek K3 ‘e soru anlatılmaya başlanıyor).

Aynı anda K2 birimleri saydıktan sonra artan 2 birim olduğunu buluyor. 2 birim parçadan kesilemeyeceği için 32, 5’e kalansız bölünmez sonucuna ulaşıyor. “

Aktivitelerin genelini K2’ye neler kattığı düşünüldüğünde; zaten matematik başarısı yüksek olan bir öğrenci olduğu için, aktivitelerin öğrendiği konuları görselleştirmek, somutlaştırmak ve pekiştirmek yönünden katkısı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca MoretoMath K2’nin sosyalleşerek başka arkadaşlarının soruları nasıl çözdüğüne tanıklık etmesine yardımcı olarak yanlış çözen öğrencilere kendi çözümlerini aktarmasını sağlamıştır. Bu sayede kendi şemalarını tam olarak oturtmasına ve diğer arkadaşlarının takım çalışmasıyla öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Sınıf içi kurallara uymak, bir takımın parçası olmak ve benimsenip sevilmesine yönelik duygular yaşamasına sınıf ortamının ayrıca katkısı olduğu düşünülmektedir.

4.1.3. K3 Öğrenci Performansı

Araştırma içerisinde yer alan K3 okul sonrası yapılan kurs etkinliğine ailesine yapılan bilgilendirme toplantısı sonrasında gönüllü olarak katılmıştır. Sekiz yaşında olan öğrenci bir devlet okulunda öğrenimine devam etmektedir. Ailesine göre çok fazla arkadaşı olmayan ancak dışarıda oynamayı teknolojik araçları kullanmaya tercih eden bir yapısı vardır.

İlk hafta yapılan aktivitede çalışma yaprağı incelendiğinde K3 ‘ün yiyecek temasına ait bahçe aktivitesinin ilk dersinde gerçekleştirilen etkinliklerde soruları anlamakta zorlanmadığı

ve genelde doğru çözüme ulaştığı görülmüştür. Aktivitenin 2. ve 3. Derslerinde bulunmadığı için katıldığı dersle ilgili %83,3'lük bir performans gösterdiği söylenebilir. İlk ders içerisinde çözemediği soruya bakıldığında sorunun altında cevaplarını yazacağı kutucuklardaki yönergelerle dikkat etmeden cevaplarını yazdığı için yanlış sonuçlara ulaştığı görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise birden fazla işlem adımlı, orta düzeyde zorluk seviyesi olan bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür. Bahçe aktivitesinin soruları farklı cisimleri kullanarak belirli uzunlukları ölçmek, toplama ve çıkarma işlemleriyle bir bahçe modellemeye, en az veya en fazla gibi ifadelerin öğretimine odaklanmıştır ve K3 soruların yönergelerini tam olarak takip ettiğinde soruların doğru cevaplarına ulaşabilmiştir.

Daha sonra uygulamada spor teması içerisindeki koşu aktivitesi gerçekleştirilmiş Ders 3 içerisindeki tüm soruları doğru cevaplayarak tam puan almıştır. Ders 1 'de son soruda 40 birimden kısa, 20 birimden uzun bir koşu parkuru oluşturması istenmiş olmasına rağmen K3, 40 birim olarak cevap vermiştir. Cevap olarak 20 ile 40 sayıları aralığındaki herhangi bir sayıyı seçmesi gerekirken 40 birim cevabı verdiği için soruyu yanlış çözdüğü kabul edilmiştir. Ders 2'de ise ikinci soruda yanlış model üzerinden gittiği için yanlış cevap bulmuştur. Aktivitenin tümünde gösterdiği performans yüzdelik dilime vurulduğunda %87,5'luk bir başarı gösterdiği görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

K3 spor temasına bağlı olan uzun atlama aktivitesi içerisinde Ders 1 ve 3'ün ikinci sorularında yönergeleri yanlış okuduğu için Dila ve Kağan'ın atlayışlarını karıştırarak rakamları ters yazdığı görülmüştür. Aktivitenin geneline bakıldığında %88,8'lik bir performans gösterdiği görülmüştür. Yapılan hataların ağırlıklı olarak soruyu yanlış okumasından dolayı yanlış rakamlar vererek soruyu çözmesinden kaynaklandığı görülmüştür. Ayrıca iki sayının arasında değer bulması gereken durumlarda (örneğin 20 ile 25 birim arasında) sınır değerleri de katarak soruyu çözmesinden dolayı işlem hataları yaptığı görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek işlem adımlı bir soruyu doğru yazdığı, modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

Gülle atma aktivitesinde ise K3 %88,8'lik bir performansla soruları doğru şekilde yanıtlamıştır. İlk dersin ilk sorusunda en uzak ifadesini anlamayarak K2 gibi çizelgeden yanlış sayıyı aldığı için yanlış sonuca ulaşmıştır. Bazı sorularda öğretmeni dinlemediği durumlardan dolayı soruları tam olarak anlayamadığı, öğretmen desteği olmadan öğrenci için

soruların çok anlaşılır olmadığı görülmektedir. Örneğin ilk dersin üçüncü sorusunda öğretmen müdahalesi olmadan ilk etapta soruyu yanlış çözdüğü, öğretmenin açıklamasıyla sorunun net bir şekilde anlaşıldığı ve sorunun çözümüne ulaştığı görülmüştür.

“A: K3, beni dinlemediğin için yanlış anladın, her birinin atlayışı 26 birim olacak”

K3: “Haa ben toplamda 26 atlandığını zannettim.”

K3 sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında soruyu doğru çözmüş ve modellemiştir. Ancak diğer aktivitelerdekilerden farklı olarak daha karmaşık işlemler içeren orta seviyede zorluğu olan bir soru oluşturmuştur. Ders 1 içerisinde tek bir tablo bulunmakta ve sorulan tüm sorular bu tablo bilgisinden hareketle çözülmektedir. Ders 2 ‘de ve Ders 3 ‘te ise Çizelge 1 ve Çizelge 2 olmak üzere iki farklı tablo bulunmaktadır ve soruların tablolara uygun şekilde çözülmesi gerekmektedir. K3’ün, Ders 2 ve 3 ‘te hata yapmadığı ve tabloları okumakta başarılı olduğu görülmüştür.

Yiyecek temasına ait alışveriş aktivitesinde ise bütün soruları doğru cevaplayarak %100’lük bir performans gösteren K3, sonuç değerlendirme yaprağına da basit tek adımlı bir soru oluşturmuş ve doğru modelleyerek çözüme ulaşmıştır. Bu aktivite nesnelere bir, on ve yüz rakamları atayarak sorunun modellenmesini, üç basamaklı sayılarla işlem yapabilmeyi, toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini ağırlıklı olarak kullanmayı gerektirmektedir. K3, K1 öğrencisi gibi bütün işlemleri doğru yapmasının yanı sıra sorularda verilen kendi alışveriş listelerini oluşturarak hesap yapmayı gerektiren soruların tamamını çözmüş ve bu aktiviteyi daha severek çözmüştür.

Spor temasına bağlı olan son aktivite olan yüzmede ise K3 alışverişte olduğu gibi tüm soruları doğru cevaplayarak çözüme ulaşmıştır. Sonuç değerlendirme yaprağına oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek adımlı bir soruyu doğru yazmış, modellemiş ve çözüme ulaşmıştır.

Son iki çözülen aktivite parti ve pasta günü aktiviteleridir. K3 parti keki aktivitesinde %90’lık bir performans göstermiştir. Diğer öğrenciler gibi soruları arkadaşlarına meydan okuyarak çözmüş, diğer takım arkadaşına kendi sorularını oluşturarak karşı tarafın doğru çözüp çözmediğini kontrol etmiştir. Bu aktivite içerisinde sıkıntı yaşadığı durumlar Ders 3 içerisindeki birinci ve üçüncü sorulardır. İlk soruda Dila ve Kağan’ın ellerinde iki parça kek olduğu bu parçaların bir kekin çeyreğini oluşturması halinde kekin tamamının kaç dilimden oluşacağını bulması gereken sorudur. Bu soruda K3’ün cevabı K2’de olduğu gibi 8 yerine 16 olmuştur, çünkü başlangıçta iki dilimin bir pastanın çeyreği olduğu ifadesini yanlış okumuştur. Ayrıca K2 ve K3 öğrencileri etkinlikleri beraber yaptıkları için ikisinin de yanlış bulmalarında birbirlerinden etkilenmelerinin sebep olabileceği söylenebilir. Dersin 3.

Sorusunda ise paylaşılan bir kek'te 4 parçanın yendiği ve bunun kekin yarısı olduğu bilgisi verilmiştir. Ancak K3 çeyreği olarak düşünerek cevabı 8 yerine 16 olarak vermiştir.

Pasta aktivitesinde ise K3 öğrencisi %83,3'lük bir performans göstermiştir. Bu aktivitede öğrencilerin verilen sayılardaki pastaları veya kurabiyeleri gruplayabilmesi, azlık çokluk durumlarına dikkat edilmesi, birbirine göre sayıların 3 katı veya daha fazlası olduğu durumların anlaşılması gerekmektedir. K3 ikinci dersin ikinci sorusunda ilk işlemi doğru yapmış ancak ikinci işlemin sonucunu yanlış hesaplamıştır. Ders 3'te ise ilk soruda yine yönergeye dikkat etmediği için yanlış rakamları kullanarak soruyu yanlış çözmüş ve soruda isteneni anlamamıştır.

Bütün aktivitelerin geneline bakıldığında ise uzun atlama, gülle atma, yüzme, alışveriş ve pasta günü aktivitelerinde öğrenciye bağlı bir seçenek olarak bulunan mor tuğla sorularını doğru çözdüğü görülmüştür. Mor tuğla sorusunu çözmesi öğretmene o üniteden daha fazla zevk aldığı, daha fazla soru çözmek istediği ve diğer arkadaşlarına göre daha hızlı bir şekilde aktiviteleri tamamladığı fikrini sağlamaktadır.

Sonuç olarak K3'de en fazla görülen hata türünün yönergeleri doğru takip edememekten kaynaklandığı görülmüştür. Bunun dışında soruları doğru anladığı zaman doğru çözümler gerçekleştirdiği, sorulara farklı yorumları olduğu ve genel olarak başarısının yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.4. K4 Öğrenci Performansı

Araştırma içerisinde yer alan K4 okul sonrası yapılan kurs etkinliğine ailesine yapılan bilgilendirme toplantısı sonrasında gönüllü olarak katılmıştır. Sekiz yaşında olan öğrenci bir özel okulda öğrenimine devam etmektedir. Ailesine göre sakin, uyumlu, arkadaş canlısı, kitap okumayı seven bir öğrencidir. Teknolojik cihazlarla oynamak yerine kitap okumayı tercih eden bir yapısı vardır. Bilgisayarı 5 ya da 6 yaşından beri kullandığını belirten öğrenci bazen oyun oynamak bazen de sevdiği hayvanların resimlerine bakmak amacıyla bilgisayar kullandığını belirtmiştir.

İlk hafta yapılan aktivitede çalışma yaprağı incelendiğinde K4 'ün bahçe aktivitesinin ilk dersinde gerçekleştirilen etkinliklerde soruları anlamakta zorlanmadığı ve genelde doğru çözüme ulaştığı görülmüştür. Öğrenci aktivitenin 1. ve 3. derslerinde soruları tam olarak anlamadığı ve yanlış değerler verdiği için % 83,3'lük bir performans göstermiştir. İlk ders içerisinde çözemediği 3. soruya bakıldığında sorunun bütün gerekliliklerini yapmasına rağmen ilk sırayı 15 birim, ikinci sırayı 11 birimden oluşturmuştur. Ancak üçüncü sıranın 8 birimden oluşmasına rağmen 4. Bitki türünün hangi sıraya ait olduğunu belirleyememiştir. Bu

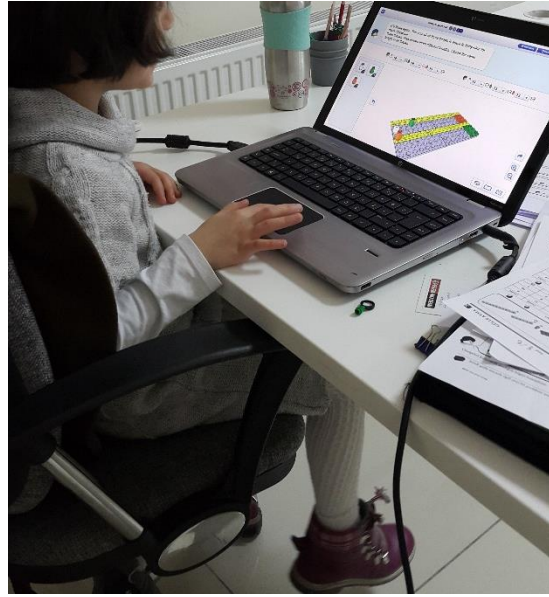
durumda tam olarak doğru sonuca ulaşamadığı için 1 puan almıştır. Ders 3 'te ise başka cisimleri kullanarak uzunluk ölçme işlemini tam olarak kavrayamadığı görülmektedir. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür. Bahçe aktivitesinin soruları farklı cisimleri kullanarak belirli uzunlukları ölçmek, toplama ve çıkarma işlemleriyle bir bahçe modellemeye, en az veya en fazla gibi ifadelerin öğretimine odaklanmıştır. K4 soruları okurken adım adım işlemleri gerçekleştirmiş, sayıları sayarken ikili bir şekilde gruplayarak saydığı görülmüştür.

Spor teması içerisindeki koşu aktivitesi gerçekleştirildiğinde K4, Ders 2 içerisindeki ilk soru dışında bütün derslerin sorularını doğru cevaplamıştır. Soruyu yanlış modeli kullanarak çözdüğü için yanlış sonuca ulaşmıştır. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür. Bu aktivite içerisinde K4'ün performansına bakıldığında %95,83 olduğu görülmektedir.

Spor temasına bağlı olan uzun atlama aktivitesi içerisinde Ders 1'in ilk sorusunda sayıyı yanlış aldığı için yanlış sonuca ulaştığı görülmüştür. Ders 2 de soruya uygun bir çözüm yapmadığı için doğru sonuca ulaşamamıştır. Ders 3'te ise 1. ve 2. sorularda verilenlerden bilgileri anlamlandıramadığı için soruları yanlış çözmüştür. Aktivitenin geneline bakıldığında %66,6'lık bir performans gösterdiği görülmüştür. Yapılan hataların ağırlıklı olarak soruyu yanlış okumasından dolayı değer verirken yanlış rakamlar vererek soruyu çözmesinden kaynaklandığı görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek işlem adımlı bir soruyu doğru yazdığı, modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

Gülle atma aktivitesinde ise K4, %88,8'lik bir performansla soruları doğru şekilde yanıtlamıştır. İlk dersin ilk sorusunda en uzak ifadesini anlamayarak K2 ve K3 gibi çizelgeden yanlış sayıyı aldığı için yanlış sonuca ulaşmıştır. Sonuç değerlendirme yaprağında soruyu doğru çözmüş ve modellemiştir. Ancak oluşturduğu soruyla gerçekleştirdiği çözüm uyumsuzdur, soruyu oluştururken dilden kaynaklı bir hata yapmıştır. Ders 1 içerisinde tek bir tablo bulunmakta ve sorulan tüm sorular bu tablo bilgisinden hareketle çözülmektedir. Ders 2 'de ve Ders 3'te ise çizelge 1 ve çizelge 2 olmak üzere iki farklı tablo bulunmaktadır. Soruların tablolara uygun şekilde çözülmesi gerekmektedir. K4'ün, Ders 2 ve 3 'te hata yapmadığı için çizelgeleri yani tabloları okumakta başarılı olduğunu söylemek mümkündür. Öğrenci kitap okumayı seven bir öğrenci olduğu için (Öğrenci özellikleri tablosu), hata

yaptığı durumlarda soruyu yanlış okumaktan dolayı değil, sorunun anlaşılır olmayışından dolayı yanlış çözüldüğü gözlemler sonucunda görülmüştür.



Şekil 23. K4 Gülle Atma Aktivitesini Çözerken

Yiyecek temasına ait alışveriş aktivitesinde ise bütün soruları doğru cevaplayarak %100'lük bir performans gösteren K4, sonuç değerlendirme yaprağında da basit tek işlem adımlı bir soru oluşturmuş ve doğru modelleyerek çözüme ulaşmıştır. Bu aktivite nesnelere bir, on ve yüz rakamları atayarak sorunun modellenmesini, üç basamaklı sayılarla işlem yapabilmeyi, toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini ağırlıklı olarak kullanmayı gerektirmektedir. K4 öğrencisi K3 ve K1 öğrencisi gibi bütün işlemleri doğru yapmasının yanı sıra sorularda verilen kendi alışveriş listelerini oluşturarak hesap yapmayı gerektiren soruların tamamını çözmüş ve bu aktiviteyi daha severek çözmüştür.

Spor temasına bağlı olan son aktivite olan yüzmede ise K4 tek bir soruda hata yaparak %94,4'lük bir performansla aktiviteyi tamamlamıştır. K4 'ün sorun yaşadığı soru ise son ders içerisindeki dikdörtgen ve karenin alanını bulmaya yönelik bir sorudur. Soruyu genel olarak doğru çözmesine rağmen karenin alanını 20 birim bulmuştur. Karenin bütün kenarları birbirine eşit olduğundan alanı 20 olarak bulunamayacağından sorunun bir aşamasını hatalı çözdüğü görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek adımlı bir soruyu doğru yazmış, modellemiş ve çözüme ulaşmıştır.

Parti keki aktivitesinde K4 %95'lik bir performans göstermiştir. Parti keki öğrencilerin ikili gruplar halinde çalışmasını gerektiren bir aktivitedir. Yarısı, çeyreği veya tamamı verilen pastaların simetrisinin bulunması gerekmektedir. Ya da parçalardan yola çıkılarak kekin tamamının veya bir bölümünün bulunmasını gerektiren aktivitelerdir. K4'te diğer öğrenciler

gibi soruları arkadaşlarına meydan okuyarak çözmüş, diğer takım arkadaşına kendi sorularını oluşturarak karşı tarafın doğru çözüp çözmediğini kontrol etmiştir. Bu aktivite içerisinde sıkıntı yaşadığı durum son ders içerisindeki ilk sorudur. Bu dersin ilk sorusunda Dila ve Kağan'ın ellerinde iki parça kek olduğu bu parçaların bir kekin çeyreğini oluşturması halinde kekin tamamının kaç dilimden oluşacağını bulunmasını gerektirmektedir. Bu soruda K4'ün cevabı yanlış bulmuştur.

Pasta aktivitesinde ise K4 öğrencisi %94,4'lük bir performans göstermiştir. Bu aktivitede öğrencilerin verilen sayılardaki pastaları veya kurabiyeleri gruplayabilmesi istenmektedir. Ayrıca azlık çokluk durumlarına dikkat edilmesi, birbirine göre sayıların 3 katı veya daha fazlası olduğu durumların anlaşılması gerekmektedir. K4 ilk dersin ikinci sorusunda bir kutu içerisine üç çilekli kek ve bir portakallı kek yerleştirme görevinde yanlış hesaplama yaptığı için puan alamamıştır. K4'ün sonuç değerlendirme kâğıdına oluşturduğu sorunun ünitenin konusundan ve kazanımlarından farklı olduğu görülmüş, ancak yine de soruyu doğru çözmüştür.

Bütün aktivitelerin geneline bakıldığında ise K4, parti keki ve pasta günü dışında tüm ünitelerin mor tuğla sorularını çözdüğü ve bu soruları doğru çözdüğü görülmüştür. Mor tuğla sorusunu çözmesi öğretmene o üniteden daha fazla zevk aldığı, daha fazla soru çözmek istediği ve diğer arkadaşlarına göre daha hızlı bir şekilde aktiviteleri tamamladığı fikrini sağlamaktadır.

Sonuç olarak K4'te en fazla görülen hata türünün sorunun yanlış anlaşılmasından kaynaklandığı görülmüştür. Bunun dışında soruları doğru anladığı zaman doğru çözümler gerçekleştirdiği, sorulara farklı yorumları olduğu ve genel olarak başarısının yüksek olduğu görülmektedir. Video kayıtları incelendiğinde öğrencinin ilk haftalarda öğretmeni çok fazla çağırdığı ve yaptığı etkinlikleri gösterdiği gözlemlenmiştir. Buna rağmen ilerleyen haftalarda eskisi kadar öğretmeni çağırmadığı ve yardıma ihtiyaç duymadan kendi kendine doğru modeller kurduğu ve çözümler bulduğu görülmüştür.

4.1.5. K5 Öğrenci Performansı

Araştırma içerisinde yer alan K5 okul sonrası yapılan kurs etkinliğine ailesine yapılan bilgilendirme toplantısı sonrasında gönüllü olarak katılmıştır. Sekiz yaşında olan öğrenci, bir devlet okulunda öğrenimine devam etmektedir. Ailesine göre derslerinde başarılı, arkadaş canlısı, okul sonrası müzik aleti çalmak ya da satranç kursuna gitmek gibi bireysel aktiviteleri olan cesaretli, özgüvenli bir öğrencidir. Bilgisayar kullanmaya 5-6 yaşlarında başladığını ancak daha önce hiçbir eğitsel yazılım kullanmadığını, sadece aksiyon, savaş oyunları gibi

oyun türlerini oynamak için kullandığını belirtmiştir. Öğrencinin matematik dersiyle ilgili görüşü sorulduğunda “*Evet, hem de çok*” diyerek dersi sevdiğini okulda ve kursta keyif aldığını belirtmiştir. K5 öğrencisi diğer öğrencilere göre daha sonra kursa katılmasına rağmen müfredata, yazılıma ve sınıf ortamına uyum sağlamakta sıkıntı yaşamamıştır. Süreç içerisinde K5 ‘e sonradan katıldığı için bir sıkıntı yaşayıp yaşamadığı ve okuldaki başarısının artıp artmadığı sorulduğunda; K5: *Hayır, yaşamadım. Okulda daha hızlı çözüyorum artık*” diyerek görüş belirtmiş ayrıca bölme gibi okulda yeni öğrendiği konularda kursta Legolarla yaptığı etkinlikleri aklına getirdiğini, arada sırada hatırladığını belirtmiştir.

İlk iki haftada yapılan aktivitede çalışma yaprağı incelendiğinde K5 ‘ün yiyecek temasına ait bahçe aktivitesinin tüm derslerinde gerçekleştirdiği etkinliklerde tüm soruları doğru bir şekilde cevaplandırarak %100 bir performans gösterdiği ve soruları anlamakta zorlanmadığı görülmüştür. Bahçe aktivitesinin soruları farklı cisimleri kullanarak belirli uzunlukları ölçmek, toplama ve çıkarma işlemleriyle bir bahçe modellemeye, en az veya en fazla gibi ifadelerin öğretimine odaklanmıştır. Bu kazanımların rahat bir şekilde anlaşıldığı sonuç değerlendirme yaprağında çok işlem adımı içeren kompleks bir soruyu doğru oluşturması, modellemesi ve çözmesiyle beraber sınıf içerisindeki performansı ile gözlemlenmiştir. Aktivitedeki soruları sınıfta çözdüğü sırada arkadaşlarıyla da nasıl çözdüğünü adım adım paylaşarak anlatmıştır.

Spor teması içerisindeki koşu aktivitesi gerçekleştirildiğinde K5, aktivite genelinde %91,6’lık bir performans gerçekleştirmiştir. Son ders içerisindeki son soru dışında bütün derslerin sorularını doğru cevaplamıştır. Son soruda uzunluğu dördün katı olan bir parkur inşa etmesi gerekirken cevap olarak dörde tam bölünemeyen 14 sayısını verdiği için yanlış sonuca ulaşmıştır. Soruyu üniteyi hızlı bitirebilmek için modellemeden yaptığından verdiği cevabın yanlış olduğunu model üzerinde görememiştir. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

Spor temasına bağlı olan uzun atlama aktivitesi içerisinde ise K5 bütün soruları doğru cevaplayarak %100’lük bir performans göstermiştir. Sonuç değerlendirme yaprağında ise oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise bir başka ünitenin hikayesiyle bağlantı kurarak birden fazla işlem adımlı normalden daha kompleks bir soru oluşturmuştur.

Gülle atma aktivitesinde ise K5, %77,7’lik bir performansla soruları doğru şekilde yanıtlamıştır. İlk dersin ilk sorusunda yöneltilen soru içerisindeki verileri kullanmadan kendi çözümünü yaptığı için yanlış sonuca ulaştığı kabul edilmiştir. Ancak sorunun kendi versiyonunu doğru çözdüğü görülmüştür. Bu durum işlemlerinde bir sorun olmadığını ya da

sorunun gerektirdiği işlemleri ayırt edip seçebildiğini ancak soruyu anlamadığını bize göstermektedir. Bir başka hatası olan Ders 2'nin 2. sorusunda ise çizelgeyi yorumlayamadığı için yanlış sonuca ulaşmıştır. Sonuç değerlendirme yaprağında orta düzeyde işlem ve hikâye barındıran bir soruyu doğru çözmüş ve modellemiştir ayrıca çözümü de doğrudur.

Yiyecek temasına ait alışveriş aktivitesinde ise bütün soruları doğru cevaplayarak %100'lük bir performans gösteren K4, sonuç değerlendirme yaprağında da basit tek işlem adımlı bir soru oluşturmuş ve doğru modelleyerek çözüme ulaşmıştır. Bu aktivite nesnelere bir, on ve yüz rakamları atayarak sorunun modellenmesini, üç basamaklı sayılarla işlem yapabilmeyi, toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini ağırlıklı olarak kullanmayı gerektirmektedir. K4 öğrencisi K3 ve K1 öğrencisi gibi bütün işlemleri doğru yapmasının yanı sıra sorularda verilen kendi alışveriş listelerini oluşturarak hesap yapmayı gerektiren soruların tamamını çözmüş ve bu aktiviteyi daha severek çözmüştür.

Spor temasına bağlı olan son aktivite olan yüzmede ve yiyecek temasına bağlı olan alışveriş ve pasta günü ünitelerinde %100 performans gösteren K5, sonuç değerlendirme yapraklarında diğer ünitelere göre daha basit sorular oluşturmuştur.

Parti keki aktivitesinde ise K5 öğrencisi %90'lık bir performans göstermiştir. Bu aktivitede öğrencilerin soru kâğıdı üzerindeki modellerde yarısı, çeyreği veya bütünü verilen keklerin simetrilerini alarak bütüne tamamlamaları ya da soruda istenen şekilde bölmeleri beklenmektedir. K5 ilk derste üçüncü sorusu olan takım çalışması yaparak arkadaşının sorduğu kekin tamamlaması görevinde kekin bir kısmını yanlış yaptığını belirtmiştir. Ders 3'ün ilk sorusunda ise Dila ve Kağan'ın ellerinde 2 parça kek olduğuna dikkat etmeyerek çeyreği verilen keki bütüne tamamlarken 4 parça olarak cevabı bularak yanlış çözmüştür.

Bütün aktivitelerin geneline bakıldığında ise gülle atma, alışveriş ve yüzme havuzu dışındaki ünitelerin mor tuğla sorularını çözmediği görülmüştür. Aktivitelerin bütününe bakıldığında K5'te en yaygın görülen hata soruyu tam olarak anlamadığı durumlardır. Temel matematik işlemlerinde eksiklik veya yanlışlık yoktur. Sadece soruda verilen hikâyeyi tam olarak anlamamıştır, soru onun için açık ve net değildir.

4.1.6. K6 Öğrenci Performansı

Araştırma içerisinde yer alan K6 okul sonrası yapılan kurs etkinliğine ailesine yapılan bilgilendirme toplantısı sonrasında gönüllü olarak katılmıştır. Sekiz yaşında olan öğrenci bir özel okulda öğrenimine devam etmektedir.

Bahçe aktivitesindeki çalışma yaprağı incelendiğinde K6 'nın ilk dersin ilk sorusu dışında tüm soruları doğru çözdüğü görülmüştür. Aktivitenin tamamında %88,8'lik bir performans göstermiştir. İlk ders içerisinde çözemediği soruya bakıldığında soruyu anlamadığı ve soruda

verilen marul sayısını yanlış hesapladığı görülmüştür. Bu yüzden diğer işlemlerde de yanlış sonuçlara ulaşmıştır. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür. Bahçe aktivitesinin soruları farklı cisimleri kullanarak belirli uzunlukları ölçmek, toplama ve çıkarma işlemleriyle bir bahçe modellemeye, en az veya en fazla gibi ifadelerin öğretimine odaklanmıştır.

Spor teması içerisindeki koşu aktivitesi gerçekleştirildiğinde K6, Ders 2 içerisindeki ilk soru dışında bütün derslerin sorularını doğru cevaplamıştır. Soruda model üzerinde 20 birimi verilen bir koşu parkurunun 30 birime tamamlanması gerektiği, bu durumda kaç birim daha eklenmesi gerektiği sorusu yöneltmiştir. K6 işlemi doğru yapmasına rağmen yönergedeki eklenen uzunluk ifadesine cevabı yazmak yerine, nihai sonucu yani 30 rakamını cevap kısmına yazmıştır. Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür. Bu aktivite içerisinde K6'nın performansına bakıldığında %95,83 olduğu ve K4'le aynı olduğu görülmektedir. Aktivitenin yapıldığı hafta K4 ve K6'nın birlikte oturması ve aynı seti kullanmaları yaptıkları hataya da yansımıştır. Her iki öğrenci de aynı soruda benzer türde bir hatayı yapmışlardır. Yani grup arkadaşı veya bireysel çözseler de aynı seti ve ortamı paylaşma durumu öğrencilerde etkileşime ve işbirliğine etkisi büyüktür. İşbirliğine dayalı öğrenme için kullanılan bir tanım olan beraber batma veya beraber çıkma ilkesinin belirtileri gözlenmiştir.

Spor temasına bağlı olan uzun atlama aktivitesi içerisinde Ders 3'ün ikinci sorusunda sorunun ilk adımı olan Dila'nın 15 birim mesafeye atlamasına yardımcı olan iki uzunluğu hesaplamasına rağmen, Kağan ve Dila'nın atlayışlarını 20 ile 25 birim arasında olacak şekilde hesaplayamadığı için hatalı sonuca ulaştığı görülmüştür. Aktivitenin geneline bakıldığında K6'nın %94,4'lük bir performans gösterdiği görülmüştür. Yapılan hatanın soruyu anlamamasından veya yanlış okumasından kaynaklandığı görülmüştür. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek işlem adımlı bir soruyu doğru yazdığı, modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

Gülle atma aktivitesinde ise K6, %94,4'lük bir performansla soruları doğru şekilde yanıtlamıştır. İlk dersin ilk sorusunda sınıfta soruyu doğru cevaplayan iki kişiden biridir. Bu anlamda K1 ve K6'nın çizelgeleri okumakta zorluk yaşamadığı söylenebilir. Hatalı çözdüğü son dersin son sorusunda ise K6, Dila'nın her atışında aynı uzaklığa gülle attığı şartını sağlayamadığı için doğru sonuca ulaşamamıştır.

Yiyecek temasına ait alışveriş aktivitesinde ise bütün soruları doğru cevaplayarak %100'lük bir performans gösteren K6, sonuç değerlendirme yaprağını çözmemiştir. Bu aktivite nesnelere bir, on ve yüz rakamları atayarak sorunun modellenmesini, üç basamaklı sayılarla işlem yapabilmeyi, toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini ağırlıklı olarak kullanmayı gerektirmektedir. K6 öğrencisi sınıftaki diğer arkadaşları gibi bütün işlemleri doğru yapmasının yanı sıra sorularda verilen kendi alışveriş listelerini oluşturarak hesap yapmayı gerektiren soruların tamamını çözmüş ve bu aktiviteyi daha severek çözmüştür.

Spor temasına bağlı olan son aktivite olan yüzmeye ise K6, %77,7'lik bir performans göstermiştir. Hatalı yaptığı çözümlerde alan kavramını bilmediği için karenin alanını yanlış hesapladığı ya da yükseklik kavramını Legoyla nasıl kullanacağını bilmediği için yanlış cevaplar verdiği görülmüştür.

Parti keki aktivitesinde K6 %100'lük bir performans göstermiştir. Parti keki öğrencilerin ikili gruplar halinde çalışmasını gerektiren bir aktivitedir. Yarısı, çeyreği veya tamamı verilen pastaların simetritlerinin bulunarak belirli sayıdaki kişilere bölünmesi veya parçalardan yola çıkılarak kekin tamamının veya bir bölümünün bulunmasını gerektiren aktivitelerdir. K6 diğer öğrenciler gibi soruları arkadaşlarına meydan okuyarak çözmüş, diğer takım arkadaşına kendi sorularını oluşturarak karşı tarafın doğru çözüp çözmediğini kontrol etmiştir.

Pasta aktivitesinde ise K6 öğrencisi %83,3'lük bir performans göstermiştir. Bu aktivitede öğrencilerin verilen sayılardaki pastaları veya kurabiyeleri gruplayabilmesi istenmektedir. Azlık, çokluk durumlarına dikkat edilmesi, birbirine göre sayıların 3 katı veya daha fazlası olduğu durumların anlaşılması gerekmektedir. K6 üçüncü derste ilk ve üçüncü sorularda sıkıntı yaşamış, ilk soruda Kağan'ın ne kadar hamuru olduğunu bulmasına karşın Dila'nın iki katı kadar hamur almasına karşılık gelen sonucu bulamamıştır. Üçüncü soruda ise 30 kurabiyelik hamuru Kağan'ın Dila'ya göre en az üç katı kadar aldığı senaryoya göre oluşturamamıştır. Buradan hareketle öğrencinin birbirine göre azlık çokluk durumlarını çarpma işlemi kullanarak hesaplayamadığı görülmüştür.

Bütün aktivitelerin geneline bakıldığında ise yalnızca bahçe ve koşu gibi ilk aktivitelerin dışında mor tuğla sorusu çözmemiştir. Mor tuğla sorusunu çözmesi öğretmene o üniteden daha fazla zevk aldığı, daha fazla soru çözmek istediği ve diğer arkadaşlarına göre daha hızlı bir şekilde aktiviteleri tamamladığı fikrini sağlamaktadır.

Sonuç olarak K6'da en fazla görülen hata türlerinin soruyu yanlış anlamak, yönergelere uygun olarak cevapların yazılmayışı ve bilgi eksikliği olduğu görülmüştür. Bunun dışında soruları doğru anladığı zaman doğru çözümler gerçekleştirdiği, sorulara farklı yorumları olduğu ve genel olarak başarısının yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.7. K7 Öğrenci Performansı

Araştırma içerisinde yer alan K7 okul sonrası yapılan kurs etkinliğine ailesine yapılan bilgilendirme toplantısı sonrasında gönüllü olarak katılmıştır. Sekiz yaşında olan öğrenci bir devlet okulunda öğrenimine devam etmektedir. Ailesine göre sosyal ve yardımsever bir yapısı olan öğrencinin en sevmediği ve zorlandığı ders matematiktir. Okulundaki öğretmen değişikliğinden sonra matematikte gerileme yaşadığı düşünülen öğrenci aktiviteler boyunca en fazla birebir destek olunan ve süreci takip edilen öğrencilerden biridir.

İlk hafta K7 ‘nin bahçe aktivitesinin ilk dersinde gerçekleştirilen etkinliklerde birinci ve üçüncü soruları hatalı çözdüğü ve yapamadığı görülmüştür. Aktivite içerisindeki performansına bakıldığında %83,3’lük bir başarı göstermiştir. İlk ders içerisinde çözemediği ilk soruda cevapları yazması gereken alana rakamları ters bir şekilde yönergeye uygun olmadan yazmıştır. Aynı derste 3. soruya bakıldığında yine soruda hangi bitkinin kaç tane olduğu konusunda soruyu doğru çözmesine rağmen yönergeye yanlış rakamlar yazmıştır. Aktivite içerisinde en zor soruların bulunduğu 3. dersin bir soru için tahtaya kalkarak çözen K7’nin soruyu çözerken ilk etapta yardım aldığı ancak soruda gereken diğer işlemlerde kendi kendine akıl yürüterek çözebildiği görülmüştür.

“A: Şimdi bu birimler cetveldeki sayılara eşitmiş, o zaman burayı nasıl sayarsın, mesela kaç santim çileğin var deriz?”

K7: Hım u, 4...

A: Bak bir tane 4 santimlik çileğin var, başka var mı çilek kırmızı?

K7: Hıhı

A: Onları da sayalım, ya da çarpma yapmak ister misin nasıl bulabilirim? Bak bir, iki, üç tane 4 birimlik çileğim var. Ya bunları toplayabilirsin $4+4+4$, ya da çarpabilirsin dimi?

Okulda öğrendin mi çarpmayı?

K7: Öğreniyoruz

A: O zaman önce senle toplayarak sonra da çarparak yapalım mı? 5, 6, 7, 8, 4 çarpı 2. Imm marulu da sen yapmak ister misin cetvelle sayarsam kaç marulun olur?

K7: Dokuz. İkinci sırada şey, dokuz. Diğer marullarda da en sondaki marullar 2 onlar 4 en baştakinde de 4 tane var.

A: Çok güzel peki burada bir örüntü görüyor musun?

K7: Evet önce pancar sonra marul...

A: İkinci sırada bir örüntü var mı canım?

K7: Evet, üç tane marul bir tane pancar

A: Çok güzel...”

Sonuç değerlendirme yaprağına bakıldığında ise aktivitede çözdüklerine benzer, tek işlem basamaklı bir soruyu oluşturduğu, doğru modellediği ve çözdüğü görülmüştür. Bahçe aktivitesinin soruları farklı cisimleri kullanarak belirli uzunlukları ölçmek, toplama ve çıkarma işlemleriyle bir bahçe modellemeye, en az veya en fazla gibi ifadelerin öğretimine odaklanmıştır. K7 bu ders içerisinde sayı sayarken parmaklarıyla hesaplamalar yapmış ve bazı durumlarda ilk çözümünde cevapları yanlış bulmuştur. Ancak öğretmen tarafından nasıl çözeceği Lego’yla model üzerinde gösterildikten sonra soruları doğru şekilde çözmüştür. Örüntüleri görebilmiş ve çok yetkin olmadığı için çarpmaya başvurmadan toplayarak işlemlerin doğru sonuçlarına ulaşmayı tercih etmiştir.

Spor teması içerisindeki koşu aktivitesi gerçekleştirildiğinde K7 %91,6 ‘lık bir performans göstererek bir soru dışında bütün derslerin sorularını doğru cevaplamıştır. Ders 2 ‘nin dördüncü sorusunda üç farklı dikdörtgen oluşturması gereken öğrenci soruyu anlamayarak tek bir dikdörtgen oluşturduğu için soruyu yanlış çözmüştür. Daha sonra öğretmenle beraber üç farklı dikdörtgen oluşturarak kaç birimden oluştuklarını, çevrelerinin uzunluklarını yazmıştır.

Spor temasına bağlı olan uzun atlama aktivitesi içerisinde K7 bütün derslerdeki soruları doğru cevaplayarak %100’lük bir performans göstermiştir. Sonuç değerlendirme yaprağında oluşturduğu serbest problem kurma etkinliğinde ise basit ve tek işlem adımlı bir soruyu doğru yazdığı, modellediği ve çözdüğü görülmüştür.

Gülle atma aktivitesinde ise K7 %83,3’lük bir performansla soruları doğru şekilde yanıtlamıştır. İlk dersin ilk sorusunda en uzak ifadesini anlamayarak sınıftaki diğer arkadaşlarının çoğu gibi çizelgeden yanlış sayıyı aldığı için yanlış sonuca ulaşmıştır. Aynı ders içerisindeki ikinci soruda ise soruda verilen Dila’nın ikinci atışının Kağan’ın aynı atışından daha yakına düştüğü şartını sağlamasına rağmen üç atışın toplamını otuz yerine 23 vermesi yüzünden soruyu yanlış çözdüğü görülmüştür. Ders 1 içerisinde tek bir tablo bulunmakta ve sorulan tüm sorular bu tablo bilgisinden hareketle çözülmektedir. Ders 2 ‘de ve Ders 3’te ise çizelge 1 ve çizelge 2 olmak üzere iki farklı tablo bulunmaktadır. Soruların tablolara uygun şekilde çözülmesi gerekmektedir. K7’nin Ders 2 ve 3 ‘te hata yapmadığı için çizelgeleri yani tabloları sorun yaşamadığını söylemek mümkündür.

Yiyecek temasına ait alışveriş aktivitesinde soruların %88,8’ini, spor temasına bağlı olan son aktivite olan yüzmede ve pasta günü aktivitelerinde ise bütün soruları doğru cevaplayarak %100’lük bir performans gösteren K7 parti keki aktivitesinde ise %90’lık bir performans göstermiştir.

Alışveriş aktivitesinin çalışma kâğıtlarına bakıldığında yüksek başarı gösterdiği görülmesine rağmen, aktivitede öğretmen desteği olmadan soruları çözduğünde başlangıçta birkaç sıkıntı yaşamıştır. Bu sıkıntılardan en fazla göze çarpanları aktivitede para değerleri birlik, onluk ve yüzlük sayılar olarak üç farklı renkle kodlanmıştır. Bir lira beyaz Lego parçasıyla, on lira yeşil ve yüz lira para turuncu parçalarla ifade edilmiştir. K7 soruyu okuyup modellerini doğru oluşturmaya rağmen soruyu ilk etapta kendisi çözduğünde bütün Lego parçalarına bir diyerek cevapları bulmuş, farklı renklerin farklı basamak değerlerini ve sayıları ifade ettiği bilgisini kavrayamamıştır. Yani her ne kadar modeli doğru oluştursa da üç farklı rengin üç farklı para değeri alacağı bilgisini aktaramayarak soruları yanlış çözmüştür. Daha sonra öğretmenin bir soruyu örnek olarak kendisine çözmesiyle ve sıra arkadaşının desteğiyle soruda verilen şartı kavrayarak diğer soruları çözmüştür. Bu durumun dışında yaşanan bir başka sıkıntı ise öğrencinin sorularda aynı soru içerisinde hem Dila, hem de Kağan için ayrı ayrı üç basamaklı sayılarla işlem yapması gerekmiştir. Bu durumlarda işlemlerin arasında bazen kaybolduğu, karmaşık geldiği için içinden çıkamadığı ve yardım alarak çözdüğü görülmüştür.

Parti keki öğrencilerin ikili gruplar halinde çalışmasını gerektiren bir aktivitedir. Yarısı, çeyreği veya tamamı verilen pastaların simetrilerinin bulunarak belirli sayıdaki kişilere bölünmesi veya parçalardan yola çıkılarak kekin tamamının veya bir bölümünün bulunmasını gerektiren aktivitelerdir. K7’de diğer öğrenciler gibi soruları arkadaşlarına meydan okuyarak çözmüş, diğer takım arkadaşına kendi sorularını oluşturarak karşı tarafın doğru çözüp çözmediğini kontrol etmiştir. Bu aktivite içerisinde sıkıntı yaşadığı durum Ders 1 ve 3 içerisindeki ilk sorulardır. İlk dersin ilk sorusunda ise yarısı verilen kekleri tamamlarken işlem hatası yaptığı görülmüştür. Üçüncü dersin ilk sorusunda Dila ve Kağan’ın ellerinde iki parça kek olduğu bu parçaların bir kekin çeyreğini oluşturması halinde kekin tamamının kaç dilimden oluşacağını bulması istenmektedir. Bu soruda K7’nin cevabı K4’te olduğu gibi 4 olmuştur.



Şekil 24. K7 Parti Keki Aktivitesi

Bütün aktivitelerin geneline bakıldığında ise gülle atma, uzun atlama ve bahçede mor tuğla sorularını doğru çözdüğü görülmüştür. Mor tuğla sorusunu çözmesi öğretmene o üniteden daha fazla zevk aldığı, daha fazla soru çözmek istediği ve diğer arkadaşlarına göre daha hızlı bir şekilde aktiviteleri tamamladığı fikrini sağlamaktadır. Bu durumda K7'nin bütün soruları doğru çözemediği bahçe ve gülle atma ünitelerinde ekstra çaba sarf ettiği söylenebilir. Sonuç olarak K7' de en fazla görülen hata türlerinin işlem hatalarından kaynaklandığı, sorunun anlaşılabilmesi veya yönergelerin yanlış takip edilmesinden kaynaklandığı görülmüştür. Çalışma kâğıtlarında işlemleri doğru olmasına rağmen öğretmen müdahalesi ve birebir soru çözümleri olmadan soruların yarısını ilk etapta yanlış çözebildiği, ancak ilerleyen haftalarda bu oranın düştüğü giderek daha iyi ve doğru çözümlere ulaştığı görülmüştür. Genel olarak performansı değerlendirildiğinde K7 öğrencisinin ilk haftalarda matematiği sevmeyen, aşırı derecede dikkat dağınıklığı olan ve sınıfa göre kıyaslandığında daha yavaş soruları çözen bir performans gösterdiği görülmüştür. Ancak ilerleyen haftalarda öğretmenin birebir ilgisiyle, grup arkadaşlarının soruyu çözemediğinde anlatmasıyla ve model üzerinde Lego parçalarıyla soruyu çözmesinin gelişme kaydettirdiği gözlemlenmiştir. Öğrenci kursa gelmekten keyif almıştır ve soruları istekli bir şekilde çözmüştür. Bu anlamda başlangıçta parmak hesabıyla soruları çözen ve derse karşı olumsuz bir tutum içerisinde olan bir öğrenciden, zihinden veya model üzerinde sayma işlemlerini gerçekleştirebilen bir öğrenciye dönüşmesinde yazılımın ve müfredatın kullanıldığı işbirliğine dayalı bir sınıf ortamının etkili olduğu söylenebilir.

4.2.Aktivite Bazında Öğrenci Performanslarının Genel Değerlendirilmesi

Öğrencilerin süreç boyunca aktivitelerde gösterdikleri bireysel performanslarından yola çıkılarak aktivite genelinde sınıfın ortalaması hesaplandığında, sınıfça en rahat çözülen aktivitenin Tablo 23’de görüldüğü üzere %99,20’lik bir oranla alışveriş aktivitesi olduğu görülmektedir. Daha sonra aktivitelerden yüzme, parti keki, pasta günü ve koşu aktiviteleri en rahat çözülen aktiviteler olmuştur. Sınıf içi gözlemlerde öğrencilerin problem çözme, anlama ve akıl yürütme becerilerine dayalı aktiviteleri daha rahat çözdükleri görülmüş ancak akıcılık becerisine odaklanan bahçe ve gülle atma aktiviteleri sınıfça en zorlanılan aktiviteler olmuştur.

Öğrenciler içerisinde dikkat dağınıklığı olan ve matematiği diğer öğrenciler kadar sevmeyen K7’nin aktivitelerin genelindeki performansı dikkate değerdir (Tablo 23). Öğretmen desteğiyle soruları çözmediğinde ilk etapta soruları yanlış çözse de öğretmenin anlattığı sorulardan sonra kendi kendine soruların çözümlerine ulaştığı, bütün aktivitelerin ortalaması alındığında %92,1’lik bir performans göstererek sınıf ortalaması olan %91,45’in üzerine çıktığı görülmektedir. K1 ve K4 ise matematiği seven, normalde performansları yüksek öğrenciler olmalarına ve derse sürekli katılmalarına rağmen bazen soruları yanlış anladıkları veya yönergelere uygun şekilde cevapları yazmadıkları anlaşılmaktadır. Aktivitelerin genel oranlarına bakıldığında K1 ve K4’ün normalde beklenenden düşük bir performans göstererek sırasıyla %85,22 ve %89,82’lik bir başarı gösterdikleri görülmektedir (Tablo 23).

Tablo 23: Aktivitelerin Genelinde Öğrenci ve Sınıf Performansları

Beceri	Aktivite	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		Aktivite Ort.
			%		%		%		%		%		%		%	
Ak	Bahçe	11	61,1	17	94,4	5	83,3	15	83,3	18	100	16	88,8	15	83,3	84,91
PÇ	Koşu	21	87,5	24	100	21	87,5	23	95,8	22	91,6	23	95,8	22	91,6	92,85
AY	Uzun Atlama	14	77,7	16	88,8	16	88,8	12	66,6	18	100	17	94,4	18	100	88,08
Ak	Gülle	14	77,7	15	83,3	16	88,8	16	88,8	14	77,7	17	94,4	15	83,3	84,90
Anl	Yüzme	18	100	18	100	18	100	17	94,4	18	100	14	77,7	18	100	96,03
PÇ	Alışveriş	18	100	18	100	18	100	18	100	18	100	17	94,4	16	88,8	97,61
AY	Pasta Günü	15	83,3	18	100	15	83,3	17	94,4	18	100	15	83,3	18	100	92,05
Anl	Parti Keki	19	95	19	95	18	90	19	95	18	90	20	100	18	90	93,57
	Genel Ort.	16,2	85,2	18,1	95,2	15,8	90,2	17,1	89,8	18	94,9	17,3	91,1	17,7	92,1	91,25

Tabloda beceri sütununda verilen Ak: Akıcılık becerisini, PÇ: Problem çözme becerisini, AY: Akıl yürütme becerisini ve Anl: Anlama becerisini ifade etmektedir.

Yapılan hataların öğrencilerin soruları daha dikkatli okumasıyla ve cevaplarının kontrol edilmesiyle yaptıkları hataların büyük ölçüde önüne geçilebileceği düşünülmektedir. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda da performanslarını destekler nitelikte ifadelerle yer verdikleri, en fazla gülle aktivitesinde zorlandıkları anlaşılmaktadır. Bunun sebebinin ise öğrencilere sorulduğunda yanlış yapmalarına sebep olan bir aktivite olmasından dolayı zorlandıklarını belirttikleri, araştırmacının gözlem notlarına bakıldığında ise öğrencilerin soru içerisinde birden fazla işlem yapmak zorunda kalmalarından dolayı zorlandıkları görülmüştür. Bu duruma dair K4 ile geçen diyalog örnekteki gibidir.

“A: Peki burada en çok zorlandığın ünite hangisiydi?”

K4: Gülle atma. Şey bazen bazılarını yanlış yapıyoruz o yüzden”

Araştırmacının notlarında ise bu durum şöyle yer almaktadır. *“ Aktiviteyi sevmelerine rağmen Kağan ve Dila’nın ayrı ayrı ne kadar uzağa gülle attıklarını anlayamadılar. Birden fazla işlem yapmaları gerektiği için durumlar biraz karıştı.”*

Bu durumda öğrencilerin normalde toplama ve çıkarma yapmayı sevmesine rağmen aynı soru içerisinde birden fazla işlem yapmaları gerektiğinde zorlandıkları anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin bir başka zorlandıkları aktivite olan bahçede ise en uzun sürede çözülen aktivite olmuş, öğrencilerin ilk karşılaştıkları ve tam olarak soruları nasıl çözeceklerini anlamamaları gibi nedenlerle zorlandıkları görülmüştür. Toplama ve çıkarma işlemlerini bilmelerine rağmen sorularda geçen daha uzun veya daha kısa gibi ifadelerle bu kavramları ilişkilendirirken zorlandıkları araştırmacının gözlem raporundan yola çıkılarak söylenebilir. Bu durumla ilgili *“Öğrencilerin soruları çözerken genellikle kavramsal yanılgılar yaşadığı ancak bunun toplama işlemi ya da çıkarma işlemi mi kararsızlığı değil de arasında, en az, en fazla gibi ifadelerle karşı olduğu görülmüştür.”* şeklinde rapor düşünülmüştür. Söz konusu aktiviteye dair öğrencilerin performanslarını ifade eden Tablo 24 şeklindeki gibidir.

Tablo 24: Öğrencilerin Bahçe Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları

BAHÇE														
Öğrenci	Ders 1			Ara toplam	Ders 2			Ara toplam	Ders 3			Ara toplam	Sonuç Yaprığı	Genel Toplam
K1	1	2	2	5	0	2	0	2	1	0	1	2	3	11
K2	1	2	2	5	2	2	2	6	2	2	2	6	3	17
K3	2	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5
K4	2	2	1	5	2	2	2	6	1	2	1	4	3	15
K5	2	2	2	6	2	2	2	6	2	2	2	6	3	18
K6	0	2	2	4	2	2	2	6	2	2	2	6	2	16
K7	1	2	0	3	2	2	2	6	2	2	2	6	3	15

Ayrıca ilk defa modelleme yapan öğrencilerin bir yandan soruyu çözerken diğer yandan modelleme yapmaları zorlanmalarına ve dersi takip etmekte zorlanmalarına neden olmuştur. Konuyla ilgili olarak K5 ‘in yorumu şu şekildedir:

A: Mesela hangi şekli yapmakta en çok zorladın? Düşün bak yüzme havuzu yaptık, bahçe ektik...

K5: Haa bahçe ekmek zordu. Çünkü çok uğraştırıyor. Her türlü şeyi ekiyoduk iki de bir...

Bahçe aktivitesi akıcılık becerisine odaklanan bir aktivite olduğu için öğrencilerin sayıları hızlı bir şekilde takılmadan sayabilmesi veya farklı uzunluk araçlarıyla uzunlukları ölçmesi becerisi gerekmektedir. Gözlem raporlarına göre ilk hafta öğrenciler oluşturdukları bahçe sıralarını birer birer saymış, bazı sayıları sayarken zorlanmışlardır. Buna rağmen ilerleyen haftalarda aynı beceriye odaklanan gülle aktivitesinde daha akıcı bir şekilde sayıları sayıp, gruplayabildikleri görülmüştür. Bu duruma örnek olarak gözlem raporu örnekteki gibidir: “Öğrenciler sayma işlemlerini gruplayarak, modelleri üzerinde daha hızlı saymaya başladılar”. Özellikle bu beceride ilk haftalarda parmakla sayıları sayan K7’nin ilerleme kaydettiği, artık büyük ölçüde sayıları gruplayarak doğru saydığı ve bunu yaparken zihinden yaptığı veya Lego parçalarını kullandığı görülmüştür. Gülle atma aktivitesinde bireysel olarak öğrencilerin performansları Tablo 25 içerisinde gösterilmektedir.

Tablo 25: Öğrencilerin Gülle Atma Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları

GÜLLE ATMA															
Öğrenci	Ders 1				Ara toplam	Ders 2			Ara toplam	Ders 3			Ara toplam	Sonuç Yaprığı	Genel Toplam
K1	2	2	2	6		2	2	1	5	2	0	1	3	3	14
K2	0	2	2	4		2	2	2	6	2	2	1	5	3	15
K3	0	2	2	4		2	2	2	6	2	2	2	6	3	16
K4	0	2	2	4		2	2	2	6	2	2	2	6	2	16
K5	0	2	2	4		2	0	2	4	2	2	2	6	3	14
K6	2	2	2	6		2	2	2	6	2	2	1	5	-	17
K7	0	1	2	3		2	2	2	6	2	2	2	6	-	15

Bununla beraber Tablo 26’ya ve Tablo 27’ye bakıldığında öğrencilerin problem çözme becerilerine ait aktiviteler olan koşu ve alışverişte zorluk yaşamadığı, soruları yüksek performansla çözdükleri anlaşılabilmektedir.

Tablo 26: Öğrencilerin Koşu Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları

KOŞU															
Öğrenci	Ders 1				Ara toplam	Ders 2			Ara toplam	Ders 3			Ara toplam	Sonuç Yaprığı	Genel Toplam
K1	2	2	2	2		8	2	1	1	1	5	2	2	2	2
K2	2	2	2	2		8	2	2	2	2	8	2	2	2	2
K3	2	2	2	1		7	2	0	2	2	6	2	2	2	2
K4	2	2	2	2		8	1	2	2	2	7	2	2	2	2
K5	2	2	2	2		8	2	2	2	2	8	2	2	2	0
K6	2	2	2	2		8	1	2	2	2	7	2	2	2	2
K7	2	2	2	2		8	2	1	1	1	5	2	2	2	2

Öğrencilerin sınıf genelinde en rahat çözdükleri aktivitelerden biri olan alışveriş aktivitesinde dair puanlar Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27: Öğrencilerin Alışveriş Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları

ALİŞVERİŞ																	
Öğrenci	Ders 1				Ara toplam	Ders 2				Ara toplam	Ders 3				Ara toplam	Sonuç Yapağı	Genel Toplam
K1	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		3	18
K2	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		3	18
K3	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		2	18
K4	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		3	18
K5	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		3	18
K6	2	2	2	6		2	2	1	5		2	2	2	6		-	17
K7	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	0	4		-	16

Tablo 28: Öğrencilerin Yüzme Havuzu Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları

YÜZME HAVUZU																	
Öğrenci	Ders 1				Ara toplam	Ders 2				Ara toplam	Ders 3				Ara toplam	Sonuç Yaprığı	Genel Toplam
K1	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		2	18
K2	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		2	18
K3	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		3	18
K4	2	2	2	6		2	2	2	6		1	2	2	5		2	17
K5	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		3	18
K6	1	2	2	5		2	2	0	4		1	2	2	5		-	14
K7	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6		3	18

K2, K3, K5 ve K6 ise genel matematik performansları yüksek olan ve bunu soruların cevaplarına da yansıtan öğrencilerdir. Aynı zamanda bu öğrencilerin bütün aktivitelerdeki performansları oranlandığında sınıf ortalamasının üzerinde veya ortalamaya yakın bir değerde başarı gösterdikleri görülmektedir. Sırasıyla performansları % 95,20, % 90,23, % 94,93 ve % 91,14 olan öğrenciler birebir yapılan mülakatlarda aktivitelerin hiç birinde zorlanmadıklarını

belirtmişlerdir (Tablo 23). Ancak K6'nın normalde performansının yüksek olmasına rağmen yüzme havuzu aktivitesinde tam bir performans gösteremediği görülmüştür. Aktivite içerisindeki alan hesabının ve havuz yüksekliklerinin anlaşılamayarak yanlış yapıldığı çalışma kâğıdından anlaşılmaktadır. Tablo 28'de hangi ders içerisinde hangi sorunun yanlış veya eksik cevaplandığı görülebilmektedir.

Tablo 29: Öğrencilerin Parti Keki Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları

PARTİ KEKİ															
Öğrenci	Ders 1				Ara toplam	Ders 2			Ara toplam	Ders 3			Ara toplam	Sonuç Yaprığı	Genel Toplam
K1	2	2	2	6		2	2	2	6	1	2	2	5	7	19
K2	2	2	2	6		2	2	2	6	1	2	2	5	7	19
K3	2	2	2	6		2	2	2	6	1	2	1	4	6	18
K4	2	2	2	6		2	2	2	6	1	2	2	5	7	19
K5	2	2	1	5		2	2	2	6	1	2	2	5	7	18
K6	2	2	2	6		2	2	2	6	2	2	2	6	8	20
K7	1	2	2	5		2	2	2	6	1	2	2	5	7	18

Öğrencilerin takım çalışması içerisinde iki kişi beraber yaptığı parti keki ve pasta günü gibi aktivitelerde beraber çalışmaktan memnun oldukları, birbirlerine anlamadıkları yerde yardımcı oldukları görülmektedir. Bu durum da doğru çözdükleri soru sayısını arttırarak matematik başarılarına ve motivasyonlarına olumlu yönde katkıda bulunmuştur. Öğrenci performansları genel olarak ilk iki derste yüksek başarıyla sonuçlanmıştır (Tablo 29 ve Tablo 30).

Tablo 30: Öğrencilerin Pasta Günü Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları

PASTA GÜNÜ														
Öğrenci	Ders 1			Ara toplam	Ders 2			Ara toplam	Ders 3			Ara toplam	Sonuç Yaprığı	Genel Toplam
K1	2	0	2	4	2	2	2	6	0	2	2	4	3	14
K2	2	2	2	6	2	2	2	6	2	2	2	6	-	18
K3	2	2	2	6	2	1	2	5	0	2	2	4	3	15
K4	2	1	2	5	2	2	2	6	2	2	2	6	2	17
K5	2	2	2	6	2	2	2	6	2	2	2	6	3	18
K6	2	2	2	6	2	2	2	6	1	2	0	3	-	15
K7	2	2	2	6	2	2	2	6	2	2	2	6	2	18

Son olarak uzun atlama aktivitesi ise sınıf başarısını düşüren öğrencilerin zorlandığı bir aktivite olarak görünmektedir (Tablo 31). Bahçe aktivitesinden sonra en düşük performans gösterilen aktivitelerden biri olan bu aktivitede sınıf genelinde %88,08 oranında sorular anlaşılabilmiş ve çözülebilmektedir (Tablo 23).

Tablo 31: Öğrencilerin Uzun Atlama Aktivitesinde Ders Düzeyinde Puanları

UZUN ATLAMA																
Öğrenci	Ders 1				Ara toplam	Ders 2			Ara toplam	Ders 3			Ara toplam	Sonuç Yaprığı	Genel Toplam	
K1	2	2	2	6		2	1	2	4		2	1	1	4	3	14
K2	2	1	2	5		2	2	2	6		2	2	1	5	3	16
K3	2	1	2	5		2	2	2	6		2	1	2	5	3	16
K4	0	2	2	4		2	1	2	5		0	1	2	3	3	12
K5	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6	3	18
K6	2	2	2	6		2	2	2	6		2	1	2	5	3	17
K7	2	2	2	6		2	2	2	6		2	2	2	6	3	18

Tablo 23’de yüzdelik olarak öğrencilerin hangi derste ve hangi sorularda zorlandıkları bilgisine ulaşılabilmektedir. Aktivitelerin tamamında öğrenci performanslarını incelemek öğrencilere göre yapılabilme düzeylerinin, soruların anlaşılabilirliğinin ve kolaylığının anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu durumda öğrencilere en fazla bahçe ve uzun atlama aktivitelerine ait soruların zor olduğu, bu soruların öğretmen tarafından daha net örneklerle daha fazla zaman ayırarak çözülmesinin önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin kolayca çözdüğü yani tam veya yüksek performans gösterdiği aktivitelerde, aktivitelerin odaklandığı becerilerin ve matematiksel yeterliklerin yeterince kazanıldığı ve etkili bir şekilde kullanılabildiği yorumunu yapmak yanlış olmayacaktır.

Öğrencilerin aktivitelerin genelinde yaptıkları hatalar tablolastırıldığında, en fazla gülle atma aktivitesinde hata yapıldığı görülmektedir. Bu hataların ise öğrencilerin soruyu yanlış okumasından veya anlamasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca yönergeleri yanlış okumalarının da soruların yanlış çözümüne neden olduğu görülmektedir.

Tablo 32’de hata türleri H1, H2, H3 ve H4 olmak üzere kodlanarak verilmiştir. H1; soruyu yanlış anlama veya dikkatsiz okuma anlamına gelmektedir. H2; sorunun yönergelerini takip edememe, H3; eksik işlem yapma veya sonucu yanlış yazma olarak kodlanmıştır. H4 ise soruda verilen arasında, küçük, az gibi kavramları anlamamak olarak kodlanmıştır.

Tablo 32: Öğrencilerin Soru Çözerken Yaptıkları Hata Türleri

Kod	Bahçe	Koşu	Uzun Atlama	Gülle	Alışveriş	Yüzme	Pasta	Parti
K1	H1, H2	H1, H3	H1, H4	H1, H2	-	-	H2	H1
K2	H2	-	H1, H2	H2	-	-	-	H1
K3	H2	H1, H4	H2, H4	H1, H2	-	-	H2, H3	H1
K4	H1, H2	H2	H1	H1, H3	-	H4	H3	H1
K5	-	H1	-	H1, H2	-	-	-	H1, H2
K6	H1	H2	H1	H2	-	H4	H4	-
K7	H2	H1	-	H1, H2	H3, H4	-	-	H3

Yapılan hata türlerine ait frekanslar Tablo 33’te gösterilmiştir. Buna göre, en fazla yapılan hata türünün H1 koduyla belirtilen soruyu yanlış anlama veya dikkatsiz okuma hatası olduğu görülmektedir. İşlem hatası yapmak ise en az gerçekleştirilen hatalardandır (%11,53).

Tablo 33: Hata Türlerinin Frekansı ve Yüzdelik Dağılımı

Hata Türü	Frekans	Yüzde
H1	21	40,38
H2	18	34,61
H3	6	11,53
H4	7	13,46

4.2.a. Problem Çözme Becerisindeki Değişim

Uygulama içerisinde problem çözme becerisine dair ilk önce koşu aktivitesi sınıf içerisinde çözülmüş, daha sonra aynı beceriye odaklanan alışveriş aktivitesinin çözümü 8. haftada gerçekleştirilmiştir. İlk çözülen aktivite ön test son çözülen aktivite son test olarak değerlendirilmiştir. Tablo 23 içerisinde bulunan öğrencilerin bu iki aktivitede gerçekleştirdiği yüzdelik performanslar çalışma grubunun büyüklüğü düşünüldüğünde, evrene yönelik bir genelleme yapılamayacağından non-parametrik bir test olan Wilcoxon testine tabi tutularak etki büyüklüğü incelenmiştir. Sıralar negatif sıralar temeline göre düzenlenmiştir ve iki aktivite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($Z=1,57$; $p=0,115$).

İki aktivite arasındaki değişimin varlığını anlamak için etki büyüklüğü; Z değerinin $N*2$ ’nin karekök değerine bölünmesiyle hesaplanmıştır (Pallant, 2010 sf. 232). N değeri gözlem sayısına işaret ederken, çalışma grubunun büyüklüğü 7 için;

$N= 7*2=14$ ve $\sqrt{14}= 3,74$ olduğundan, Z değeri 3,74’e bölünerek r katsayısı elde edilmiştir. Bu durumda r değeri 0,421 bulunmuştur. Cohen (1988) tablosuna göre 0.5 değeri yüksek etki büyüklüğünde olduğundan bu durumda ilk ve ikinci aktivite arasında neredeyse yüksek düzeyde bir değişimin varlığından söz edilebilir. Bu durum, çalışma grubundaki öğrencilerin çözdüğü aktivitelerin sonucunda problem çözme becerilerinde önceki performanslarına oranla yüksek etki büyüklüğünde bir değişimin söz konusu olduğunu göstermektedir.

Tablo 34. Problem Çözme Becerisine Odaklanan Aktivitelerin Öğrenci Performanslarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları

Alışveriş-Koşu	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Medyan	Z	p
Negatif Sıra	2	1,50	3,00	91,60	-1,577*	0,115
Pozitif Sıra	4	4,50	18,00	100,00		
Eşit	1					

Koşu ve alışverişte öğrencilerin medyan ortalamalarına bakıldığında ise ilk aktivitede %91,6 ikinci aktivitede ise %100'lük bir performans gösterildiği anlaşılmaktadır. Bu durumda öğrencilerin var olan problem çözme becerisini arttırdığı yönünde yorumlamak mümkündür. Bu durum sınıf içi gerçekleştirilen gözlemlerle de desteklenmektedir. Öğrenciler üç basamaklı sayıları içeren ve her iki karakter için (Dila ve Kağan) ayrı ayrı işlemler yapmak zorunda olmalarına rağmen soruları neredeyse hatasız tamamlamış ve model üzerinde çözümlerini inşa edebilmişlerdir.

4.2.b. Akıl Yürütme Becerisindeki Değişim

Uygulama içerisinde akıl yürütme becerisine dair uzun atlama ve pasta günü aktiviteleri birinci ve ikinci değişken olarak Wilcoxon testi içerisinde atandığında, Tablo 23'de bulunan öğrenci başarı yüzdeleri alınarak test uygulanmıştır. $Z = 0,944$ değeri etki büyüklüğünü anlamak için N 'nin kareköküne bölündüğünde r değeri= 0,252 bulunduğundan arada bir fark olduğu ve neredeyse orta düzeyde bir değişim olduğu söylenebilir. İstatistiksel olarak çalışma grubu 7 öğrenciden oluştuğu için sonuç evrene genellenememesine rağmen, arada orta büyüklükte bir fark vardır. Çalışma grubunun akıl yürütme becerisinde orta düzeyde bir gelişme olduğu, yapılan etkinliklerin faydası olduğunu söylemek mümkündür. Ancak istatistiksel olarak iki aktivite arasında $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($Z = -0,944$; $p = 0,345$).

Tablo 35. Akıl Yürütme Becerisine Odaklanan Aktivitelerin Öğrenci Performanslarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları

Pasta Günü- Uzun Atlama	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Medyan	Z	p
Negatif Sıra	2	2,00	4,00	88,8	-0,944	0,345
Pozitif Sıra	3	3,67	11,00	94,4		
Eşit	2					

Tablo 35 incelendiğinde, uygulamalarda ilk olarak çözülen uzun atlama aktivitesindeki medyan değerinin bir diğer akıl yürütme becerisi aktivitesi olan pasta günü aktivitesinde arttığı görülmektedir. Pasta günü aktivitesi uzun atlama aktivitesine kıyasla aynı beceriye odaklanmasına rağmen daha kapsamlı ve daha zor soruların yer aldığı bir aktivitedir. Ancak öğrenciler Lego MoretoMath eğitsel aracının kullanımıyla soruları daha rahat anlayarak akıl yürütme becerisine yönelik performanslarını arttırmışlardır.

4.2.c. Akıcılık Becerisindeki Değişim

Uygulama içerisinde gerçekleştirilen Bahçe ve Gülle atma aktiviteleri değişken olarak Wilcoxon testi içerisine atıldığında etki büyüklüğü $r = 0,028$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.1'e kıyasla çok küçük bir değerdir. Dolayısıyla Cohen tablosuna göre bu değer küçük etki büyüklüğünden de düşük bir değer olduğu için kayda değer bir değişimin gerçekleşmediği söylenebilir. Wilcoxon testindeki etki büyüklüğüne bakıldığında akıcılık becerisinde kayda değer bir değişim olmadığı görülmeye rağmen sınıf içi gözlem raporları ve araştırmacının saha notları incelendiğinde öğrencilerin giderek işlemlerde hız ve akıcılık kazandıkları görülmüştür.

Tablo 36. Akıcılık Becerisine Odaklanan Aktivitelerin Öğrenci Performanslarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları

Gülle Atma- Bahçe	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Medyan	Z	p
Negatif Sıra	2	5,00	10,00	83,30	-0,105	0,916
Pozitif Sıra	4	2,75	11,00	83,30		
Eşit	1					

Tablo 8 incelendiğinde aynı kurs süresi içerisinde öğrencilerin ilk haftalarda bir aktivitenin ancak bir dersini çözebildikleri, ilerleyen haftalarda bu sayının iki derse çıktığı son birkaç haftada ise bütün bir aktiviteyi bir kurs gününde çözebildikleri görülmüştür. Ayrıca her öğrenci bireysel olarak da zihinden işlemleri daha hızlı toplama ve çıkarma yapabilmıştır. Bölme işlemleri gibi yeni oldukları konularda da daha fazla pekiştirme yaparak son sorularda daha hızlı işlemleri gerçekleştirdikleri fark edilmiştir. Öğrencilerde akıcılık becerisinde medyan değerlere bakıldığında bir değişim gözükmemesine rağmen başlangıçta değerler zaten %83.30'luk bir performansa işaret ettiği için bu durum tavan etkisi ile açıklanabilir.

Öğrenciler başlangıçta belirli bir performansı yakaladıkları için sonuçta gözle görülür bir değişim gerçekleşmemiş olabilir.

4.2.d. Anlama Becerisindeki Değişim

Uygulama içerisinde Yüzme ve parti keki aktivitelerinde Wilcoxon testi uygulandığında ($Z=-1,105$) etki değeri $r= 0,321$ olarak bulunmaktadır. Cohen tablosuna göre r değeri 0,3 değerine yakın olduğundan nerdeyse orta büyüklükte öğrencilerin anlama becerilerinde bir değişimin olduğu görülmektedir. Ancak ortalamalar incelendiğinde (Tablo 23) anlama becerisinde bir gerileme olduğu görülmektedir. Ancak insanın anlama becerisinin gerilemesi fizyolojik olarak mümkün değildir. Ortalamalar baz alındığında bu durumun böyle gözükmesine rağmen aynı beceriye odaklanan aktiviteler arasındaki bağlam farklılığının ikinci aktivite aleyhine olduğunu söylemek mümkündür. İkinci aktivite olan yüzmede de anlama becerisine odaklanılsa da sorular öğrencilere daha karmaşık gelmiş ve kare dikdörtgen gibi çok sık kullanmadıkları şekillerle soruları çözmüşlerdir. Bu durum da başarı yüzdelerinin parti kekine oranla daha düşük çıkmasına neden olmuştur.

Tablo 37. Anlama Becerisine Odaklanan Aktivitelerin Öğrenci Performanslarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları

Parti Keki- Yüzme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Medyan	Z	p
Negatif Sıra	5	4,00	20,00	100,00	-1,203	0,306
Pozitif Sıra	2	4,00	8,00	95,00		
Eşit						

Tablo 37 incelendiğinde, yüzme aktivitesinin medyanının 100 ve daha sonra çözülen parti keki aktivitesine ait medyanın ise 95 olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin orta düzeyde anlama becerilerinde farklılaşma olduğu, performanslarının düştüğü ve anlama becerilerinde bir gerileme olduğu anlaşılmaktadır. Anlama becerilerindeki gerileme her iki aktivitenin de bölme işlemlerine odaklanmasına rağmen, parti kekinde daha zor işlemlerin yer alması ve öğrencilerin soruda istenenleri tam anlamıyla anlamamasıyla açıklanabilir. Öğrencilerin performansında gerileme olarak gözüken bu durum soruları tam olarak anlamamalarından kaynaklanan hatalardan kaynaklanabilir. Ancak performanslar incelendiğinde soruların hali hazırda çok yüksek performanslarla çözülebildiği görülmektedir. Bu durum akıcılık becerisindeki gibi tavan etkisiyle açıklanabilir. Zaten yüksek performans

gösteren öğrencilerde performans değişimi çok fazla göze çaracak düzeyde sonuçlanmayabilir.

Öğrencilerin dört beceri türünde genel durumlarına bakıldığında ise Tablo 38 aktivitelerdeki performanslarının artmasını, azalmasını veya değişmediğini gösterdiği durumlara göre oluşturulmuştur.

Tablo 38: Öğrenci Performanslarındaki Genel Değişim

Öğrenci Kodu	Problem Çözme	Akıl Yürütme	Anlama	Akıcılık
K1	Artış	Artış	Sabit	Azalma
K2	Sabit	Artış	Azalma	Azalma
K3	Artış	Artış	Azalma	Artış
K4	Artış	Artış	Artış	Artış
K5	Artış	Sabit	Azalma	Azalma
K6	Azalma	Azalma	Artış	Artış
K7	Azalma	Sabit	Azalma	Sabit

Tablo 38 oluşturulurken öğrencilerin aktivite içerisinde çözdükleri öğrenci çalışma kâğıtlarındaki işlemlerine verilen puanlardan yordanan yüzdelik performanslarına göre değerlendirilmesi göz önünde bulundurulmuştur. Her becerideki ilk ve son puanlar karşılaştırıldığında tabloda görüldüğü gibi bazı becerilerde azalmalar görülmüştür ancak bu durum gözlemlerle çelişmektedir. Bu duruma neyin sebep olduğu daha derinlemesine düşünüldüğünde her ne kadar aktiviteler aynı beceriye odaklanıyor gözükse de sorular farklı bağlamlarla sorulmuştur. Öğrenciler de en yaygın hata türü olan yanlış okuma veya soruyu yanlış anlama hatasına düşerek gözlemlerden farklı olarak daha düşük performanslar göstermişlerdir. Buna rağmen soruları tamamlamış ve modellemişlerdir ve her aktivite için ortalama %83'ün üzerinde bir performans sergilemişlerdir. K6 ve K7'nin problem çözme becerileri sorulardaki işlem eksiklerinden veya işlem hatalarından kaynaklanırken, K1, K2 ve K5 gibi normalde hızlı ve doğru bir şekilde soruları çözen öğrenciler soruları hızlı okuyarak eksik veya yanlış anladıkları için bu becerilerinde puan açısından bakıldığında gerileme görülmüştür. Özellikle anlama becerisindeki azalma veya sabitlik dikkat çekicidir çünkü bu durum soruların çevirisinden ve kendine özgü dilinden dolayı yeterince anlaşılamamasından kaynaklanmaktadır. Bu duruma karşın yine de hiçbir aktivitede öğrenciler belirli bir yüzdenin altına düşmemişlerdir. Akıl yürütme aktivitesi ise modellemenin öğrencilere farklı çözüm yolları sunmasının bir avantajı olarak genelde artış göstermiştir, azalma ise sabitliğe çok

yakın bir yüzdellik farkla daha düşük çıkmıştır. Bu durumda genel olarak öğrencilerin modelleme ve üç boyutlu yapı oyuncaklarıyla işlemlerini somutlaştırmasının onların daha rahat farklı çözüm yolları bulmalarında yararı olduğu sonucuna bizi ulaştırabilmektedir.

4.3. Sınıf İçi Uygulamaya Dair Öğrenci Görüşleri

Sınıf içerisinde kullanılan yazılım sorularda var olan modelleri öğrenciler açısından görselleştirmek ve öğretmenin veya öğrencilerin yeni oluşturdukları modelleri somutlaştırmak amacıyla kullanılmıştır. Görselleştirmenin eğitsel açıdan ve maddi olarak kolaylık sağladığı görülmüştür.

Maddi açıdan yararlılığı gülle atma aktivitesinden önce renkli çıktılar halinde verilen çalışma kâğıtlarının daha sonraki aktivitelerde siyah beyaz bilgisayar çıktısı alınarak dağıtılmasıyla ortaya çıkmıştır. Aktivite içerisindeki sorular yazılımda zaten renkli olarak gözüktüğünden ve öğrenciler soruları çalışma kâğıtlarının yanı sıra yazılımda da takip edebildiğinden öğrencilerin kâğıtların renkli olmasına ihtiyaç duymadıklarını belirtmeleri üzerine siyah beyaz çıktı olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Çünkü renkli mürekkepli bilgisayar çıktısı siyah beyaz mürekkepli versiyondan daha maliyetli olmaktadır ve bu anlamda yazılım büyük bir mürekkep israfını da engelleyerek maddi açıdan kolaylık sağlayarak, öğrencilerin soruların orijinal hallerini yazılım üzerinde görüp modelleri anlamasına yardımcı olmuştur.

Eğitsel açıdan bakıldığında ise öğrenciler alışveriş, gülle atma gibi aktivitenin sorularını kolay buldukları zaman model oluşturmada çözüm istememişlerdir. Bu duruma örnek olarak öğrencilerin sorularını doğru çözdüğü alışveriş aktivitesindeki dersler içerisinde aşağıdaki diyalog yaşanmıştır.

A: Modellemiyor musun, niye?

K5: İşte...

A: Vakit mi kayboluyor?

K5: Evet

A: Başka, sıkıcı mı?

K3: Evet çünkü model oluşturmak sıkıcı.

A: Peki bilgisayarda yapsaydın eğlenceli olur muydu?

K3:Evet...

A: Tamam o zaman bilgisayara geçip bir dene bakalım.

Bu durumdan yola çıkılarak yazılımın öğrencinin soruya dair belirli bir stratejisi olmadığı ve soruyu anlamadıkları durumlarda yalnızca fikirlerini somutlaştırmak ve görselleştirerek daha rahat çözmek amacıyla yazılımı kullandığı söylenebilir. Ancak eğer böyle bir durum yoksa sorular kolay gelmişse ve soruyu hızlı çözmek istiyorlarsa Lego parçalarını tercih ettikleri görülmüştür. Çünkü yazılımda yapmak yerine Lego parçaları kullanmanın daha hızlı yapıldığı görüşündedirler. Bu konuda K4: *“Tıklamaktansa elimle oluşturmayı seviyorum. Daha hızlı.”* şeklinde görüş belirtmiştir.

Ancak soruların tam anlaşılır olmadığı ya da toplama, çıkarma gibi rutin işlemler yapmadıkları sorularda yazılımla ve Legolarla model oluşturma ihtiyacı hissetmişlerdir. Oluşturdukları modelleri yazılımda 3 boyutlu olarak tepe, yan veya önden görünümünü kullanarak inceleyerek, soruları çözmüşlerdir. Hatta bazı durumlarda araştırmacının gözlem notlarına göre eğer soru çok anlaşılır değilse önce Lego parçalarıyla model oluşturmak istedikleri, eğer soru daha net ise sadece görsel bir desteğe ihtiyaç duyuyorlarsa veya model oluşturmak zorunda bırakılırlarsa yazılımda model oluşturmayı tercih ettikleri görülmektedir.

A: Peki bunun beşte birini alabilir misin, bölünebilir mi, kaç parça olur?

K2: 32 tane var burada, beşe bölünüyor.

A: Peki artan sayı var mı tam bölünüyor mu?

K2: Kafamdan yapamıyorum. (K2 modeli ve kâğıt kalemi kullanarak çözmeye çalışır.)

K3: Benim kafam karıştı.

A: Bak şimdi iki tur 80 birimmiş, diyerek soruyu anlatılmaya başlanıyor K3'e.

Aynı anda K2 birimleri saydıktan sonra artan iki birim olduğunu buluyor. 2 birim parçadan kesilemeyeceği için 32, beşe kalansız bölünmez sonucuna ulaşıyor.

A: K2' ye açıklanıyor iki tane artıyor oradan (lego parçasından) iki birim kesip çıkarabiliyor musun? Hayır, o zaman kalansız böleliyoruz.

Eğer yazılım bilgisayar üzerinden kullanılıyorsa öğrencilerin harici bir fareyi dizüstü bilgisayarının üzerindeki dokunmatik klavyeden (touchpad) daha rahat kullandıkları görülmüştür. Bu durumun temel sebebinin yaş grubu açısından ince psiko-motor becerilerini kullanmada zorlanmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Bu durumla ilgili olarak teknolojik cihazlardan hangisini rahat kullandıklarına dair K5 tablet yerine bilgisayarı kullanmanın daha kolay olduğunu belirtmiştir. Bunu da *“Bilgisayarı kullanmak daha kolay, tablette u şey dokunuyosun dokunuyosun olmuyo, bilgisayarda mousela hemen yapıyorsun”* şeklinde fikir belirtmesinden yola çıkarak anlamak mümkündür.

Bunun dışında yazılımı kullanmak erkek öğrencilerin kızlara göre daha fazla ilgisini çektiği görülmüştür. Çünkü bütün sınıftaki öğrenciler yazılımla soruyu çözmek için sırayla sorulara kalkmasına rağmen erkek öğrenciler daha fazla kullanmak ve soruları yazılımla çözmek istediklerini belirtmişlerdir. Hatta bazı öğrenciler hiç kullanmadığından yakınmıştır.

A: (K1'e) Sana yazılımı açayım uğraşmak ister misin? Boş bir levha üstünde?

K1: Oleyyyy

A: K1 sen Lego parçalarını mı seviyorsun yazılımı mı?

K1: Lego parçaları

K3: Çünkü bilgisayarda ben hiç yapmadım, her zaman güzel şeyi hayatta ya yapmam ya bi kere yaparım

A: Ama tahtaya sırayla kalkıyoruz ya

K3: İşte hiç bi zaman hayatımda kalkmadım

A: Tamam sorunu bitir sana kullandıralım. Ben seni ilk haftalarda kaldırdığımızı hatırlıyorum.

(K1'e) Peki al bakalım. Hatta K3'e meydan oku yarısını sen yap yarısını o tamamlasın böylece o da bilgisayarı kullanmış olur.

Öğrencilerin sınıf içerisinde yapılan etkinliklerde yazılımı mı, Lego parçalarını mı yoksa ikisini beraber mi kullanmayı tercih ettikleri, hangisini daha sevdikleri ve yararlı buldukları sorulduğunda K1 ve K3 gibi sınıfın kalanından farklı görüşler olsa da, öğrencilerin genellikle ikisini de bir arada kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin hiçbirinin yalnızca yazılımı kullanmayı istemedikleri ancak sadece oyuncak olarak gördükleri Lego parçalarını yazılımsız kullanmaya karşı daha açık fikirli oldukları görülmüştür. Lego parçalarını bilgisayar yazılımına göre tercih etme sebeplerine bakıldığında ise K7'ye göre yazılımın göz yorması veya K3'e göre yazılımın fare olmadan kullanımının zor olmasından dolayı pek tercih edilmediği anlaşılmaktadır. Tablo 39'da öğrencilerin yazılıma ve Lego parçalarının kullanımına ilişkin görüşleri yer verilmiştir.

Tablo 39: Uygulamaya Yönelik Öğrenci Görüşleri

(Öğrenci Kodu) K1

A: Peki oyuncakları mı daha çok sevdin? Bilgisayarı mı? İkisini de mi?

K1: Oyuncak, püff...

A: Peki niye, K5 de öyle söyledi, niye?

K1: Çünkü oyuncak daha eğlenceli

A: Aslında bilgisayar daha eğlenceli değil mi?

K1: İı-ııh yok çünkü onda çok zor. Yapıyoruz olmuyo aşağı düşüyo. Fırlyo Legolar bıraktığımızda aşağı düşüyo

(Öğrenci Kodu) K2

A: Sence peki Lego'yu bilgisayarda yaptık ya güzel miydi? Yoksa sadece oyuncak

olması yeterli mi? Yoksa ikisi birlikte olması gerekiyor mu?

K2: İkisinin birlikte olması daha iyi

A: Niye mesela yazılımı ne için kullandın?

K2: Yani bilgisayar hem şöyle orda yol yapıp insanlara götürmek biraz daha kolay oluyo

A: Legolarda oluşturmaktansa bilgisayarda oluşturmak daha kolay geldi sana?

K2: O zaten oluşturmuş sen sadece kullanıyorsun

(Öğrenci Kodu) K3

A: Peki burada Lego 'yu kullandın? Hangisi olsa daha iyi olurdu?

K3: Sadece oyuncak olsa daha güzel olurdu. Çünkü bilgisayarda Bilgisayar daha zor iki de bir Mouse olmuyor

(Öğrenci Kodu) K4

A: Peki K4'cüm Lego 'yu yazılımla mı yapmak keyifli, oyuncakla mı? İkisi de mi?

K4: İkisi de

A: Peki yazılım olmasaydı sadece oyuncak olsaydı bu kadar iyi olur muydu sence?

K4: Belki de olabilirdi

A: Belki? Ama oyuncak olmak zorunda senin için dimi yazılım olmasa da olur?

K4: Hı-hı

(Öğrenci Kodu) K5

A:Peki buradaki matematik dersini sevdin mi?

K5: Evet

A: Bilgisayarla yaptık mesela bilgisayar olmasaydı da olur muydu?

K5:Hayır

A: Niye böyle mesela?

K5:Bence böyle bilgisayarla daha eğlenceli

(Öğrenci Kodu) K6

A: Peki şimdi şey burada Lego 'yu kullandın ya bilgisayarda oyuncaklarla mı güzeldi?

Bilgisayarla mı yapmak yoksa ikisi birden mi?

K6: Hımm ikisi de, çünkü ikisi de hem basit hem eğlenceliydi hem de eğiticiydi

A: Güzel peki bir şeyleri yaparken görmek sence de kolaylaştırıyor mu?

K6:Evet

(Öğrenci Kodu) K7

A: Peki bilgisayar mı olsun? Oyuncak mı yoksa ikisinin de olması güzel mi?

K7: İkisi de ama bilgisayar gözlerimizi yoruyor biraz...

Öğrenci mülakatları dışında araştırmacı tarafından süreç içerisinde ders içinde de ara ara öğrencilerin yazılımla ilgili görüşleri alınmıştır. Buna göre öğrencilere sadece yazılımı kullansaydık nasıl olurdu sorusu sorulmuştur. Öğrenciler sadece Lego parçalarının veya sadece yazılımın kullanılmasını eğlenceli bulmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrenci mülakatlarıyla benzer şekilde ikisinin de beraber kullanılmasını istedikleri görülmüştür. Bu konuyla ilgili ders içerisinde aşağıdaki diyalog yaşanmıştır.

A: Lego parçalarını kullanmasaydık sadece bilgisayardan yapsaydık eğlenceli olur muydu?

K4: Aaa hayırr...

Peki, sadece Lego parçaları olsa bilgisayar hiç olmasa?

K4: Hayır, hayır

A: İkiisi birlikte mi güzel?

K2 ve K4: Evet (aynı anda)

Araştırmacı tarafından hem süreç içinde derste hem de süreç sonunda öğrenci mülakatlarıyla öğrencilerin yazılımı kullanmaya ve Lego parçalarıyla beraber kullanılma durumlarına bakıldığında öğrencilerinin genelinin ikisinin bir arada kullanılması gerektiğini istediği ancak eğer kullanılmayacaksa yazılım yerine Lego parçalarını tercih ettikleri sonucuna varılmıştır. Gözlem notlarına göre öğrencilerin yazılımdan daha az tercih ettiği durumun ise kâğıt üzerinde çözmek olduğu bulgusuna rastlanmaktadır. Bu durumda öğrenci açısından düşünüldüğünde en fazla Lego parçalarını kullanmayı sevip tercih ettikleri, daha sonra bilgisayar yazılımına ihtiyaç duydukları ve en son da kâğıt kalemle işlem yapmayı tercih ettikleri sıralamasının ortaya çıktığı söylenebilir.

Sınıf içerisinde Lego parçalarını içeren setlerin kullanımına dair öğrenci görüşlerini anlamak için öğrencilere sorular yöneltilmiştir. Ders içerisinde K1 ve K5' e birlikte çalıştıkları zaman bir Lego parçaları setinin yeterli olup olmadığı ve her birinin ayrı bir seti olsaydı daha iyi olup olmayacağı sorulduğunda öğrenciler beraber çalışabildiklerini ve bir setin yeterli olduğunu ifade etmişlerdir.

K1: Bir set yeterli bize, öğretmenim iki tane olsaydı karışmış (Lego parçalarının birbirine karışacağını ifade ediyor)

Aynı şekilde farklı bir zaman diliminde tekrar benzer bir soru sorulmuştur. Her öğrenciye bir setin verilmesi daha iyi olur muydu sorusuna K2 ve K3 ayrı ayrı çalışmayı sıkıcı bulduklarını belirtmişlerdir.

A: Peki K2 sana bir şey öğretiyor mu K3? Bazen soruları çözemediğinde...

K3: Bazen serbest etkinliklerde falan, güzel böyle...

Bu ifadelerden yola çıkılarak öğrencilerin birlikte çalışmaktan rahatsızlık duymadığı, bir seti paylaşmakla ilgili herhangi bir sorunlarının olmadığı görülmüştür. Gözlemler sırasında da setlerin paylaşımına dair herhangi sıkıntılı bir durumla karşılaşılmamıştır. Yalnızca ilk haftalarda set içerisinde her birinden bir tane bulunan sorularda Dila ve Kağan olarak adlandırdıkları Lego mini figürlerini paylaşmakta sorun yaşamışlar, erkek öğrenciler Dila'yı, kız öğrenciler de Kağan'ı kullanmak istememişlerdir. Her öğrenci kendi cinsiyetinden olan Lego figürünü istemiştir, ancak her sette bir tane olduğundan bu sorun kız gruplarından Kağan'ı erkek grubuna, tersi durumu da kız gruplarına değiştirerek giderilmiştir. Karakterinin cinsiyetinin çok da önemli olmadığı söylenmesine rağmen öğrenciler açısından bu konuya önem verilmekte olduğundan etkinliklerin aksamaması adına böyle bir çözüm geliştirilmiştir.

Ayrıca ilk haftalarda ders işlenirken öğrencilerin birbirini ve çözümlerini dinlemediği görülmüştür. İlk derslere ait video kayıtlarında her sorunun öncesinde öğretmen tarafından sınıfın uyarıldığı, arkadaşını dinlemeleri için sessizlik sağlanmasını istediği görülmüştür. Oysa ilerleyen haftalarda her öğrenci kendi çözümünü ifade edebilmeyi öğrenmiş ve birbirine saygı duyarak çözümlerini dinlemeye başlamışlardır. Bunda da giderek bir sınıf ortamı olduklarını kabul etmelerinin, arkadaşlarını tanıyarak sevgi ve saygı duymalarının bir etkisi olduğu söylenebilir.

4.4.Sınıf Öğretmenlerinin Gözünden MoretoMath

Lego MoretoMath müfredatı ve yazılımı Pilot Uygulama-2 süresince kullanan bir sınıf öğretmenin gözünden ve iki konu alanı uzmanı tarafından da ayrıca değerlendirilmiştir. Hem yazılıma ve müfredata dair fikirleri alınmış hem de gelecek uygulayıcılar için uygulama ortamı tasvir edilerek sınırlılıkları ve faydaları üzerinde durularak öneriler getirmişlerdir.

Buna göre sınıf öğretmenin görüşleri alındığında öğrencilerin birebir gözlemlenerek aktiviteleri tamamlamaları gerektiğini düşündüğü görülmüştür. Çünkü öğrenciler uzun açıklamalar yapmaktan sıkılarak problemlerin çözümlerini açıklamak özellikle de yazmak istememektedirler. Öğretmen tarafından öğrenci performansının daha derin anlaşılması isteniyorsa eğer, birebir bir şekilde süreç yönetilerek işlem adımlarını takip etmeyi, kritik noktalarda öğrencilerden görüşlerinin alınması gerektiği yönünde öğretmenin görüş belirttiği görülmektedir. Bunun sağlıklı işlemesi içinde aktivitenin bir ders saatini aşmaması gerektiği böylece öğrencileri yormadan ve sıkmadan süreci yönetirken öğretmenin de daha rahat takibini yapabileceğini vurgulamaktadır. Aşağıda MoretoMath hakkında öğretmen görüşlerine yer verilmiştir.

“A: Yani sizce mesela bunun normal süresi nedir okul performansını sizin müfredat yetiştirme durumunuzu düşününce?”

Ö: Yani müfredat yetiştirmek için en fazla maksimum iki saat.

A: Çünkü kendileri de seti tanımlarken 45 dakika uygulanabilir demişler her derse, hani biz Teknokent’e uygularken çocuklar aralıksız aldıkları için okula da belki uygundur diye düşündük ama dediğiniz şey kişi sayısı artınca bunun 45 dakikaya düşmesi daha mantıklı.

Ö: Evet aynen kesinlikle yani 45 dakika olsa kendi müfredatımızı yetiştirmeye ilgili bir sıkıntımız olmaz çocuklar zaten sıkılmaz hatta o 45 dakika bir saate de çıkarılabilir.” şeklinde görüş belirttiği görülmüştür.

Ayrıca öğretmen öğrencilerin soru öncesinde mümkün olduğu kadar az yönlendirilmesi, yaratıcılıklarına ket vuracak ifadelerden veya görsellerden kaçınılması gerektiğini düşünmektedir. Çünkü eğer soruda çizilen model öğrencileri yönlendirecek şekildeyse öğrencilerin bütün aktiviteyi o modeli kullanarak çözdükleri görülmüştür. Örneğin yüzme havuzunda en, boy, yükseklik kavramlarının birimlerle ve Lego parçalarıyla ölçülmesi gerekmiştir. Ancak öğrenciler yüksekliği sürekli bir birim olarak almışlardır çünkü ilk soruda verilen modeldeki havuz tek birimlik yüksekliğe sahiptir. Bu yüzden hiç daha yüksek kenarlı havuzlar oluşturup, yüksekliği farklı değerler olarak bulmamışlardır. Bu noktadan hareketle soru öncesinde yapılan şekillendirmelerin açık olması ve öğrenciyi belirli bir şablonu uygulamamaya yönelik olması gerektiği görülmüştür ve öğretmen tarafından bu noktaya dikkat edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Ayrıca öğretmene göre derslerin hikâyeleri ciddi önem taşımaktadır. Öğrenciler konu olarak ilginç gelen veya günlük hayatta da çok sevdikleri durumlarla ilgili hikâyeleri daha çabuk benimsemiş ve sorularını daha rahat çözmüşlerdir. Bu anlamda öğretmen de, öğrencilerin özelliklerine, yaşına ve ilgi alanlarına uygun şekilde dersler hikâyeleştirildiğinde öğrencilerin daha rahat kavramalarının ve daha kolay çözmelerinin mümkün olacağı görüşündedir.

Bununla beraber ilk haftalarda öğretmenin gözünden sınıfa bakıldığında öğrencilerin çalışma yaprağında tüm soruları aynı anda gördükleri için hepsini çözerek hızlı bir şekilde aktiviteyi tamamlayıp, Lego parçalarıyla oyun oynayarak serbest etkinlik yapmaya çalıştıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğrenciler eğer soruda gerekli olan, çalışma yaprağının üzerinde ismi, şekli ve sayısı verilen parçalar dışında set içerisindeki tüm parçaları kullanırlarsa sorunun amacından çok çabuk uzaklaşıp oyuna doğru yöneldikleri yine öğretmenin gözlemlediği durumlar arasındadır. Ancak ilerleyen haftalarda aktivitelerin öğrencilere giderek daha kolay gelmesi, hikâyelerinin ilgi çekmesi üzerine bu davranışların giderek sönüğü, soruları daha dikkatli çözdükleri ve gereken adımları tamamladıktan sonra serbest etkinliğe geçtikleri gözlemlenmiştir.

Başlangıçta sınıf öğretmeni öğrencilerin soruları daha rahat okuyabilmesi açısından yazı tipi puntosunun büyütülmesinin daha iyi olacağını önermiştir. Ancak uygulamalarda yazının küçüklüğünün ya da büyüklüğünün soru çözümünde sıkıntı oluşturmadığı, sorunun anlaşılabilirliğinde çevirisinin düzgün olmasının önem taşıdığı görülmüştür.

Sınıfta öğretmen otoritesi olmadığında veya sorular anlaşılmadığında öğrencilerin çabuk dikkatinin dağıldığı ise öğretmenin deindiği bir başka bulgudur. Hatta öğretmen dışında sınıfta herhangi bir yetişkinin bulunmaması gerektiği belirtilmiştir. Çünkü öğrenciler

gözlemci olarak bile olsa sınıfta başka yetişkinlerin varlığını sınıf kurallarını esnetmek için kullanmış, öğretmenin sözünü dinlemeyerek başka yetişkinlerin ilgisini çekmek amacıyla gürültü yapmak, soruları çözmemek veya ayağa kalkıp sınıf içerisinde gezinmek gibi sınıf atmosferini sabote eden davranışlarda bulunmuşlardır. Bu konuda öğretmenin ifadesi şu şekildedir:

“Yani bu aklıma gelen bir şey daha var, sınıfta dersi anlatan bir öğretmenin varlığına ihtiyaç var. Birden fazla öğretmen olmasında sıkıntı var. Bu bir aşama daha sonra uygulanacaksa bir öğretmenin uygulaması çok daha mantıklı olur ama ne olur yardımcı mesela biri gelir dolaşır sadece. Burada dikkat etmek gerekiyor. Burada asıl disiplini sağlayacak olan öğretmenin elinden sınıfta başkaları olunca ipler çıkıyor. Zaten ya çocukları çok fazla uyarmak için öğrencileri fiziksel olarak ya da fiziksel olmadan sesle, gerçi ses de bir fiziksel özelliktir aslında hani biraz sesi yükseltmek hadisesi olacak ki bu da iyi olmayacak bir öğretmen olarak bizi de üzüyor bu durum.

Sınıftaki yetişkinlerin rolünü iyi belirlemek gerekiyor. Yani şimdi şöyle bir dahaki sefere bu uygulama daha iyi olur. Bende işin gerçeği dört dörtlük bilmiyordum sizde yardımcı oldunuz çocuklar iletişim kurdular işin içinde siz vardınız. Ama bir dahakine öğretmene mesleki eğitim ile daha uzun sürede bilgi vermek gerekiyor. Öğretmene bir eğitim vermeden olmuyor, amaçlarımızı hedeflerimizi önceden konuşmuş olsak sizin hiç sınıfa girmenize belki gerek bile olmayabilirdi sadece kayıt almak için gelebilirdiniz. O çok daha farklı olurdu zaten. Ama yine de çok fazla sekteye uğramadı sadece zorlandığımız durumlar oldu.”

Bu ifadeden de anlaşılacağı üzere öğretmene daha uzun süre bir eğitim verilmediğinde materyale ve müfredata hâkim olmadığında daha fazla yardıma ihtiyacı olduğu bunu sağlayan kişiler sınıfta bulundukça otorite problemi yaşandığı anlaşılmaktadır. Öğrenciler uygulama boyunca öğretmen dışında sınıfta bulunan yetişkinlere sorularının çözümünü sormuş, normalden daha sesli ve hareketli davranarak dikkat çekmeye çalışmışlardır. Bu durumun önüne geçebilmek için öğretmenin önerisi daha uzun süreli bir öğretmen eğitimiyle beraber öğretmenin sınıftaki tek yetişkin figürü olması ve rehberlik etmesi gerektiğidir. Öğretmen eğitimine dair öğretmenin; *“Matematikte biz ülke olarak çok geriyiz, zorlanıyoruz matematik alanında. Ama bence sizin yaptığınız bu çalışma bence matematik alanında çok önemli. Benimde ufkumu açtı. Ama bence öğretmenin de konuya hâkim olması çok önemli. Eğer siz bunu geliştirmek istiyorsanız en az bir iki oturum öğretmene bu konuda bilgi vermek gerekiyor. Hem birebir öğretmene çözdürmek de önemli. Biz mesela mentali anlattık öğrencilere ama önce kendimiz öğrendik, kendimiz öğrenirken hâkim olduk biraz konuya bir*

şeylere, çünkü bilmediğin bir şeyi nasıl anlatırsın ki karşıya.” görüşünde olduğu görülmektedir.

Öğretmene göre sınıf mevcudunun kalabalık olması sınıf içi kontrolü zorlaştırmakta ve küçük grup çalışmasının sağlıklı bir şekilde uygulanmasına engel teşkil etmektedir. Bireysel hız ve ölçmenin doğruluğunu teyit etme açısından da öğretmen için işleri çok zorlaştırmakta ve öğretmene çok fazla görev düşmesine neden olmaktadır. *“Ben matematiği çeşitlendirme adına bir yardımı olacağını düşünüyorum. Yani ben Lego’nun sağlıklı bir ölçmeye ulaşmak istiyorsak sınıfların Lego’ya göre düzenlenmesi gerektiğine inanıyorum. Belki de 10 öğrencilik gruplar halinde derslerin işlenmesi ve 1. sınıftan 4. sınıfa kadar belli bir sürecin takip edilmesi gerektiğine inanıyorum.* “ifadesiyle bu görüşünü özetlemiştir.

Müfredat ve yazılımla ilgili düşüncelerine başvurulduğunda ise Lego müfredatının normalden daha hızlı bir şekilde öğrencilerin soru çözmelerine imkân sağladığı ve özellikle soyut kavramları somutlaştırmaya kavramlar arası ilişkilerin kurulmasına yardımcı olduğu inancında olduğu görülmüştür. Bu konuyla ilgili olarak öğretmenin konuyu öğrencilerin daha hızlı öğrendiğine dair görüşüne bakılacak olursa:

Öğretmen (Ö): *“...O şey ama hakikaten yani alışveriş konusunda bu kadar hızlı sonuca ulaşmak mümkün değildi. Sınıfımızda işlemiş olduğumuz müfredatta bu kadar hızlı ulaşmıyoruz. Alışverişi verirken aynı zamanda çocuklar grafiği öğreniyor, nesne grafiğini öğreniyor, sınıflandırmayı öğreniyor. Imm çocuk çarpmayı öğreniyor ve birkaç işlemi bir arada götürüp sonuca ulaşıyor.*

Konuyu ve kavramları somutlaştırmaya dair öğretmenin görüşü: *“Ee... Bizim Türk Eğitim Sistemi’nde ne yazık ki materyal ağırlıklı ders işlenmiyor. Tamamen soyut işleniyor. Materyal olmayınca da çocuk bu defa o aradaki farkı ilişkiyi kıramıyor ama Lego’da aradaki ilişkiyi çok rahat kurabiliyor yani yüzlük kaç tane var birlik kaç tane var onluk kaç tane var ne kadar ödemem gerektiğini ve hangi sayının neye karşılık geldiğini Lego’yla çok iyi bağlantı kuruyor...”* şeklindedir. Konuşmanın devamında “

Yani ama bizim kısa süreç içinde gözlemlerimiz çocukların ilgi ve alakalı olduklarını, sevdirdiklerini ve karşılaştırma yeteneklerini arttırdığını yani karşılaştırmaya yönelik çalışmalarını arttırdığını gördük zaten.” ifadeleriyle görüşünü belirtmiştir.

Öğretmenin yazılıma dair yaklaşımına bakıldığında ise ders içi etkinliklerde çok fazla kullanmadığı, sadece hazır modelleri kullanarak görselleştirme yaptığı görülmüştür. Çünkü bilgisayarda yazılımı kullanmak ve öğrencilerin model oluşturmalarını sağlamak çok zaman aldığı için sadece Lego parçalarına odaklanarak aktiviteleri çözmeyi tercih ettiği görülmüştür. Bu durumlarda yeni model oluşturmayı katılımcı gözlemci olarak sınıfta bulunan araştırmacı

üstlenmiş veya sınıftan öğrencilerin soruyu modelde çözmesi sağlanmıştır. Öğretmenin yazılımı kullanmaya dair görüşlerine başvurulduğunda yazılımı kullanmaya çok fazla ihtiyaç duymadığını belirttiği görülmüştür.

“Ö: Bir tek bilgisayarı çok kullanamıyoruz. Bilgisayarı çok kullanamamak bile bence dezavantaj değil. Zaten çocuk dört boyut olarak önünde görüyor, somut olarak dokunuyor Lego parçalarına, zaten bilgisayara gerek bile kalmıyor. Sadece orada yerleşimine bakıyor (Model üzerinde parçaların yerleşimine). Sadece anlatım amaçlı kullanabiliyoruz, çocuk hani geri kalan yavaş öğrenen çocuklar için anlatım amaçlı bilgisayarı kullanıyoruz. “

MathBuilder yazılımının öğretmen tarafından daha çok sınıfa göre geri kalan veya daha yavaş öğrenen öğrencilerin soruları görselleştirmesi ve soruyu çözebilmeleri amacıyla kullandığı anlaşılmaktadır. Bu konuyla ilgili de öğretmen *“Yani interaktif olmasaydı biz bunları akıllı tahtada göstermemiş olsaydık çocuklar biraz daha zorlanırdı işin gerçeği bu konuda. Görselleşme çok çok önemliydi...”* şeklinde fikir belirttiği görülmüştür.

Yazılıma dair kullanışlılık ve verimlilik açısından öğretmen görüşüne başvurulduğunda ise *“A: Peki şey rica edecektim yazılıma bakınca öğretmen olarak şeye ihtiyaç duyduunuz mu? Bir mesela yazılım size çizelge verseydi kara tahta gibi elle işlem yazmanız daha iyi olmaz mıydı?(Araştırmacı yazılımın üzerinde öğretmenin soru yazmasına imkân sağlayan bir alanın gerekli görülüp görülmediğini anlamaya çalışıyor, soru bu amaçla sorulmuştur.) Biz mesela yazıyoruz elle, yazacağınız kalem tabletlerde var ya yazım araçları onlar gibi bir şey çıksaydı akıllı tahtadaki gibi yani yazılımın içinde daha rahat çözer miydiniz?*

Ö: Yani tablet olsaydı çocuklar için belki daha rahat bağlantı kurardık (soru yanlış anlaşıldı).

A: Ya biz şimdi soruyu böyle yansıtıyoruz ya üzerine 200 yazmamız lazım mesela?

Ö: O daha uygun olurdu daha güzel olurdu, neden daha iyi olurdu? Çünkü zaten eğitim sistemimizde soyut kavramlar üzerinde hani çocuğun göremediği materyaller üzerinde elle yazarak kavratmaya çalışıyoruz. Sistemimizle daha rahat bağlantı kurabilmek için daha doğrusu o ilişkiyi hızlandırabilmek için elle yazmamız daha uygun olurdu. “ şeklinde görüş belirttiği yazılım üzerinde bir yazı alanının bulunmasının süreci kolaylaştırabileceğini düşündüğü görülmüştür. Ancak buna rağmen öğretmenin birebir kendi gidiş yolunu yazmasının öğrencilerin yaratıcılığına ket vurabileceği görüşü öğretilmekte daha baskındır. Öğrencilerin zaten çözdüğü sorularda tek tek işlem adımlarının öğretmen tarafından yazarak anlatılmasının öğrencilere zaman kaybettirdiğini, asıl önemli olanın daha çok zihinsel faaliyetlerin gelişiminin ve hızın olduğuna da ayrıca vurgu yapmıştır.

Bu konuda ; ”Ama bana sorarsanız çok yetenekli öğrencilerin zamanını almama onları sınırlandırmama adına da bence elle yazmaya bile gerek yok.

A: Dimi direk yazıp geçsinler.

Ö: Kesinlikle çocuk kendisi ulaşıyor zaten sonuca aslında, biz elle yazdığımız zaman belli bir kalıba sokmuş oluyoruz. Bak çocuğum bu yolla gideceksin. Belki çocuk daha farklı yollarla konuyu kavramıştır. Yani biz kendi bakış açımıza göre çocuğun bakış açısını sınırlandırıyoruz. Maalesef eğitim sisteminin bir sıkıntısı da bu matematikte özellikle. Çocuğun matematikte aslında sonuca ulaşması için birçok yol vardır ama biz sınıfta zamandan dolayı bir tek yolunu gösteriyoruz. Ama çocuk Lego üzerinde çok farklı yollarla sonuca ulaşabilir.

A: Evet. Zihinden çok hızlı ulaşabilir olabilir. Birkaçı cidden öyle o yüzden soruyoruz ya işlemi yaz, sıkılıyor... Nasıl yapacağını bilmiyor.

Ö: Bizim için asıl olan zihinden çok hızlı ulaşması. Zaten biz matematiğin günlük zamanımızda kullanılır olması için hani zihinsel faaliyetlere daha fazla önem veririz. Ya mesela bir pazarda veya bir başka yerlerde ne bileyim ileriki zaman dilimlerinde farklı sınavlarda ne bileyim PISA gibi sınavlarda. İlerde yani, zaten zihinsel olarak bu süreci hızlı yapması ve sonuca ulaşması bizim için çok önemli. Ama materyal ne kadar somut oluyorsa, ne kadar dokunsal oluyorsa o kadar hızlı ulaşabiliyorlar. “

Öğretmene Lego’nun uygulanma sürecinin ne kadarlık bir süre olması gerektiği ve hangi derslerde, hangi zaman dilimlerinde uygulanmasının daha uygun olacağı sorulduğunda ise; Şu çok önemli bir hadise özellikle 1. kademedeki yani 1.,2., ve 3. sınıflarda özellikle bir kazanımın oturması için çok ciddi bir sürece ihtiyaç var. Biz hani bir ayda şunu oturtalım dediğimiz zaman oturmuyor. Yani toplamayı düşünün sarmal bir eğitim sistemi takip ediyoruz. Yani bu yıl öğrenmiş olduğumuzu gelecek yıl yine öğrenicez ama yine toplama öğrenicez belki de üç aşağı beş yukarı aynı, ama bir süreç gerektiriyor.” şeklinde görüş belirterek uygulamanın kazanımlarının tam olarak oturması için bir dönemden daha uzun sürmesi gerektiğine inandığını belirtmiştir.

Müfredata göre bakıldığında ne kadarlık bir zamanın Lego gibi sistemlerle etkinlik yapılarak ayrılması gerektiğine dair görüşünü ise “Yani şu an gözlemlediğimiz şu zaten biz tamamen Lego’yu matematiğe uyarlayamıyoruz. Ama öğrencinin 5 saat işlenecekse 1 saatini de Lego’ lu bir çalışmayla götürülebilir ki zaten biz bunu eğer Türkiye’de uygulayacak olursak ki uygulaması zaman alacak, bu pilot çalışmaydı. Yani eğitim hani kısa süreli bir hadise değil. Bizim yapboz tahtası dediğimiz bir eğitim anlayışı var Türkiye’de bakıyoruz bir şeyi kısa süreli uyguluyoruz ama sonra kaldırıyoruz. Bunun sonuçları kötü. “ olarak ifade

etmiş, MoretoMath'in ülke genelinde yaygınlaşmasının da zaman alacağını belirtmiştir. Günlük ders planı içerisinde en uygun ders zamanı sorulduğunda ise son ders saatinin istenen çıktıları vermediğini, *“Son saate denk gelmesi, hafta sonuna yakın bir zaman olması özellikle uygulamanın ruh hali için çok önemli.”*

“Çok farklı etkinliklerde yapılabilirdi aslında ama son saate denk gelmesi yüzünden tam odaklanılamadı. “ Son ders olmasından dolayı öğrencilerde zaten serbest zaman olarak düşündü. “ şeklinde fikrini belirttiği bu açıdan öğrencinin yorgun olduğu son saatlere etkinliğin yapılmaması gerektiğini düşündüğü görülmüştür.

Öneri olarak ise öğrenciler serbest zamanlarının değerlendirilmesinin daha uygun olduğunu *“Daha doğrusu şöyle diyeyim hani ilk yarı ve ikinci yarı öğleden önce ve öğleden sonra ya şimdi 4. ders saatinde çocuklar yapar yemeklerini yedikten sonra, tekrar gelir Lego’yla o arayı değerlendirir mesela öğle arası tatilini değerlendirebilir. Bu defa da o en sevdikleri etkinlikleri yapabilirler. Yapamayanlarla özel olarak ilgilenilebilir”* düşündüğü görülmüştür.

4.5.Velilerin Gözünden MoretoMath ve Kursun Değerlendirilmesi

Uygulamaya katılan öğrencilerin velilerine öğrencileri daha iyi tanımak ve kursun öğrenci üzerinde etkilerinin anlaşılması amacıyla yüz yüze yapılan görüşmelerde yarı yapılandırılmış sorular yöneltilmiştir. Görüşmelerden sonra velilerin Lego’yla ve bilgisayar yazılımı kullanarak işlenen bir matematik dersinden hem kendilerinin hem de öğrencilerin memnun kaldığı konusunda hem fikir oldukları görülmüştür. Veli gözüyle bakıldığında hepsi çocuklarının kursa gelmek konusunda istekli olduklarını ve eve gelince gün içerisinde yaptıklarını anlattıklarını hevesli bir şekilde anlattıklarını belirtmişlerdir. Bunun dışında çocuklarının sosyalleştiklerini ve ödevlerini yaparken hızlandıklarını, okulda ikinci dönemde öğrendikleri ve başlangıçta zorlandıkları bölme işlemlerini ise kursla beraber gördükleri için daha iyi anladıklarını soruları daha rahat çözdüklerini gözlemledikleri görülmüştür.

Velilerden özellikle K1, K5 ve K6’nın bütün bunların dışında görüşmelerde ayrıca çocuklarının tablet, bilgisayar ve televizyondan daha uzakta kaliteli zaman geçirmesi, sosyalleşmesi ve eğlenerek öğrenmesi amacıyla da çocuklarını kursa yönlendirdikleri görülmüştür. Bu durumla ilgili olarak K5’in velisi şu şekilde görüş belirtmiştir:

“K5 evde olduğu zamanda ben onu başka bir şeye yönlendiricem. Yine benim amacım hem sosyal yapısını geliştirmesi, hem zihinsel aktiviteleri ön plana çıkarması hem de evde durduğu zaman ya bilgisayar ya telefon ya da tabletiyle oyun oynamaya çalışıyor ondan

uzaklaştırmaya çalışıyorum göz sağlığı açısından da çok zararlı. Çünkü daha önce bir periyodik muayene de doktor özellikle şunu söyledi, günde yarım saat hadi bir saat olsun monitör karşısında durmaması gerektiğini çok uzun süre bu cihazlara maruz kalan çocukların epilepsiye maruz kalabileceğini söylemişti. Bu gibi durumlar var, bunun üzerinde o yüzden durduk zaten sizin kursa gelmeden önce satranç kursuna resim ve seramik kursuna gidiyor. O günü dolu geçiriyor yani.“

Öğrencilerin ortak sağladığı faydalar dışında bireysel olarak da velilerinin görüşlerine başvurulmuştur. K2'nin anne ve babası, öğrencinin özellikle fazla enerjisini iyi bir yönde kanallandırdığı ve daha kaliteli zaman geçirerek sosyalleştiği için kursun öğrenciye faydalı olduğuna inanmaktadırlar. Veliler kursla ilgili olarak; *“O'nun için bu kurs o kadar dört dörtlük oldu ki, biz çok memnun kaldık bu kursun açıldığına.*“ şeklinde memnuniyetlerini belirtmişlerdir.

Ayrıca başlangıçta velileri tarafından K2...*O'nun fitratında yapamıyorum diye bir şey yok, evde oyun oynadığımızda kesinlikle o kazanmalı”* ifadesiyle kazanmayı seven, hep birinci olmak ve en önde bulunmak isteyen bir öğrenci olarak tarif edilmiştir. Oysa araştırmacının gözlemlerine göre öğrenci aktivitelerde soruyu ilk çözemediğinde de bunu rahatlıkla kabullenebilmiştir. Soruyu ilk çözen arkadaşıyla ilişkisine normal şekilde devam edebilmiştir. Yani ailesi tarafından tasvir edilen davranışların etkinliklerde ortaya çıkmadığı görülmüştür. Bu da hırs olarak adlandırılabilir bu davranışın giderek azaldığı ve söndüğü şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca öğrencinin ödevlerinde anne ve babasını daha önceleri sürekli yanına çağırdığı anne ve babası tarafından belirtilmiştir. Ancak son zamanlarda, öğrencinin çok fazla yardım istemediği hatta bir süre sonra kendi kendine tüm işlerini hallettiğini velileri gözlemlemişlerdir. Bu durum için K2'nin babası *“Bir şey yaptıktan önce bizi çağırırdı anne gel, baba gel diye. Buraya geldikten sonra (kursu) bizi çağırmamaya başladı.”* şeklinde görüş belirtmiştir.

Babasının verdiği bu bilgi araştırmacının gerçekleştirdiği gözlemlerde de tutarlılık göstermektedir. İlk haftalarda soruların cevaplarını çok fazla kontrol ettiren K2 ilerleyen haftalarda dersi takip ederek cevaplarını kendi başına kontrol etmiştir. Bu duruma yönelik annesi *“Buraya geldikten sonra bizi hiç odasına çağırmıyor, kendi kendine yapıp bitirmeyi öğrendi.”* ifadesiyle destek vermiştir.

K2'nin kurstan sonra herhangi bir gelişme kaydedip kaydetmediği konusunda velilerin fikri alındığında ise babası; *“Yani u matematiği daha seri yapmaya başladı. Mesela bir 40 soruyu 10- 15 dakikada çok rahat yani böyle çözüp geliyor. Onun dışında her şeyden çok burayı seviyor. Şu an mesela en sevdiği oyuncaklardan top oynama, bisiklet sürmeyi*

sıralamaya koysak burası birinci gelir.” şeklinde öğrencinin hem soru çözme hızının arttığını belirttiği görülmüş, hem de kursa dair öğrencinin olumlu bir tutumu olduğunu paylaşmıştır.

K1’in annesi ise oğlunu kitap okumayı sevmeyen, hatta okuldaki soruları tam olarak okumadan çözen bir öğrenci olarak tanımlamıştır. Bu durumu *“Yaaa okumalı şeylerde sınavlarda bile zahmet edip okumuyor soruları...”* ifadesiyle belirtmiştir. Bu durumda soruların K1’in ilgisini çektiği ve dersi eğlenceli bulduğu söylenebilir.

Ayrıca annesi sorumluluk almaya hevesli bir öğrenci olmadığını da eklemiştir. Ancak gözlem raporlarında K1’in sınıfta çözülen etkinliklerde soruları sesli bir şekilde okuduğu ve derse katıldığı görülmüştür. Mülakat esnasında bu bilgi annesiyle paylaşıldığında ise;Siz şimdi bunları anlatıyorsunuz ya ben hayretler içinde kalıyorum.” şeklinde karşılanmıştır. Annesine göre kursun olduğu gün eğer aile içinde başka bir plan yapılması konuşulduysa, K1’in hemen araya girip kursunun olduğunu belirtmiştir. Öğrencinin kursunun sorumluluğunu alması yine annesini şaşırtan ve mutlu eden bir başka gelişme olmuştur. Bunu şu ifadesinden anlamak mümkündür: *“Yooo severek geliyor, hatta yani ben son zamanlarda çok da şey yapmak istemiyorum. Bende gelip soramıyorum çok yoğunum hani o hemen hazırlanıyor kendisi isteyerek geliyor. Hatta mesela biz kendi aramızda konuşuyoruz yarınla ilgili bir program. Hayır diyor, yarın benim kursum var. Yani öyle sorumlu bir çocuk da değildir, okula gidiyim, okul saati geçmiş, ders saati geçmiş, öyle değil ama kursa hassas öyle değil yani.”*

K1’in annesine göre okulda zor sorular dışında soruları çözmekle uğraşmak istemeyen öğrenci eğer ödül büyükse çaba sarf etmektedir. Bu durumu da *“Mesela sınıfta da öyle öğretmeni bazen ödüllü soru yazıyor tahtaya. K1 eve gelince anne ben ödüllü soruyu çözdüm diyor. Bilmem kim bile çözemedi ben çözdüm. Ee oğlum diyorum normal şeyi yap soruyu, yani yok illa onları yapacak.”* şeklinde ifade etmiştir. Bu ifade ışığında araştırmacının gözlem notlarına bakıldığında gerekli dönüt ve motivasyon sağlandığında K1’in sorularda ve sınıfta çok aktif olduğu bilinmektedir. Çünkü eğer sorular ve etkinlikler ilgisini çekmiyorsa sıkılmış ve derse katılmamıştır. Ancak performansına bakıldığında aktivitelere katılımının yüksek olduğu görüldüğünden, öğrencinin ihtiyaç duyduğu motivasyonun öğretim sırasında sağlandığı sonucuna varılabilir.

K6’nın velisi ise öğrencinin zaten matematiği sevdiğini ve Lego’yla çözmekten de keyif aldığını belirtmiştir. Öğrencinin annesiyle beraber alışverişe çıktığında artık para hesabını kendisinin yaptığı velisi tarafından belirtilmiştir. Öğrencinin sınıfta çözdüğü alışveriş aktivitesinde olduğu gibi elindeki bütçeyle neler alabileceğini hesaplaması annesini şaşırtmış ve sevindirmiştir. Bu durum araştırmacıyla gerçekleştirilen mülakatta şöyle ifade edilmiştir:

“K6Anne: Matematiği normalde seviyordu ama daha da hızlandı, yani soru çözümleri daha da hızlandı.

A: Peki, o zaman o süper olmuş.

K6Anne: Mesela ben şeyi çok fark ettim. Neydi? Ium şöyle alakalı, “Annecim 25 kuruşluk bir şekerden oyuncaktan 10 liraya kaç tane alırsın?” diye sordu bana. Onların çok hızlı çözümünü yaptı. Dedim dur bi dakika annecim nasıl yaptın?

A: Burada öyle bir aktivite içinde örnek yaptı çünkü. Biz bütçe verdik ona mesela 500 lira verdik dedik kaç oyuncak alabilirsin?

K6Anne: Hah işte onda çok şey yaptı. Yani o markette çok dikkatimi çekti.

A: Peki, günlük hayatta K6 bir sorunla karşılaşsa matematikle ilgili bir şeyi nasıl çözer?

Mesela az evvel ki örnek gibi?

K6Anne: İşte aynen öyle yani birlikte market alışverişine çıksak pazara kıyafet alışverişine fiyatları takip eder ya da atıyorum, para üstü hesaplamayı artık rahat rahat hesaplıyor. Aldığım şey 20 liraysa annecim biz 50 lira versek bize ne kadar para üstü verirler? Diyorum. Hemen anne 30 lira verecekler diye tık, tık, tık buluyor. “

Son olarak K6’nın velisinin süreçle ilgili genel fikri sorulduğunda ise kursun iyi geldiğini, zararlı alışkanlıklardan da uzaklaştırdığını, çocuğunun eğlenerek ders işlediğini düşündüğü görülmüştür. Bu konuyla ilgili olarak “*Ya iyi ki geldi. Çünkü evde bir nebze olsun tabletin, televizyonun ve bilgisayarın zararlarından uzaklaştı. Oyun oynayarak okulda gördüğü dersleri gördü. Okul dönemlerinde okul yoğunluğu falan zorladı ama en azından eğlenerek ders gördü. Yani Lego kızıma iyi geldi.*” şeklinde fikir belirttiği görülmüştür.

K7’nin annesi ise okuldaki sınıf öğretmeninin değişiminden sonra K7’nin matematiğinin gerilediğini anlatmıştır. Öğrencinin normalde evde matematik ödevlerini yaparken çok zaman harcadığını görüşmede belirtmiştir. Bu yüzden yapılan etkinliklerin birinde sınıfta bulunan velisi, öğrenci performansını birebir izleyeme şansı bulmuş ve K7’nin soruları nasıl çözdüğünü incelemiştir. Sonuç kesinlikle velisini şaşırtmıştır çünkü K7 çok hızlı bir şekilde etkinlikleri tek başına çözmüş ve çok az hatayla doğru cevapları bulmuştur.

Velilerden K5’in babasıyla görüşmeler yapılmış, öğrencinin severek kursa devam ettiğini belirtmesi üzerine herhangi bir gelişme olup olmadığı sorulmuştur. Velisine göre normalde de zaten sosyal, matematiğe hâkim bir öğrenci olan K5 matematiği günlük hayatta da sıklıkla kullanabilmektedir. Kursun onu özellikle evdeki teknolojik araçlardan uzak tutan ve iletişim becerilerini kullanabildiği bir ortam sağladığı anlaşılmaktadır. Ayrıca birde n fazla işlem adımı gereken sorularla karşılaştığı ve çözümlerini pekiştirdiği bir öğrenme ortamı da sağladığı sonucuna varılabilir. Bu konuda velisinin görüşü;

“Şimdi K5 okuma yazma öğrenmeden önce sayıları öğrendi. Hatta bir mağazada fiyat etiketleri vardı, bana okumayı öğrenmeden sordu. Baba bu kaç? Bu kaç? Fiyatların hepsini söyledim, sorduğu bütün sorulara cevap verdim. Aradan bir on gün falan geçti yine çarşıda başka bir mağazada daha önce benim ona söylediğim sayıların hepsini tek tek söyledi, yani o algısı çok kuvvetli. Bunu işlemlere de yansıtıyor. Yine okuma yazma ilk öğrendiği sıralarda, toplama ve çıkarma öğrendiğinde bir tane bana sakız verdi, bir tane kendisi aldı. Eve gittik bir tane de annesi istedi, verdi. Hemen hesapladı onu ve sesli bir şekilde bana da ifade ediyor. Dedi ki 20 tane sakızım vardı dedi kutunun içerisinde, önce iki tane ben ve sen aldık 18 tane kaldı. Sonra anneme de verdik, 17 tane kaldı. Bu işlemin günlük hayata uygulanışıyla ilgili çok net bir örnektir. Özellikle o zaman 1. sınıfa giden ve yeni başlayan bir çocuk için çok net bir örnek. Bunu şimdi daha fazla yapmaya başladı ama tabi şimdi yaşının ilerlemesiyle birlikte başka yönler de kanallara başlandı. Şartlar müsait mesela sitede kendinden büyük çocuklarla futbol oynamaya başladı orda da çok ön plana çıkıyor mesela takım eşleşmelerinde herkes K5’i takıma almaya çalışıyor. “şeklinde olmuştur.

Ayrıca velisine göre öğrencinin kursta birden fazla adım gerektiren karmaşık işlemleri çözmesi öğrencinin başarısına olumlu bir katkı sağlayacaktır. Buna örnek olarak *“İşlem konusuna gelince iki üç işlemlili problemleri ben hani yapamayacağını düşünüyorum ama çok rahat çözüyor. Ben çözemeyeceğini düşünerek yardım etmeye çalışıyorum ama o baba çok kolay çözümü deyip anlatmaya başlıyor. Anlatınca işte ondan onu çıkardım buna böldüm sonuç bu. Bakıyorum doğru yapmış çözümü.”* şeklinde görüş belirtmiştir.

K4’ün velisi olarak annesiyle yapılan görüşmede genel olarak öğrenci özelliklerine, kurstan sonraki değişimine ve ders başarısına değinilmiştir. Annesine göre normalde sakin, uyumlu, kimseyi kırmamaya çalışan ve itaatkâr bir çocuk olan K4, matematik dersini çok seven bir öğrencidir. Ayrıca *“Kitap çok okuyor, şu an okulda bir senedir okuyorlar hep her hafta birinci çıkıyor onda yani her hafta 400-500 sayfalık kitap okuyor. Şimdi bile mesela dün akşam bağdan geliyoruz oturmuş arabada okuyor. Okumayı çok seviyor. ”* ifadesinden de anlaşıldığı üzere kitap okumayı seven bir öğrencidir.

Özellikle kursa geldikten sonra annesine göre dikkatini daha kolay toplayan ve çabuk odaklanabilen bir çocuk olmuştur. Bu durum velisinin *“dikkati daha çok odaklandı dikkati daha da arttı.”* ifadesinden de anlaşılmaktadır. Öğrenci daha rahat soruları anlayarak ve daha doğru çözmeye başlamıştır. Eskiden sadece oyun oynarken ve oyun için arkadaşına ihtiyaç duyarken artık kendi kendine yetebildiği ve bunun annesini memnun ettiği anlaşılmaktadır.

“Yani o yaptığı şeyler artık boş değil, dizaynı bir tasarımı var kesinlikle. Sadece oyun oynamıyor bir de oyun oynamak için artık arkadaşına ihtiyaç duymuyor. Normalde evde şey

der, birini çağırırım hani evcilik oynuyum falan der. Ama şimdi Lego ona yetiyor, epey bir tasarım yapıyor bakıyorum, hoşuma gidiyor. “ Ayrıca annesine göre K4’ün öğrencilerin serbest bir şekilde kendi tasarımlarıyla görsel materyallerle öğrenmeleri onları geliştirmek ve konuları daha rahat anlamaları açısından yararlı bir uygulamadır. Bilgisayarı ve benzeri elektronik cihazlara çok fazla ilgisi olmayan K4’ün annesi: “Bilgisayarla ilgili evde sınırı var. Tableti şarja takmayı bile unutuyor. Onun yerine aşağıya iniyor, Legolarıyla oynuyor, kardeşi var 3 yaşında bol bol onunla oynuyor.” diyerek durumu ifade etmiştir.

K3’ün velilerinden anne ve babasıyla aynı anda görüşülerek öğrencinin genel gelişimi ve kişilik özellikleriyle ilgili daha detaylı bilgi alınması amaçlanmıştır. Annesine göre öğrenci kursa severek gelmiştir. Bunun annesinin “Bayılarak geliyor”, ifadesinden anlamak mümkündür. Aynı konuda babası ise “zaten şey gibi oyun gibi, keyif alarak yaptı.” Şeklinde görüş belirtilmiştir. Matematik dersini okulda da çok seven K3, evde beraber ödev yaparken zorlandığı yerleri ailesine danışarak çözmektedir. Yapılan uygulamadan sonra keyif alarak matematik çözdüğü ve kursa devamlılık konusunda da bir sorumluluk gösterdiği ailesi tarafından belirtilmiştir. “Keyif alıyorlar yani biz dışardaysak beni kursa götüreceksiniz değil mi diye soruyor.”

Bunun dışında öğrencide herhangi bir ilerleme olup olmadığı sorulduğunda öğrencinin gelişimini aslında çok fazla takip edemedikleri ama soruları çözerken hızlanmasının dikkatlerini çektiğini “Zaten zihinden işlem yapardı ancak buradan sonra arttı o hızını daha çabuk yapıyor işlemleri” ifadesiyle belirtmişlerdir.

Sosyallik konusunda sıkıntı çektiğini düşündükleri K4 için velileri şu ifadeleri kullanmışlardır. “Arkadaş sıkıntısı var. Mesela şöyle sıkıntısı var, arkadaşlarıyla iletişim konusunda sıkıntıları var. Yani K4’ün sanki kendisini arkadaş ortamında dışladıklarına dair bir algısı var. Burayla ilgili burada sevdiği arkadaşları varmış galiba. Buradaki kızları da seviyor arkadaşlarını. Araştırmacının notları da bu bulguyu destekler niteliktedir. Çünkü K4 takım çalışması yaptığında da sınıftaki diğer arkadaşlarıyla birebir etkileşiminde de rahat ve özgüvenli olmasının yanı sıra sevilen bir öğrencidir. Uygulama süresince bu yüzden öğrencinin ders dışında sosyalleştiği de düşünülmektedir. “K4’te biraz şey sorumluluk almasını istiyoruz o konuda pasif biraz, arkadaşlarının yönlendirmesiyle pek çok şeyi yapıyor. Onu aşmasını istiyoruz zaten. Top oynarken biraz iyi oynayamıyor galiba çocuklar hep dışlıyorlar, spor yönünden çok beceremiyor yapı itibariyle dışlanabiliyor. “ Velilerine göre arkadaşları tarafından bazı konularda yeterli görülmeyle K4 kurs içerisinde benimsenen ve takdir edilen bir öğrenci olmuştur. Son olarak ailesinin genel olarak K4’ün kursla ilgili

performansına dair görüşü alındığında tek cümleyle “*Mutlu, huzurlu buradan çok memnun, normal gelişimini ilerletti bizce.*” ifadesiyle süreci değerlendirmişlerdir.

Velilerin gözünden MoretoMath uygulamasına bakıldığında daha önce hiçbir ailenin duymadığı bir aktivite olduğu bilinmektedir. Ancak çocuklarının eve gelince hevesle anlattığı, bilgisayarla ve Lego parçalarıyla soru çözerek gerçekleşen bir aktivite olduğunu düşünmektedirler. Bunun dışında matematiksel becerilerini hızlandıran ve pekiştiren aynı zamanda arkadaşlık ilişkilerini geliştiren ve onları sosyalleştiren bir etkinlik olduğu görüşünde oldukları görülmektedir. Ev ödevlerinde öğrencilere yardım eden veliler birebir sürece bu zaman diliminde dâhil olmuşlardır. Görselleştirmenin eğitimde önemli olduğu inancındadırlar. Kursun öğrencilere sorumluluk hissi kattığı, kursun olduğu gün başka program yapmadıkları ve kursa gelmek istediklerini belirtmeleri üzerine öğrencilere bu anlamda da faydası olduğunu düşündükleri görülmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, aktivitelere dayalı Lego MoretoMath eğitsel aracının kullanımının ilköğretim 2. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde akıl yürütme, anlama, problem çözme ve akıcılık becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmanın ilgili araştırmalara ve bulgulara dayalı olarak tartışma ve sonuçlara yer verilmiştir. Daha sonra, bu bilgiler ışığında hazırlanan öneriler sunulmuştur.

5. 1. Öğrencilerin Bireysel Performanslarına İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi

Bireysel olarak ise performansları incelendiğinde her öğrencinin kendine özgü başarılar ve hatalar kaydettiklerine süreç boyunca tanık olunmuştur. Öğrenciler arasında en yaygın yapılan hataların soruyu yanlış okumak olduğu veya sorunun ne sorduğunu tam olarak anlamamalarından kaynaklandığı görülmüştür. Bu durumu takip eden diğer bir hatanın ise öğrencilerin yönergeye uygun olarak cevaplarını çalışma yaprağına yazmamaları olduğu görülmüştür. Dolayısıyla test düzenine alışan öğrencilerin doğru cevabı bulmalarına rağmen açık uçlu sorularda yönergeleri takip etmekte zorlandıkları için hata yaptıklarını söylemek mümkündür. Öğretimde daha fazla soru türünün çözümü ve cevapların açık uçlu olduğu sınavların da test soruları gibi yaygınlaşmasının bu sorunun önüne geçmekte yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

K1 öğrencisi ders başarısı yüksek, ancak soruları okumayı sevmeyen bir öğrencidir. Bu durum velisinde öğrencinin gelecek yaşamında karşılaşacağı sınavlarda başarısız olabileceği korkusu uyandırmaktadır. Öğrenci genel olarak aktiviteleri yüksek puanlarla tamamlamış ve mor tuğla sorularını da çözerek derse ilgi göstermiştir. Soru okumayan bir öğrenci olmasına rağmen sorularla tek tek uğraşmış ve modellemiştir. Problem çözme becerisinde çözdüğü koşu ve alışveriş aktivitelerinde başlangıçta %87,5'luk performansını alışveriş aktivitesinde %100'e taşımıştır. Öğrencinin her iki aktivitede toplamda çözdüğü 21 soruda farklı soru türleri ve problem çözme yaklaşımları kullandığı ve soruları modelleyerek çözebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Akıcılık becerisinde ise %61,1'lik bahçe aktivitesi performansından gülle atmada % 77,7'ye yükseldiği görülmüştür. Gülle atma aktivitesi öğrenciler için en zor görülen aktivite olduğu halde öğrenci performansında ilerleme mevcuttur.

Anlama becerisinde, yüzme havuzunda %100'lük bir performans göstermesine rağmen parti kekinde %95'lik bir performans göstermiştir. Bu düşüşün sebebi öğrencinin bir

soruyu yanlış okumasından kaynaklanmaktadır. Yine de gözlemlerden yararlanıldığında anlama becerisi soruları okumaya bağlı olarak geliştiği fark edilmiştir. K1 için akıl yürütme becerisinde performansını % 77,7'den 83,3'e yükselttiği için gelişme olduğu söylenebilir.

K2 öğrencisi günlük hayatında da matematiği seven ve üst sınıf problemleriyle uğraşacak kadar ilgilenen bir öğrencidir. Problem çözme becerilerine bağlı olarak çözülen her iki aktivitede tam puan alarak %100'lük bir performans göstermiştir. İlk puanı da yüksek olduğu için problem çözme becerisinin geliştiği konusunda bir şey söylemek doğru olmayabileceğinden sadece etkinlikleri başardığını söylemek doğru olacaktır. Akıcılık becerisinin geliştiği velisi tarafından da belirtilen öğrenci bahçe aktivitesinde %94,4 performans gösterirken gülle atmada % 83,3'lük bir başarı göstermiştir. Gülle atma en fazla zorlandıkları aktivite olduğu için performansı ilk aktiviteden düşük çıkmıştır. Ancak bu durum aktivite zorluğundan kaynaklanmaktadır. Öğrenci özellikle model üzerinde çalıştığında ilk haftalara oranla daha akıcı bir şekilde sayıları gruplamış, çözümlerinde hızlanmıştır. Akıl yürütme becerisinin geliştiği düşünülen öğrenci ilk performansı olan %88,8'den %100'lük bir başarıya ulaşmıştır. Günlük yaşamında da öğrendiği işlemleri sık sık kullandığı için etkinliklerin kavramları görselleştirmede ve öğrencinin çıkarımlarda bulunurken yararlanmasına yardımcı olduğu düşünülmektedir. Anlama becerisi için yüzme havuzundaki %100'lük performansının parti kekinde %95'e düştüğü görülmüştür. Soruyu anlamadığı için son aktivitede performansı düşmesine rağmen %95 gayet yüksek bir performanstır. Dolayısıyla öğrencinin anlama becerilerine yönelik aktiviteleri anladığı, soruları genel hatlarıyla kavradığını söylemek mümkündür.

K3, öğrencisinin en büyük kazanımı velisinin de üzüldüğü bir nokta olan asosyalliğini kırmasıdır. Kurstaki takım çalışmaları ve işbirliği ortamı ders başarısını arttırırken kendine olan güvenini de tazelemiştir. Ayrıca problem çözme becerisi açısından bakıldığında %87,5'tan %100'e ulaşması ve akıcılık becerisinde %83,3'ten %88,8'e yükselmesi bu becerilerin geliştiğine işaret etmektedir. Ancak nedenleme becerisinde %88,8'den %83,3'e düşen başarısı sorularda işlemler arası ilişkiyi yeterince kuramadığı ve yönergeleri anlamadığı anlamına gelebilmektedir. Çünkü bu aktivitelerde en yaygın yaptığı hata türleri bu hatalar olmuştur. Anlama becerisinde ise %100'lük bir başarı gösteren öğrenci daha sonraki aktivitede %90'a düşmüştür. Bunun sebebi ise soruyu anlamadan çözmesinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla anlama becerisinin gelişimine dair net bir yorum yapılamamaktadır, sadece düşüş olsa da her iki aktivitede de yüksek başarılar gösterdiğini söylemek mümkündür.

K4, öğrencisi ilk haftalarda öğretmene çok fazla bağımlı bir öğrenciyken, her işlem adımını sorma ihtiyacı hissederken ilerleyen süreçte destek almadan doğru çözümlere ulaşmıştır. Akıcılığa yönelik etkinliklerini başarıyla tamamladığı ve iki aktivite arasındaki performansını %83,3'ten %88,8' e yükselttiği için bu becerisini geliştirdiği söylenebilir. Problem çözmede ise %95,8'den %100'lük bir başarıya yükselmesi alternatif problem çözüm yollarını öğrendiğine ve soruların gerektirdiği stratejileri kurabildiğine işaret etmektedir. Anlama becerisinde %94, 4'ten %95'e yükselen başarısı bu becerinin de az bir farkla geliştiğini söylemek için yeterlidir. Akıl yürütme becerisi için, %66, 6'dan %94,4' e yükselerek en fazla performans artışını göstermiş, aktiviteler en fazla bu becerisinin gelişimine katkıda bulunmuştur.

K5, öğrencisi zaten matematiği çok seven ve ders durumu olarak çok iyi bir durumda olan bir öğrenci olmasına rağmen etkinliğin ona da farklı olumlu yansımaları gerçekleşmiştir. Problem çözme becerisi ve nedenleme becerileri oldukça yüksek olmasına rağmen, özellikle akıcılık becerisinin gelişimi hedeflenen aktivitelerin son testi olarak kullanılabilecek gülle atma da %77,7'ye kadar bir performans düşüklüğü görülmüştür. Bu durum öğrencinin soruları tam olarak anlamadığı durumlarda ortaya çıkmıştır. Ancak velisine ve öğretmen gözlemine göre soruları daha hızlı ve rahat çözmesi, sayıları kolaylıkla modelde gruplaması açısından bu becerinin de gelişimi söz konusudur.

K6, sınıfla uyumlu ve matematiği seven bir başka öğrencidir. Velisine göre en fazla gelişen özelliklerinden biri iletişimi ve akıcılık becerisidir. Akıcılık becerisine yönelik aktivitelerdeki performansına bakıldığında %88,8'den %94,4'e performansının yükseldiği dolayısıyla bu becerinin geliştiğini söylemek mümkündür. Problem çözme ve akıl yürütme etkinliklerinde ise son aktivitelerinde performansı ilkinde göre daha düşük seyrete de aktiviteleri yüksek başarı yüzdeleriyle tamamladığı için akıcılık kadar olmasa da bu becerilerin de geliştiğini söyleyebiliriz. Özellikle anlama becerisindeki %77,7'den %100'lüğe doğru ulaşan başarı grafiği en çok mustarip olduğu soruları yanlış okuma ve yönergeleri anlamama sorunlarını giderek aştığı ve daha rahat soruları anladığı yönünde bir sonuca ulaştırmaktadır.

K7 öğrencisi, matematiğe karşı önyargıları olan ve velisinin de bu konuda sıkıntı yaşadığı bir öğrencidir. Birebir ilgilenilmediğinde matematik ödevlerinde ve derslerinde sıkıntı yaşadığı velisi tarafından belirtilmiştir. Akıcılık becerisine yönelik aktivitelerde performans açısından ilk ve son durumda bir fark göstermemesine rağmen %84'ün üzerinde bir başarı gösterdiği için öğrencinin başarılı olduğu söylenebilir. Çünkü ilk haftalarda birebir ilgi gerektiren ve sınıf içerisinde etkinlikleri en yavaş tamamlayan bir öğrenciyken, ilerleyen

haftalarda daha az yardımla ve doğru cevaplarla derse katılmış, dersin hızını takip edebilmiştir. Ayrıca problem çözme ve akıl yürütme becerilerinde de sınıfa oranla yüksek bir performans gösteren öğrenci bu becerilere dair kazanımlarını arttırmıştır. K7 öğrencisinde gözle görülür en önemli farklılık etkinlikten sonra matematiğe ön yargısının azalması, daha hızlı ve akıcı bir şekilde etkinlikleri tamamlaması ve soyut kavramları modellerle somutlaştırarak anlaması olmuştur.

5. 2. Öğrencilerin Genel Performanslarına İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi

Aktivitelere dayalı Lego MoretoMath'in okul sonrası bir kursta kullanıldığı bu çalışmada öğrencilerin sınıf geneli performanslarına bakıldığında aktivitelerde yüksek başarı gösterdikleri görülmüştür. Öğrencilerin en kolay ve hatasız çözdükleri aktivitelerin alışveriş ve yüzmedir. En fazla hata yapılan ve en çok hata çeşitliliği bulunan aktivitenin ise gülle atma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç öğrencilerin mülakatlarındaki ifadelerle paraleldir. Öğrenciler en fazla bu aktivitede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bunun sebebinin ise soruların çok net anlaşılamaması ve birden fazla işlem adımı barındırarak, tablo yorumlama gerektirmesidir.

Öğrencilerin problem çözme, akıcılık, akıl yürütme ve anlama becerilerinde sınıf genelinde nasıl bir değişim gösterdikleri incelendiğinde ise Wilcoxon testinin sonuçlarına göre en fazla değişimi problem çözme becerisinde gösterdikleri ve ilk aktiviteye göre son çözdükleri aktivitede daha yüksek performans gösterdikleri görülmüştür. Bu durumda öğrencilerin aktivitelerin kazanımlarından olan üç basamaklı sayılarla işlem yapabilme, temel toplama ve çıkarma işlemlerinin yanı sıra çarpma işlemine yönelik kazanımları daha iyi bir şekilde modelleme ve yazılımla kazandıklarını söylemek mümkündür.

Anlama ve akıl yürütme becerilerinde öğrencilerin performansları değerlendirildiğinde ise orta düzeyde bir performans değişikliği yaşadıkları ve geometri alanına dair kazanımlar dışındaki bütün kazanımlarda bir iyileşme kat ettikleri anlaşılmıştır. Akıcılık becerisinde ise Wilcoxon testine göre öğrencilerin performanslarında çok fazla bir değişim gözükmemesine rağmen, sınıf içi gözlemlere göre işlemlerde hız ve kesinlik kazanmışlardır. Anlama becerisine dayalı aktivitelerde öğrencilerin ikinci performansları soruların aynı beceriye odaklanmasına rağmen bağlamlarının (context) farklı olmasından ötürü düşük çıktığı için gerilemiş gözükmektedir. Bu durum Wijaya, van den Heuvel-Panhuizen, Doorman ve Robitzsch (2014) çalışmasıyla da benzerlik taşımaktadır. Çalışmada üç farklı görev türüne hitap eden 34 PISA sınav sorusunda öğrencilerin yaptıkları hatalar ve kaynakları Newman'ın hata kategorilerine (1977) göre incelendiğinde öğrencilerin soruyu yanlış okumasının

(reading) ve sorunun kapsamını (comprehension) tam olarak anlayamamasının işlem hatası yapmalarına neden olduğu görülmüştür. Ayrıca verilen görevi bir matematik problemine dönüştürmek en yaygın hata yapılan basamak olarak tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasında da öğrencilerin soruyu yanlış veya eksik anlamaları en yaygın hata olup, diğer işlemleri en çok etkileyen faktör olduğundan bağlamı farklı soruları çözerken daha düşük bir performans sergiledikleri görülmüştür. Ancak Wijaya ve diğerlerinin (2014) çalışmasından farklı olarak öğrenciler soruda hangi değerin nereye gelmesi gerektiği konusunda bir sıkıntı yaşamamış, işlemlerde hangi değerleri kullanmaları gerektiğine karar verirken bu tercihi bilinçli bir şekilde yapmışlardır. Soruda verilen bütün değerleri kullanmak yerine ilgili değerleri kullanmışlardır. Wijaya ve diğerlerinin (2014) çalışmasına göre eğer soru yeterince öğrencinin kavrayabileceği şekilde görselleştirilerek veya daha başka yollarla verilirse öğrencilerin daha az kavrama hatasına düşeceği ve Newman'ın (1977) önerdiği beş seviyeden oluşan (Okuma, Kavrama, Dönüştürme, İşlem ve Çözümleme) adımlarda daha sonraki işlem adımlarını da daha doğru yapacağıdır. Bu tezde de soruların dili öğrencilerin alışık olduğundan farklı olduğu için lego parçaları ve yazılımın bir arada kullanımının kavrama düzeyinde oluşabilecek hataları normalden daha aza indirdiği düşünülmektedir.

Öğrencilerin sonuç yaprağında oluşturdukları soruların birkaç istisna dışında genelde basit ve tek adımlı sorulardan oluştuğu görülmüştür. Bu durum MEB müfredatında öğrenci yeterlilikleri içerisinde de aynı şekilde belirtilmiştir. Öğrencilerin kendi sorularını oluşturduklarında basit ve tek adımlı problemler kurabilecekleri ancak soru çözerken birden fazla işlemli soruları çözebilecekleri belirtilmiştir. Bu çalışmada da öğrencilerin soru yazdıkları zaman MEB'de belirtilen düzeyde bir yeterlilikleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğer aktivite kolay anlaşıldıysa daha karmaşık soruların oluşturulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. 3. Yazılım ve Materyale Yönelik Öğrenci Görüşleri

Öğrencilerin soyut kavramları lego parçalarıyla somutlaştırdıklarında soruları daha kolay anlamalarını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Modellemenin çözüme ulaşma süresini kısaltarak öğrencinin sorunun doğru cevabına ulaşmasını sağladığı anlaşılmıştır. Ayrıca modellemenin kavramlar arası ilişkinin kurulması ve sosyal becerileri artırma noktasında da yararlı olduğu bulgusu Erbaş, Kertil, Çetinkaya, Çakıroğlu, Alacacı ve Baş (2014) 'ın çalışmasıyla da desteklenmektedir. Görselleştirmenin önemli olduğu ve bu konuda bilgisayar programlarının desteğinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin görselleştirilerek gerçekleşen eğitim sonrasında yorumlama kabiliyetlerinin daha fazla geliştiği görülmüştür. Bu durum bilgisayar cebir desteği alan öğrencilerin almayanlara oranla daha rahat problemleri

analiz ettiği, görselleştirdiği ve yorumladığı sonucuna ulaşan Bulut'un (2009) alışmasıyla da benzerlik göstermektedir. Çalışmada bilgisayar programı kullanmayan öğrencilerin eğitimin sonucunda deney grubuna oranla daha az sayıda soruya doğru cevap verdiği, kendi çözümlerini ve soruyu yorumlamaktan kaçınmalarına neden olduğu görülmüştür (Bulut, 2009).

Öğrencilerin matematik programları ve yazılımları kullanmasının matematik ve geometride içerik öğrenimini sağlayarak öğrencilerin gelişimlerini sağladığı yönündeki bulgular literatürde mevcuttur (Ertem, 1999). Bu çalışmada da özellikle geometrik şekilleri modellemenin öğrencilerin soyut bilgilerini daha anlaşılır hale getirdiği görülmüştür.

Öğrencilerin yapı oyuncakları olarak belirtilen Lego parçalarını ise bilgisayar yazılımına göre daha fazla tercih ettikleri yapılan ğrenci mülakatları yardımıyla anlaşılmıştır. Gerçekleştirilen etkinliklerde öğrencilerin yazılımı sevmelerine rağmen önceliklerinin somut Lego parçalarıyla modellerini inşa etmek olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin materyalle soruyu zmediklerinde soruları yanlış çözdükleri görülmüştür. Bu durum Yurt ve Sünbül'un (2012) uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine sanal ortam ve somut nesneler kullanımının etkisinin araştırıldığı çalışmalarıyla paralellik taşımaktadır. Araştırmada ğrencilerin zihinsel çevirme becerisinde soyut işlem döneminde olmasından dolayı somut materyaller kullanmak yerine sanal ortamda yani bilgisayar ortamında daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum da somut işlemler dönemindeki öğrencilerin somut materyaller kullanarak uzamsal becerilerde daha başarılı oldukları sonucuna ulaştırabilir. Aynı şekilde soyut işlemler dönemindeki öğrencilerin ise sanal ortamlarla, bilgisayar yazılımlarıyla modelleme etkinlikleri yaparak daha başarılı olduğu çıkarımına ulaşılabilir.

Lego parçalarının ve bilgisayar yazılımının kullanımının öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanmalarına izin verdiği ve geliştirdiği görülmüştür. Bu durum da Kandemir'in (2006) eğitim ortamında öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanmalarına izin vermenin matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlayacağı bulgusuyla benzerlik taşımaktadır. Öğrenciler modelleme etkinliklerinden keyif almış ve eğlenmişlerdir. Ayrıca ğrencinin matematiğe karşı olumlu tutumunun matematik okuryazarlığını arttırmakta, öğrencilerin keyif alarak ve severek öğrendikleri zaman performanslarının daha yüksek olduğu bilinmektedir (Akyüz ve Pala, 2010). Birçoğu matematiği zaten sevmelerine rağmen yapılan etkinliklerle daha fazla sevdiklerini, anlamadıkları konuları daha rahat anladıklarını belirtmişlerdir. Örneğin bölme konusunu bazı öğrenciler okulla beraber bazıları ise okuldan önce kursta görmüşlerdir. Lego parçalarını kullanarak büyük sayıları daha kk sayılara bölen öğrenciler okulda bölme işlemi yaparken kursta yaptıklarını hatırladıklarını belirtmişlerdir. Bu durumda öğrencilerin

öğrendiklerini okul yaşamlarına aktardıkları sonucuna ulaşılmaktadır. Öğrenciler bu sistemi okulda da kullanmak istemelerine rağmen sınıflarının kalabalık olduğunu düşündükleri için etkinliğin sınıfta zor yapılabileceğini düşünmektedirler. Ancak buna rağmen Lego MoretoMath'ın sınıf mevcudunun az olduğu durumlarda kullanımının Erbaş ve diğerlerinin (2014) değindiği müfredatta yer alan ve öğretimi destekleme amacıyla kullanılması önerilen modelleme etkinlikleri için yeterli bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

5. 4. Sınıf Ortamında İşbirliği ve Cinsiyete Bağlı Farklılıklar

İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarının Slavin (1990) ve Johnson & Johnson (1999) 'dan aktaran Bulut (2009) 'a göre öğrencilere akademik başarıyı arttırma, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırma gibi olumlu katkıları vardır. Ayrıca konuları daha kolay hatırlamayla beraber öğrencide sosyal ilişkilerin gelişmesi, hoşgörülü olma ve cinsiyetler arasında ilişki kurabilme gibi olumlu yönde etkileri olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada da öğrencilerin yapıları ve kazanımları gereği öğrencilerin uzun atlama, yüzme havuzu, pasta günü ve parti keki aktivitelerinde bir takım arkadaşıyla çalışmaları gerekmiştir. İkili grup çalışması yapan öğrencilerin birbirinin öğrenmelerini desteklediği, anlamadıkları konuları modeller yardımıyla birbirlerine anlattıkları bu süreçte de iletişim becerilerinin geliştiği görülmüştür. Öğrencilerin giderek daha sosyal ve hoşgörülü olduğu görülmüştür. Anlamadıkları soruları çözerken kendi bilgilerini de pekiştirme imkânı bulduklarını söylemek mümkündür. İşbirliğinde bir arada küçük gruplarla çalışarak takım arkadaşlarının başarısını da becerilerini de en üst düzeye çıkarmak konusunda öğrenciler birbirine yardımcı olmuş böylece bir küme çalışmasından daha fazla yarar sağladıkları görülmüştür.

Ancak grup çalışmaları bireysel aktivitelere dönük olduğunda uygulama düzgün yapılamadığında negatif sonuçlar doğurabilmektedir (Gerelman, 1987). Bu çalışmada grup çalışması sırasında herhangi bir negatif durumla karşılaşılmamıştır. Sadece ilk haftalarda sette bulunan mini figürler olan Dila ve Kağan'ın oyuncağının paylaşımı konusunda öğrenciler ayrılığa düşmüşlerdir. Bu sorun da beraber çalıştıkları dönüşümlü olarak figürleri kullanmalarıyla aşılmıştır. Bazen de ikili takım çalışmaları sırasında diğer grupların setlerindeki mini figürlerle değiştirilmiştir. Erkek öğrencilerin erkek mini figürle, kız öğrencilerin ise kız figürle çalışmak istemesi aslında şaşırtıcı bir durumdur. Çünkü bu materyaller işlev açısından bir farkı yoktur. Ancak Senemoğlu' nun (2013) da belirttiği üzere öğrenciler bu yaş döneminde kendi yaşantılarına yakın deneyimleri benimsemektedirler. Dolayısıyla çocukluklarında oynadıkları oyuncaklara göre bir eğilimi eğitimde de gösterdikleri söylenebilir.

Cinsiyete bağılı olarak erken yaş gruplarında yaratıcılık anlamında bir farklılık olmadığını belirten çalışmalar olmasına rağmen cinsiyetler açısından öğrencilerin bu etkinlikte farklı modeller oluşturdıkları görülmüştür. Erkek öğrenciler daha çabuk kalıp dışına çıkan, kuralları esneten, daha uçuk modeller oluşturmuş, kız öğrenciler ise genellikle sorularda istenen modellere birebir yakın modeller oluşturmuşlardır. Bu sonuç kız öğrencilerin daha fazla kurallara bağılı kaldığı sonucuna ulaştırabilmektedir. Cinsiyet açısından bir başka görülen farklılık ise erkek öğrencilerin kız öğrencilere nazaran yazılımı kullanmaya daha istekli olmalarıdır. Bu durum Ertem 'in (1999) çalışmasıyla da paralellik göstermektedir.

5. 5. Sınıf Öğretmenin Görüşünün Değerlendirilmesi

Öğretmen gözünden aktivitelere dayalı Lego MoretoMath incelendiğinde ise soyut kavramları somutlaştırmak açısından kesinlikle gerekli olduğunu düşündükleri görülmüştür. Çağımızın en büyük getirisi ve gerekliliklerinden biri değişime ayak uydurmaktır. Sınıf ortamına ise bu değişimi ve gelişmeyi taşıyacak kişi öğretmendir. Bunun için öncelikle öğretmenin araştırmacı, yeniliği benimseyen ve etkili kullanabilen bireyler olması gerekmektedir (Baki, Aydın-Yalçınkaya, Özpınar, Çalık-Uzun, 2009). Etkili öğrenme ortamları için öğretmenlerin tebeşirden başlayarak eğitsel yazılımlara kadar pek çok farklı ortamı ve materyali etkili bir şekilde kullanabilmesi gerekmektedir (Tor ve Erden, 2004). Bu çalışmada Armsey ve Dahl, 1973'te karşılaştığı durumlar olan öğretmenin tutucu davranması ve öğretmenin sınıf hâkimiyetinin zayıflayacağından endişelenmesi gibi durumlar görülmemiştir. Sadece öğretmenin sınıfta etkin tek yetişkin olması gerektiği ve küçük bir sınıf mevcuduyla gösterip yapma etkinlikleri olan modellemelerin yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenin yazılımı kullanmaya dair görüşlerine başvurulduğunda yazılımı kullanmaya çok fazla ihtiyaç duymadığını belirttiği görülmüştür. Buna rağmen öğretmenin teknoloji kullanmaya karşı literatürdekiyle (Ertem, 1999) benzer şekilde olumlu bir tutum içerisinde olduğu, matematik öğretiminde teknolojik araçların kullanımını yararlı bulduğu görülmüştür. Öğretmenin yazılımı dersi destekleyici bir materyal olarak kullanmayı benimsemesi literatürde yapılan çalışmalarla da benzerlik taşımaktadır (Mather ve Jaffe, 1992; Ertem, 1999). Ayrıca öğretmen, Bilen ve Çiltaş (2015)'in çalışmasında olduğu gibi modelleme etkinliklerinin öğrencilerin derse aktif katılımını sağladığını ve kavramsal öğrenme açısından olumlu etkilerini vurgulamıştır.

Öğretmenin bir başka önerisi ise bu tür teknolojilerin kullanılmasının hizmet içi eğitimle sağlanmasının önemli olduğudur. Bu konuda literatürde de aday öğretmenlerin eğitim fakültelerinde bu teknolojilerin kullanımına yönelik ders almalarının yararlı olacağını belirten çalışmalar mevcuttur. Ayrıca öğretmenlerin de hizmet içi eğitim ve seminerlerle güncel teknolojiyi takip etmesinin kolaylaştırılması gerektiği önerilmiştir (Baki, Aydın-Yalçinkaya, Özpınar, Çalık-Uzun, 2009).

Öğretmene göre aktivitelerdeki sorular öğrencilerin ilgisini çektiği zaman daha rahat çözmektedirler. Bu durum Senemoğlu'na göre (2013) somut işlemler dönemlerinde bulunan öğrencilerin gerçek yaşamlarına hitap eden ve ilgilerini çeken problemleri daha rahat çözebilecekleri ifadesiyle uyum göstermektedir. Bu anlamda öğretmen de, öğrencilerin özelliklerine, yaşına ve ilgi alanlarına uygun şekilde dersler hikâyeleştirildiğinde öğrencilerin daha rahat kavramalarının ve daha kolay çözmelerinin mümkün olacağı görüşündedir. Ancak soruların bazen öğrencinin anlayamayacağı kadar karışık olduğunu belirtmiştir. Bunun da ya çeviriden ya da soruların kullandığı terimlere ve dile öğrencilerin alışık olmamalarından kaynaklandığını düşünmektedir.

Aktivitelere dayalı MoretoMath'in geleneksel değerlendirmeyele beraber öğrencinin genel sürecinin takibini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Geleneksel değerlendirmelerde en fazla kullanılan yaklaşım değer biçme yani sonuç odaklı yaklaşımdır (Baki, 2008). Ancak sonuç odaklı yaklaşım öğrencinin süreç içindeki karşılaştığı zorlukları, eksikleri veya problemlerin yeteri kadar anlaşılmamasına sadece başarılı veya başarısız olarak etiketlenmesine neden olmaktadır (Birgin & Baki, 2012; Black & Willam, 1998; Stiggins, 2002). Dolayısıyla öğrencinin performansı değerlendirilmemekte, neden başarısız olduğuna dair alt nedenler yeterince anlaşılamamaktadır (Birgin ve Baki, 2012). Ancak öğrenci merkezli değerlendirmelerde öğrenme süreci temel öğelerden biri olma özelliği taşımakla beraber öğrenciye olumlu dönütler vermek, eksik ve hatalarını açıklarken yargılamak yerine olumlu ve motive edici bir yol izlemek önemlidir (Birgin, 2010; Sadler, 1989). Öğrenci merkezli değerlendirmelerde bu anlamda biçimlendirmeye dönük bir değerlendirme yapılması gerekmektedir. Lego MoretoMath bu anlamda aktiviteler içerisinde öğrencilerin birebir takibini yapabilmek açısından öğretmene yarar sağlamaktadır. Süreç içerisinde kullanılan gözlem formları üzerinde ünitelerin kazanımları açıkça belirtilmiş ve öğrenciden beklenen performans ölçütlerine göre değerlendirmeye yapmaya imkân sağlamaktadır.

Disiplinli sınıflarda öğrenci başarısının daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşan çalışmalar olmasına rağmen (Akyüz, 2006), Finlandiya gibi ülkelerde bu durumun öğrencinin başarısını etkilemediği görülmüştür. Çünkü öğrenciye verilen danışmanlık hizmetlerinin,

öğretmenin mesleki bilgisinin, esnek okul programlarının ve öğrenci sayısının uygunluğunun olumlu bir sınıf ortamı oluşturduğu bu yüzden de disiplinli bir ortama çok fazla ihtiyaç kalmadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu unsurlar dikkate alınarak düzenlenen bir eğitim ortamının öğrencilere olumlu şekilde yansıtacağını söylemek mümkündür. Bu çalışmada da öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanabilmeleri ve etkinlikleri rahatça gerçekleştirebilmeleri için öğretmenin rehber olduğu bir ortamda etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

5. 6. Velilerin Gözünden MoretoMath’ın Değerlendirilmesi

Velilerin görüşlerine başvurulduğunda ise aktivitelere dayalı Lego MoretoMath ile gerçekleştirilen eğitimin çocuklarını eğlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu eğlenceli ortam kitap okumayan ve okuldaki soruları okumadan cevaplayan öğrencilerin bile ilgisini çekmiştir. Soruları okuyarak, modelleyerek eğlenerek çözmelerine imkân sağlamıştır. Çocukların sosyalleşmelerine fırsat sağlamış, iletişim becerilerini arttırmıştır. Boucher ve Amery’e (2009) göre oyun, çocuğun öğrenmesini, gelişmesini, özgüven kazanmasını, keşfederek öğrendiği deneyimlerini yönetebilmesini, yaratıcılık kazanmasını ve eğlenerek sosyalleşmesini sağlar. Levin ve Rosenquest (2001) ‘de aynı şekilde oyunların çocukların insanlarla etkileşimde bulunmasına ve dünyayı keşfetmesine yardımcı olduğu görüşündedir. Bütün bu tanımlara bakarak oyunun kişide güçlü duyguları eğlendirerek uyandırdığı ve sosyalleşerek çevresini anlamlandırıp öğrenmesine izin verdiği görülür. Çalışma süresince her ne kadar matematik etkinlikleri gerçekleştirilse de genel olarak bir oyun havası hâkimdir ve öğrenciler eğlenerek öğrenmişlerdir. Sonuç olarak oyunlaştırılmış ortamların eğlenceli öğrenmeler sağladığı, velilerin gözünden bu durumun çocukları için önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç öğretmenin görüşüyle de desteklenmektedir. Öğretmene göre de öğrenciler yeni şeyler inşa etmekten keyif almış ve etkinliğe isteyerek katılmışlardır, ayrıca ders esnasında soru çözüyor gibi baskı altında hissetmemiş ancak bununla beraber yeni kavramları öğrenmiş veya karıştırdıkları kavramları netleştirmişlerdir.

Velilere göre bu etkinliğin öğrencilere kattığı bir başka artı ise çocuklarının artık günlük kullandıkları matematik işlemlerini daha hızlı gerçekleştirebilmeleridir. Algılarının daha açık olduğu ve günlük hayatta örneğin en fazla alışverişte veya markette bu etkinlikleri kullanabildikleri görülmektedir. Ayrıca çocuklarının kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak ödevlerini daha az yardım alarak çözdükleri de veli gözüyle elde edilen bir başka sonuçtur.

Velilerin gözüyle öğrencilerin hangi becerilerde ilerlediğine bakıldığında etkinliğin akıcılık becerisini geliştirdiğini düşünen velilerin K1, K2, K3 ve K4'ün aileleri olduğu görülmektedir. Bütün öğrencilerin velileri problem çözme becerisinde ilerleme olduğunu savunurken, anlama becerisi yalnızca K1 ve K7'nin velileri tarafından vurgulandığı için bu beceriye dönük aktivitelerin öğrencilerin anlaşılmayan kavramları anlamasını ve soruları daha doğru şekilde okumalarını sağladığı söylenebilir. Akıl yürütme becerisine yönelik veli görüşüne bakıldığında, en fazla K1, K2, K5 ve K6 gibi normalde de ders başarıları yüksek ve matematiği seven öğrencilere katkı sağlandığı anlaşılmaktadır. Bu öğrenciler etkinlik sonrasında günlük hayatlarında daha fazla matematiksel işlemleri kullanarak bu becerilerini geliştirmiş ve velilerine fark ettirmişlerdir.

5. 8. ÖNERİLER

5.8.1. Öğretmenlere Öneriler

*Lego ve benzeri teknolojilere dair eğitimler sınıf ortamına aktarılmadan önce ilkokullarda sınıf öğretmenlerine, ortaokul ve üzeri sınıf düzeylerinde ilgili dersin öğretmenine etkinlikler yaptırılarak önceden her senaryoya hazırlıklı bir şekilde öğretime hâkim olması sağlanmalıdır. Bu durumun sınıf içerisinde karşılaşılabilecek sorunların en aza indirilmesine ve sorunların önüne geçilmesinde öğretmene yardımcı olacağı düşünülmektedir.

* Uygulamanın sağlıklı yürütülebilmesi için sınıfların maksimum 10 öğrenciyle sınırlı tutulması uygulamada gözlem sürecini ve birebir etkileşimi destekleyerek daha sağlıklı gerçekleşmesini sağlayacaktır.

5.8.2. Araştırmacılara Öneriler

* Sosyoekonomik düzeyi farklılık gösteren öğrencilerde ünite kazanımlarına erişme durumu ve duyuşsal özellikler bakımından sosyoekonomik durumu daha düşük olan öğrencilerin geride kaldığı görülen çalışmalarda eğitimde eşitliğin sağlanabilmesi için tamamlayıcı etkinlikler ve eğitimler önerilmiştir (Sezer, 1988). Lego MoretoMath'ın bu anlamda en başta bir yapı oyuncacı olmasından dolayı her çocuk için aynı anlamı ifade ettiği, öğretimde kullanılmasının onları motive ederek yaşlılarıyla benzer öğretim çıktılarına ulaşmalarını ve bu sırada motivasyonlarını arttırarak olumlu etki yapacağı beklenmektedir.

* Öğrenci performanslarının problem çözme, akıcılık, akıl yürütme ve anlama becerilerinde nasıl bir gelişim gösterdiğinin daha net anlaşılabilmesi için bu becerilere yönelik yaş grubuna uygun ölçme araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü sadece gözlem ve mülakatlardan yeterince objektif yorumlar elde etmek zordur.

* Gelecek araştırmalarda aynı konu bilişsel etnografi veya fenomenoloji yöntemleriyle de ele alınarak incelenebilir veya tekrarlanabilir.

5.8.3. Geliştiricilere Öneriler

*MathBuilder yazılımında kaydetme seçeneğinin bulunmayışı yeni eklenen aktiviteler için sorun teşkil etmektedir. Çünkü yazılımda gerçekleştirilen değişiklikler tablet, masaüstü veya dizüstü cihazlara aktarılamamaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için yazılımda kaydetme seçeneğinin eklenmesi gerekmektedir.

*Öğretmen adaylarına eğitim fakültelerinde öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine imkân sağlayan lisans derslerinin verilmesi ve mezun öğretmenlerin ise gelişen teknolojilerden haberdar edilebilmesi için hizmet içi eğitimlerle sürekli

desteklenmesinin matematik eğitim programlarında belirtilen ancak uygulamaya geçilemeyen etkinliklerin sınıf ortamlarında öğrenciyle gerçekleştirilebilmesi adına yararının olacağı düşünüldüğü için önerilmektedir.

5.8.4. MEB ‘e Öneriler

* Uygulama boyunca öğrencilerin aktiviteler sırasında en fazla etkileşimde bulunduğu ve bulunmak istediği bileşenin oyuncaklar olduğu fark edilmiştir. Bu nedenle de öğrencilerin aslında teknolojik bileşenlerle etkileşimde bulunmasından ziyade dokunma duyusuna hitap eden oyuncaklarla eğitim etkinliklerinin desteklenmesinin daha mantıklı olduğu düşünülmektedir.

* Eğitimde Lego etkinliklerinin fen ve teknoloji derslerinde kullanımı yurt içinde ve yurt dışında yaygın olmakla beraber matematikte hem bilgisayar yazılımı hem de Lego tuğlalarıyla kullanımı hem yurt içinde hem de yurt dışında yeni bir yaklaşım, yükselen bir trenddir. Aktivite setlerinin erişimi piyasada yaygınlaşmasıyla beraber kolaylaşsa da aktivite setlerinin maliyeti yüksektir. Her setin iki öğrenci tarafından kullanılacağı düşünüldüğünde bile devlet okullarında sınıf içinde kullanımın maliyeti hesaplandığında yüksek rakamlar karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla bu yenilik eğer ülkemizde ilkokullarda kullanılmak isteniyorsa sınıf mevcudunun maksimum 10 öğrenci olarak tutulmasının gerekliliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu sayı hem uygulamayı rahatlatacak hem de maliyeti daha mantıklı ve ulaşılabilir kılacaktır. Sınıf mevcudunun kalabalık olduğu durumlarda setlerin paylaşımı, öğrencilerin cevaplarının doğruluğunun kontrolünün zorluğu ve öğretmenin sınıf hâkimiyeti sarsılma tehlikesiyle karşı karşıya gelinebilmektedir. Ancak ülkemizde özel okullarda bile sınıf mevcudu bu kadar az değildir, dolayısıyla aktivite setlerinin de maliyeti düşünüldüğünde de bu etkinliklerin ya okul sonrası etkinlikler olarak 10 öğrenciyi geçmeyen mevcutlarla gerçekleştirilmesi ya da okul türüne bağlı olarak sınıf mevcutlarının bu sayıya uygun şekilde düzenlenmesi önerilebilir. Ancak ikinci seçenek ülkemizdeki öğretmen, derslik ve öğrenci sayısı düşünüldüğünde uygulaması daha zor olabileceğinden ilk seçenek daha makul görünmektedir. Okullarda öğrencilerin gruplar halinde etkileşime geçebileceği bu tür sınıflar oluşturulabilir veya okul sonrası düzenlenen kurslarla bu aktivitelerin ve etkinliğin kullanımının öğretimi desteklemesinin sağlanması önerilmektedir.

16
T.C.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ

ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI

İlkokul Öğrencilerinde Lego MoretoMath Kullanımının Matematikte Problem
Çözme, Anlama, Akıl Yürütme ve Akıcılık Becerisine Etkisinin İncelenmesi

“Yüksek Lisans Tezi”

Match Overview

1	Internet 866 words crawled on 18-Aug-2015 ttkb.meb.gov.tr	2%
2	Internet 179 words crawled on 05-Jan-2015 www.esentepe.k12.tr	<1%
3	Internet 106 words crawled on 10-Feb-2015 acikarsiv.ankara.edu.tr	<1%
4	Internet 101 words crawled on 26-Jan-2015 acikerisim.selcuk.edu.tr:8080	<1%
5	Internet 58 words crawled on 04-Dec-2014 library.cu.edu.tr	<1%
6	Internet 47 words crawled on 01-Jun-2014 talimterbiye.mebnet.net	<1%
7	Internet 42 words crawled on 19-Oct-2011 ilkogretim-online.org.tr	<1%
8	Internet 37 words crawled on 17-Dec-2014 tourman2014.org	<1%
9	CrossCheck 34 words Klaus, B.. "Stable matchings and preferences of couples", Journal of Economic Theory, 200503	<1%

Sayı : 02/457

Konu: Üniversite İzin Yazısı

10.04.2014

FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ' NE

Fırat Teknokent Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nde faaliyet gösteren Yonca CBS Bilişim Sistemleri Ltd.Şti.'nin "Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirilmesi" adlı projesinde Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr. Zülfü GENÇ ve Araştırma Görevlisi Habibe KAZEZ' in 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu çerçevesinde Ar-Ge faaliyetinde bulunmak üzere çalışması uygun bulunmuştur. Ancak 12.03.2014 tarihinde yayınlanan TGB Uygulama Yönetmeliği gereği, Üniversite tarafından alınacak kararda **çalışma izninin kaç gün** olacağının belirtilmesi ve devam şartı aranmaktadır. Gereğinin yapılmasını arz ederim. Saygılarımla

**FIRAT TEKNOKENT - TEKNOLOJİ
GELİŞTİRME BÖLGESİ YÖNETİCİ
ANONİM ŞİRKETİ**

Hazar V.D.: 3860440396 Tic. Sic. No: 12734
Fırat Üniv. Fırat Teknokent Binası ELAZIĞ

Prof.Dr. Erhan AKIN

**FIRAT TEKNOKENT A.Ş.
GENEL MÜDÜR**





T.C.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Personel Daire Başkanlığı

Sayı :48041195/604.02/
Konu :Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirilmesi Projesi Ar-Ge
Personeli İzni

EĞİTİM FAKÜLTESİNE

İlgi :a) 04.05.2015 tarih ve 89966 sayılı yazınız.
b) 05.05.2015 tarih ve 90072 sayılı yazınız.

Fakülteniz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Zülfü GENÇ ve Arş. Gör.Habibe KAZEZ'in, Fırat Teknokent Teknoloji Geliştirme Bölgesinde faaliyet gösteren Yonca CSB Bilişim Sistemleri LTD. STİ.'nin "Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirmesi" adlı proje kapsamında, 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu çerçevesinde Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmak üzere, 12.03.2014 tarihinde yayınlanan TGB (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri) Uygulama Yönetmeliğinin 19/2-3 maddeleri uyarınca, 2547 sayılı Kanunun 39. maddesi uyarınca izinli sayılmalarının uygun olduğuna dair Üniversite Yönetim Kurulunun 15.05.2015 tarih ve 2014-2015/13.1 ile 13.2 sayılı kararları ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır.
Prof.Dr. Mehmet CEBECİ
Rektör Yardımcısı

EK :
Ünv. Yön. Kur. Kar.

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
ÜNİVERSİTE YÖNETİM KURULU KARARLARI

Oturum Tarihi
15.05.2015

Oturum Sayısı
2014-2015/13

Üniversitemiz Yönetim Kurulu, 15.05.2015 Cuma Günü saat 14.30'da Rektör Prof. Dr. Kutbeddin DEMİRDAĞ'ın başkanlığında, aşağıda imzaları bulunan üyelerin katılmalarıyla toplanarak gündemdeki konuları görüşmüş ve aşağıdaki kararları almıştır.

13.1. ÜNİVERSİTEMİZ EĞİTİM FAKÜLTESİ BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BÖLÜMÜ BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI ÖĞRETİM ÜYESİ YRD.DOÇ.DR. ZÜLFÜ GENÇ'İN GÖREVLENDİRİLMESİ

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr. Zülfü GENÇ'in, Fırat Teknokent Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nde faaliyet gösteren Yonca CSB Bilişim Sistemleri LTD. ŞTİ.'nin "Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirilmesi" adlı proje kapsamında Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmak üzere, 2547 Sayılı Kanun'un 39. Maddesine göre izinli sayılmasına ilişkin 04.05.2015 tarih ve 89966 sayılı Dekanlık yazısı ve ekleri görüşüldü:

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi'nin, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Zülfü GENÇ'in, Fırat Teknokent Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nde faaliyet gösteren Yonca CSB Bilişim Sistemleri LTD. ŞTİ.'nin "Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirilmesi" adlı proje kapsamında, 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu çerçevesinde Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmak üzere, 12.03.2014 tarihinde yayınlanan TGB (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri) Uygulama Yönetmeliği'nin 19/2-3 maddeleri uyarınca, projenin başlangıcından itibaren 12 (oniki) ay süre ile Perşembe günlerinde 2547 sayılı Kanun'un 39. Maddesine göre izinli sayılmasının uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.



K.D.	A.K.	Y.D.	R.Ç.	F.K.	E.Ç. Bulunmadı	G.A.	T.K.
S.T.	Z.Ç.U. Bulunmadı	A.Ö.	C.A. Bulunmadı	M.Ç.	Z.H.A.	H.G. Bulunmadı	M.A.
M.A.	F.S.E.	M.P.					
S.T. Raportör							

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
ÜNİVERSİTE YÖNETİM KURULU KARARLARI

Oturum Tarihi
15.05.2015

Oturum Sayısı
2014-2015/13

Üniversitemiz Yönetim Kurulu, 15.05.2015 Cuma Günü saat 14.30'da Rektör Prof. Dr. Kutbeddin DEMİRDAĞ'ın başkanlığında, aşağıda imzaları bulunan üyelerin katılmalarıyla toplanarak gündemdeki konuları görüşmüş ve aşağıdaki kararları almıştır.

13.2. ÜNİVERSİTEMİZ EĞİTİM FAKÜLTESİ BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BÖLÜMÜ BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ HABİBE KAZEZ'İN GÖREVLENDİRİLMESİ

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Habibe KAZEZ'in, Fırat Teknokent Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nde faaliyet gösteren Yonca CSB Bilişim Sistemleri LTD. ŞTİ.'nin "Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirilmesi" adlı proje kapsamında, 2547 sayılı Kanun'un 39. Maddesine göre izinli sayılması konulu 05.05.2015 tarih ve 90072 sayılı Dekanlık yazısı ve ekleri görüşüldü:

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi'nin, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Habibe KAZEZ'in, Fırat Teknokent Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nde faaliyet gösteren Yonca CSB Bilişim Sistemleri LTD. ŞTİ.'nin "Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirilmesi" adlı proje kapsamında, 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu çerçevesinde Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmak üzere, 12.03.2014 tarihinde yayınlanan TGB (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri) Uygulama Yönetmeliği'nin 19/2-3 maddeleri uyarınca, projenin başlangıcından itibaren 05 Eylül 2015 tarihine kadar Cuma günlerinde 2547 sayılı Kanun'un 39. Maddesine göre izinli sayılmasının uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.



K.D.	A.K.	Y.D.	R.Ç.	F.K.	E.Ç. Bulunmadı	G.A.	T.K.
S.T.	Z.Ç.U. Bulunmadı	A.Ö.	C.A. Bulunmadı	M.Ç.	Z.H.A.	H.G. Bulunmadı	M.A.
M.A.	F.S.E.	M.P.					
S.T. Raportör							

KAYNAKLAR

- Ackermann, E. (2001). "Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference." *Future of learning group publication* 5.3: 438.
- Adams, K.D. (2011). *Access to Math Activities for Children with Disabilities by Controlling Lego Robotics via Augmentative and Alternative Communication Devices*. Doctoral dissertation, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada.
- Adams, M.S. (2010). *Gender Differences in the Complexity of Virtual Lego Block Designs of Kindergarten Students*. Master dissertation, University of Houston, Texas, USA.
- Akyüz, G., (2006). Öğretmen ve sınıf özellikleri Türkiye, Avrupa Birliği ülkeleri ve diğer aday ülkelerde matematik başarıları ile ilişkileri. Yayınlanmamış doktora tezi, ODTÜ, Ankara.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2(1), 1303-6521
- Altıparmak, K. ve Öziş, T. (2005). Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 25-37.
- Anıktar, S. (2008). Çocukların Mekan Algısının Gelişmesinde Bilgisayarın Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arıcı, S. (2012). *Origami temelli öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme, geometri başarıları ve geometrik akıl yürütmeleri üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 305-325.
- Akpınar, B. ve Aydın, K. (2007). Eğitimde Değişim ve Öğretmenlerin Değişim Algıları. *Eğitim ve Bilim*, 32(144).
- Aktaş Arnas Y., Deretarla-Gül E. ve Siğirtmaç A.(2003). 48-86 Ay Çocuklar İçin Sayı ve İşlem Kavramları Testi'nin Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 147-157.
- Arroyo, I., Royer, J. M., and Woolf, B. P. (2011). Using an intelligent tutor and math fluency training to improve math performance. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 21(1-2), 135-152.

- Aydoğdu İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36-161.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T., Erkan, İ. ve Serbest, A. (2013). 2008-2013 Yılları Arasındaki SBS Matematik Sorularının PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Sınıflandırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. 4 (2), 147-168.
- Baki, A. (2003). Teaching With Instructional Technology or Maintaining The Status Quo: A Qualitative Analysis Of Turkish Preservice Teachers' Experiences with Instructional Technology, *Energy Education Science and Technology*, 10(2), 65-72.
- Baki, A., Aydın Yalçınkaya, H., Özpınar, İ. ve Çalık Uzun, S. (2009). İlköğretim Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Öğretim Teknolojilerine Bakışlarının Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1).
- Bilen, N. ve Çiltaş, A. (2015). Ortaokul Matematik Dersi Beşinci Sınıf Öğretim Programı'nın Öğretmen Görüşlerine Göre Matematiksel Model ve Modelleme Açısından İncelemesi. *Kafkas Üniversitesi, e – Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2).
- Birgin, O. ve Baki, A. (2012). “Sınıf Öğretmenlerinin Ölçme-Değerlendirme Uygulama Amaçlarının Yeni Matematik Öğretimi Programı Kapsamında İncelenmesi”. *Education and Science*, 37(65): 152-167.
- Blikstein, P. (2013). *Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention*. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: Transcript Publishers.
- Blikstein, P. (2015). *Seymour Papert's Legacy: Thinking About Learning, and Learning About Thinking*, <https://tltl.stanford.edu/content/seymour-papert-s-legacy-thinking-about-learning-and-learning-about-thinking> (20 Temmuz 2015 tarihinde erişilmiştir.)
- Boucher, S., and Amery, J. (2009). *Play and development*. In A. Justin (Ed.), *Children's palliative care in Africa* (pp. 37–77). Oxford: Oxford University Press.
- Bozkurt, A. ve Polat, M. (2011). Sayma Pullarıyla Modellemenin Tam Sayılar Konusunu Öğrenmeye Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (2), 787.
- Bulut, A. (2013). *İlkokul Matematik Kitaplarının Kullanımına İlişkin Sınıf Öğretmeni Ve Öğrenci Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, S., Kılıç Çakmak, E., Akgün, O. E., Karadeniz, S., ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PEGEM Akademi.

- Clawson, K., Grier, V., and Iocoangeli, A. (2011). Evaluation of FASTT Math. <http://commons.emich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=cap>
- Cole, M and Cole, S. (2001). The development of children, Worth Publishers.
- Conole, G., Dyke, M., Oliver, M., & Seale, J. (2004). Mapping pedagogy and tools for effective learning design. *Computers & Education*, 43(1), 17-33.
- Coxon, S.V. (2011). *The Malleability of Spatial Ability Under Treatment of A First Lego League-Based Robotics Unit*. Doctoral dissertation, The College of William and Mary, Virginia, USA.
- Çakır, B. E. (2012). *Geleneksel öğretim yöntemleri ile dramatizasyon yönteminin ilköğretim 2. sınıf matematik dersinde, öğrencilerin akademik başarı ve kavramların kalıcılık düzeylerine etkisinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çayır, E. (2010). *Lego-Logo ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Bilimsel Süreç Becerisi ve Benlik Algısı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Çelik, M. (2015). Anasınıfına Devam Eden 60-72 Aylık Çocukların Matematik Gelişimlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-18
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Matematik ve Fen Bilgisi Ders Kitaplarının İncelenmesi: Problem Çözme ve Problem Kurma Etkinlikleri Bakımından. XIV. *Ulusal Eğitim Bilimleri*, Denizli.
- Demir, R. (2010). Çağdaş Matematiğin Türkiye'ye Girişi (Halifezâde İsmâ'îl Efendi'den Sâlih Zeki Bey'e Kadar Yapılan Çalışmalara Genel Bir Bakış)", *Osmanlılarda Bilim ve Teknoloji* sf. 336
- Demirel, Ö. (2006). Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: Pegem
- Doruk, B. K. ve Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41).
- Eğitimin çıktıları. (2010). Eğitimin Çıktıları, Eğitim İzleme Raporu 2010,14 Ekim 2014 tarihinde erişilmiştir. <http://erg.sabanciuniv.edu/sites/erg.sabanciuniv.edu/files/EIR2010.EgitiminCiktilari.pdf>
- Erbaş, A. K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Alacacı, C., Çakıroğlu, E., & Baş, S. (2014). Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme: Temel Kavramlar ve Farklı Yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri• Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(4), 1607-1627.

- Ersoy, Y. (2006). Innovations in Mathematics Curricula of Elementary Schools-I: Objective, Content and Acquisition, *Elementary Education Online*, 5(1), 30-44.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, A. K. (2005). Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri. *İlköğretim-Online*, 4(1), 18-39.
- Ertem, S. (1999). *İlköğretim Matematik Öğretiminde Bilgisayar ve Teknolojinin Kullanımı Üzerine Bir İnceleme*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Flannery, L. P. (2011). *Dancing the “Robot Hokey-Pokey “: Cognitive Developmental Level as a Predictor of Programming Achievement*. Master dissertation, Tufts University, Medford, Massachusetts, USA.
- Fırat, S. (2011). *Bilgisayar Destekli Eğitsel Oyunlarla Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Gibbon, L.W. (2007). *Effects of Lego Mindstorms on Convergent and Divergent Problem Solving and Spatial Abilities in Fifth and Sixth Grade Students*. Doctoral dissertation, Seattle Pacific University, Washington, USA.
- Gökdoğan, M. D. (n.d.) Türkiye’de Cumhuriyet Dönemi Matematiğine Kısa Bir Bakış. İnternet adresi: <http://www.bilkent.edu.tr/~sertoz/turkler.htm>.
- Göktaş, Y., Gedik, N Temur, Kocaman-Karoğlu, A., ve Çağıltay, K., (2009). Öğretim Teknolojilerinin Osmanlı İmparatorluğu Dönemi’ndeki Tarihsel Gelişimi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 81-92.
- Gündüz, Ş., Emlek, B., ve Bozkurt, A. (2008, May). Computer aided teaching trigonometry using dynamic modelling in high school. In *8th International Educational Technology Conference* (pp. 6-7)
- Güven, Y. ve Oktay, A. (1999). Erken Matematik Yeteneği Testi-2’nin Türkiye Uyarlaması: Geçerlik, Güvenirlik ve Norm Çalışması. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11, 163-182.
- Hasselbring, T. S., and Goin, L. (2005). Research foundation and evidence of effectiveness for FASTT Math. Retrieved September, 16, 2005.
- Howell, A. (2012). *Development and Validation of A Low Cost, Flexible, Open Source Robot For Use As A Teaching and Research Tool Across The Educational Spectrum*. Doctoral dissertation, Binghamton University, New York, USA.

- Holmquist, S.K. (2014). *A Multi-Case Study of Student Interactions with Educational Robots and Impact on Science, Technology, Engineering and Math (STEM) Learning and Attitudes*. Doctoral dissertation, University of South Florida, Florida, USA.
- Jim, C.K.W. (2010). *Teaching with LEGO Mindstorms Robots: Effects on Learning Environment and Attitudes toward Science*. Master dissertation, University of Texas, USA.
- Kandemir, M. A. (2006). *OFMA Matematik Eğitimi Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Eğitimi Hakkındaki Görüşleri Ve Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kandemir, M. A. (2011). *Modelleme Etkinliklerinin Öğrencilerin Duyuşsal Özelliklerine Problem Çözme Ve Teknolojiye İlişkin Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Karaca, N. (2010). *Bilgisayar destekli animasyonların grafik çizme ve yorumlama becerisinin geliştirilmesine etkisi: Yaşamımızdaki sürat örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karaoğlu, D. (2009). *6. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası problem çözme başarıları ile matematik başarıları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kazaz, H. ve Genç, Z. (2015). Eğitimde Lego ve Robotik Kullanımına İlişkin Araştırmaların Eğilimleri: Bir Doküman Analizi. *9.th Computer & Instructional Technologies Symposium, ICITS 2015*, Afyonkarahisar, Turkey, 20-22 May 2015.
- Kılınç, A. (2014). *Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Koumoullou, M.G. (2013). *The Academic Differences Between Students Involved in School – Based Robotics Programs and Students Not Involved in School- Based Robotic Programs*. Doctoral dissertation, St. John University, New York, USA.
- Koç-Şenol, A. (2012). *Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: ROBOLAB*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kubanç, Y. (2012). *İlköğretim 1., 2. Ve 3. Sınıf Öğrencilerinin Matematikte Dört İşlem Konusunda Yaşadığı Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Laughlin, S.R. (2013). *Robotics: Assessing Its Role in Improving Mathematics Skill For Grades 4 to 5*. Doctoral dissertation, Capella University, Minnesota, USA.
- Lego. (2014). Lego Türkiye Ofisini Açtı, 28 Eylül 2014 tarihinde erişilmiştir. http://www.chip.com.tr/haber/Lego-turkiye-ofisini-acti_49661.html

- Lenamond, D.B. (1991). *A Comparison of the Effects of Lego Tc Logo and Problem Solving Software on Problem Solving Skills*. Master dissertation, University of Houston- Clear Lake, Houston, Texas, USA.
- Levin, D. E., and Rosenquest, B. (2001). The increasing role of electronic toys in the lives of infants and toddlers: Should we be concerned? *Contemporary Issues in Early Childhood*, 2(2), 242–247.
- Logo (2015). Wikipedia'dan 20 Temmuz 2015 tarihinde erişilmiştir: [https://en.wikipedia.org/wiki/Logo_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Logo_(programming_language))
- Maccoby, E. E., and Jacklin, C. N. (1974). *The psychology of sex differences* (Vol. 1). Stanford University Press.
- Marulcu, İ. (2010). *Investigating The Impact of a Lego Based, Engineering-Oriented Curriculum Compared to an Inquiry-Based Curriculum on Fifth Graders' Content Learning of Simple Machines*. Doctoral dissertation, Boston College Lynch School of Education, Massachusetts, USA.
- Mather, N., ve Jaffe, L. E. (1992). Woodcock-Johnson psycho-educational battery-Revised, recommendations and reports (367). Brandon, VT: Clinical Psychology Publishing Company, Inc.
- McDaniel, A.R. (2004). *How A Group of Elementary Deaf Students Interact with LEGO LOGO Activities: A Case Study*. Doctoral dissertation, The University of Tennessee, Knoxville, USA.
- McWhorter, W.I. (2008). *The Effectiveness of Using Lego Mindstorms Robotics Activities to Influence Self-Regulated Learning in a University Introductory Computer Programming Course*. Doctoral dissertation, University of North Texas, Texas, USA.
- MEB (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı, 14 Ekim 2014 tarihinde erişilmiştir. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>
- MEB TASLAK PROGRAM(2015). İlkokul Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) (Taslak) Öğretim Programı 18 Haziran 2015 tarihinde erişilmiştir. http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_06/12062641_lkokulmatematik120615.pdf
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel Araştırma*. Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık
- National Research Council. (1999). *Being Fluent with Information Technology: The National Academies 21 Press*.
- National Research Council. (2006). *Learning to think spatially: GIS as a support system in the K–12 curriculum*. Washington, DC: National Academic Press.

- Noble, J. (2013). *Building a Lego- based Robotics Platform for a 3rd Grade Classroom*. Master dissertation, Tufts University, Medford, Massachusetts, USA.
- Nuhoğlu, H., ve Eliçin, Ö. (2013). Nokta Belirleme Tekniğinin (Touch Math) Matematik Becerilerinin Öğretiminde Kullanımı. *Ozel Egitim Dergisi*, 14(1).
- Lohman, D. F. (1993). Effects of practice and training on the acquisition and transfer of spatial skills: Two speed-accuracy studies. (Final Report Grant AFOSR-91- 9367). Iowa City, IA: Lindquist Center for Measurement.
- Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupils' errors on written mathematical tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39, 31-43.
- O'Connell, B. (2013). *The Development of the PaperBots Robotics Kit for Inexpensive Robotics Education Activities for Elementary Students*. Master dissertation, Tufts University, Medford, Massachusetts, USA.
- OECD. (2005). PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor, 25 Eylül 2014 tarihinde erişilmiştir. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>
- OECD. (2012). Education at a Glance 2012- Highlights, OECD Publishing, http://abdigm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_06/18050933_bir_bakista.pdf
- Ohio Stem Learning Network (2014). 14 Ekim 2014 tarihinde erişilmiştir. <http://www.osln.org/?s=stem>
- O'Malley, P., Jenkins, S., Wesley, B., Donehower, C., Rabuck, D., & Lewis, M. E. B. (2013). Effectiveness of Using iPads to Build Math Fluency. Online Submission Paper presented at the *Council for Exceptional Children Annual Meeting* (San Antonio, Texas, Apr 3-6).
- Özdoğru, E. (2013). *Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı için Lego Program Tabanlı Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Öztürk, G. (2005). *İlköğretim 8. Sınıf Düzeyinde Permütasyon ve Olasılık Ünitesinin Bilgisayar Destekli Tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS* (4th ed.). Maidenhead: Open University Press/McGraw-Hill.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc..
- Polat, S. (2013). Origamiyle Matematik Öğretimi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (21), 15-27.

- Patton, J. R., Cronin, M. E., Bassett, D. S., & Koppel, A. E. (1997). A life skills approach to mathematics instruction: Preparing students with learning disabilities for the real-life math demands of adulthood. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 178-187.
- Pollock, M.L. (1997). *Facilitating Cognitive Abilities and Positive School Attitudes Among Elementary School Students Through Lego-Logo Programming*. Doctoral dissertation, North Carolina State University, North Carolina, USA.
- Poncy, B. C., Skinner, C. H., & O'Mara, T. (2006). Detect, practice, and repair: The effects of a class-wide intervention on elementary students' math fact fluency. *Journal of Evidence Based Practices for Schools*, 7, 47-68.
- Ribeiro, C. R. (2006). *RobôCarochinha: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico*. Master dissertation, Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia, Braga, Portugal.
- Sarihan- Musan, M. (2012). *Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Ortamda 8. Sınıf Öğrencilerinin Denklem ve Eşitsizlikleri Anlama Seviyelerinin Solo Taksonomisine Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale.
- Seddighin, S. (2013). *Evaluation of a Professional Development Workshop on Integration of Robotics into Early Childhood Classrooms*. Master dissertation, Tufts University, Medford, Massachusetts, USA.
- Sheneouda, C.K. (2014). *Effects of Gender Streotypes on Children's Beliefs, Interests and Performance in STEM Fields*. Doctoral dissertation, Michigan State University, Michigan, USA.
- Silva, J. M. V. (2008). *Robótica no Ensino da Física*. Master dissertation, Reitoria da Universidade Do Minho, Escola de Ciências, Braga, Portugal.
- Smith, M.L. (2013). *A Case Study: Motivational Attributes of 4-H Participants Engaged in Robotics*. Doctoral dissertation, Mississippi State University, Mississippi, USA.
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. Psychology Press.
- Sorby, S.A. (1999) Computer aided design instruction. *ASEE Annual Conference Proceedings*. www.asee.org/conferences/search/99conf577.PDF
- Sungur, K. (2013). *Yöntem Olarak Mühendislik-Dizayna ve Ders Materyali Olarak Legolara Öğretmen ile Öğretmen Adaylarının Bakış Açılarının İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Tanışlı, D., Yavuzsoy, N. (2011). "Lineer Şekil Örüntülerine İlişkin Genelleme Stratejileri: Görsel ve Sayısal İpuçlarının Etkisi". *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 184-198.

- Tanrıseven, I. (2000). *Matematik öğretiminde problem çözme stratejisi olarak dramatizasyonun kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taşdemir, A. (2008). *Matematiksel Düşünme Becerilerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri Ve Tutumları Üzerine Etkileri*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tse, S.B. (2009). *MINDSTORMS Controls ToolKit: Hands-on, Project- Based Learning of Controls*. Master dissertation, Tufts University, Medford, Massachusetts, USA.
- Tor, H., & Erden, O. (2004). İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 120-130.
- Tuluk, G. (2007). *Fonksiyon kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Umay, A. (1996). Matematik Öğretimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12).
- Üçgül, M. (2012). *Design and Development Issues For Educational Robotic Training Camps*. Doctoral dissertation, Middle East Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Varnado, T. E. (2005). *The Effects of a Technological Problem Solving Activity on FIRST LEGO League Participants' Problem Solving Style and Performance*. Doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.
- Vollstedt, A.M. (2005). *Using Robotics to Increase Student Knowledge and Interest in Science, Technology, Engineering and Math*. Master dissertation, University of Nevada, Reno, USA.
- Webb, H. C. (2013). *Injecting Computational Thinking Into Computing Activities For Middle School Girls*. Doctoral dissertation, Information Sciences and Technology, The Pennsylvania State University, USA.
- Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555-584.
- Wu, L. (2001). *Integrated Learning of Mathematics, Science and Technology Concepts Through Lego/ Logo Projects*. Doctoral dissertation, Michigan State University, USA.
- Yalçın, Y. (2012). *Lego Nxt ile Robot Uygulamaları Eğitim Materyali Geliştirilmesi*. Yüksek lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Yaman, H. (2004). *İlköğretim İkinci sınıf Öğrencilerinde Eşit İşaretinin İlişkisel Anlamını Geliştirme*. Yüksek Lisans Tezi, abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (9th ed.) (Qualitative Research Methods in Social Sciences). Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yılmaz, R. (2014). *4+4+4 Eğitim Sisteminin Yapı ve İşleyişi İle Matematik Öğretim Sürecine Etkisine Yönelik Öğretmen Görüşleri*. Doktora Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Yurt, E., Sünbül, A. M. (2012). Sanal Ortam ve Somut Nesneler Kullanılarak Gerçekleştirilen Modellemeye Dayalı Etkinliklerin Uzamsal Düşünme ve Zihinsel Çevirme Becerilerine Etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*,12 (3), 1975-1992.

EKLER

EK 1: Öğrenci Mülakat Soruları

1) Matematik dersini Legodan önce de sever miydin?

- En kolay yaptığın sorular nelerdir?
- Zorlandığın şeyler var mı? (Mesela örüntü oluşturmak, büyük sayıları toplamak, bölme işlemi)

2) Legodan sonra matematik için ne düşünüyorsun?

- Burada yaptığımız etkinlikleri hiç okulda soru çözerken kullandın mı? Aklına getirdin mi?

3) Burada yaptığımız ünitelerde daha önce bilmediğin bir şeyi öğrendin mi?

- En çok hangi üniteyi sevdin? Neden?
- En çok zorlandığın şey neydi? Neden?

4) Kaç yaşından beri bilgisayar kullanıyorsun? Bilgisayarda neler yaparsın? Hiç böyle bir eğitim programı kullanmış mıydın?

- Bilgisayarda mı bir şeyler yapmak daha iyi, tablette mi?
- Fare olmadan yazılımı yapmak daha zor mu oluyor?

5) Burada Legoyu bilgisayarda kullanmak mı daha keyifliydi? Yoksa oyuncaklarla mı? Yoksa her ikisi de olmalı mı?

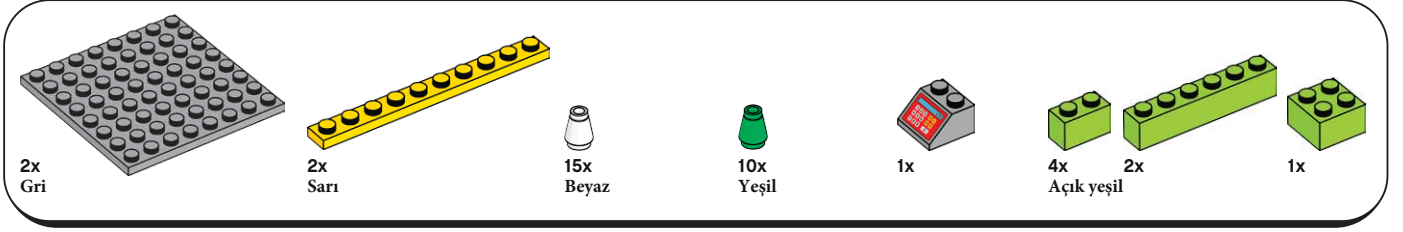
EK 2: Veliye Yönelik Görüşme Formu

- 1- Lego MoretoMath yazılımını daha önce duydunuz mu?
- 2- Çocuğunuz daha önce Lego veya robotik sistem kullandı mı?
- 3- Matematik dersini seviyor mu? Uygulamadan önce sever miydi?
- 4- Evde beraber ödev yapar mısınız? Matematik ödevlerini nasıl çözersiniz?
- 5- Eğer soruları birlikte çözüyorsanız anlaşılmayan noktaları nasıl anlatırsınız?
- 6- Çocuğunuzun matematik dersine karşı bu uygulamadan sonraki tutumu nasıl?
- 7- Uygulamayı yaptığımız süre içerisinde çocuğunuzda düşünme şeklinde veya hesaplama yapmasında herhangi bir değişiklik oldu mu?
- 8- Günlük hayatta bir problemle karşılaştığında nasıl çözüyor?
- 9- Alışverişte ya da başka bir yerde para hesabı yapar mı buna benzer bir sorumluluk alır mı?
- 10- Arkadaşlarıyla etkileşimi nasıldır? Kolayca bir grubun parçası olabilir mi?
- 11- Eklemek istediğiniz başka bir görüşünüz var mı?

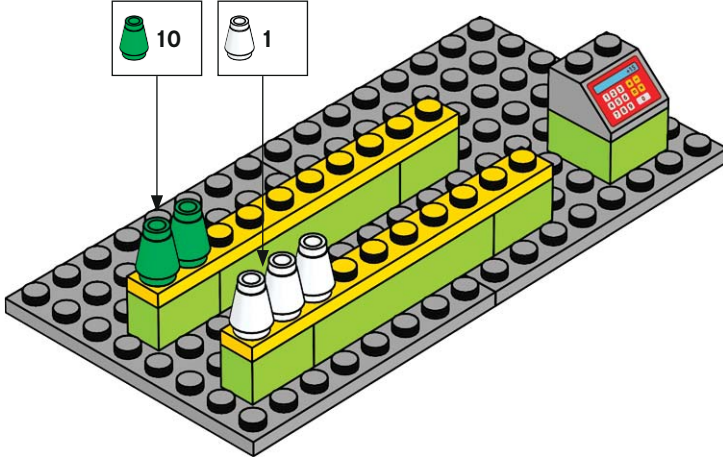
Ad:

Sınıf:

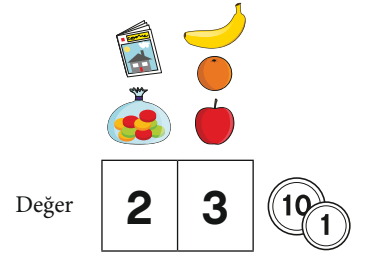
ALİŞVERİŞ 1



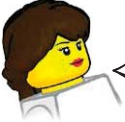
Alışveriş



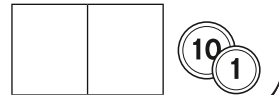
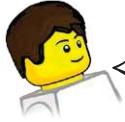
10	1



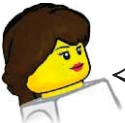
1 Kağan bir muz, iki elma ve iki paket şeker alıyor. Hepsine ne kadar para ödemesi gerekir?



2 Dila üç muz, iki portakal, üç çizgi roman, iki top ve dört elma alıyor. Toplamda ne kadar para ödemesi gerekir?



3 Kağan altı portakal, beş çizgi roman ve bir paket şeker alıyor. Dila ise üç elma, iki muz ve iki top alıyor. İkisi toplamda ne kadar para öder?



Birlik ve onluk sayıları anlabilir ve gruplayabilirim.

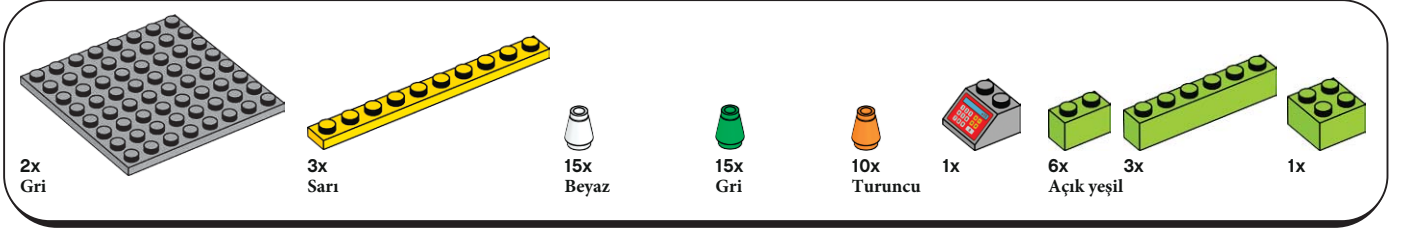


Kendi alışveriş listeni oluştur ve aldıklarının ne kadar tuttuğunu hesapla.

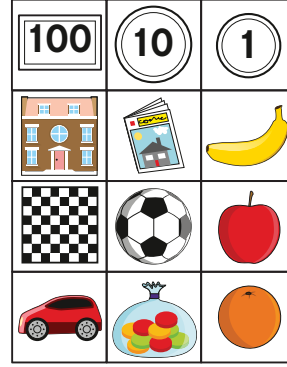
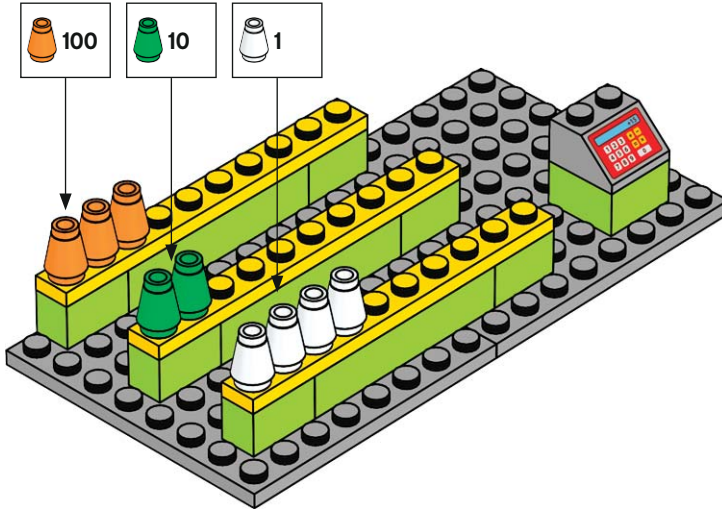
Name:

Class:

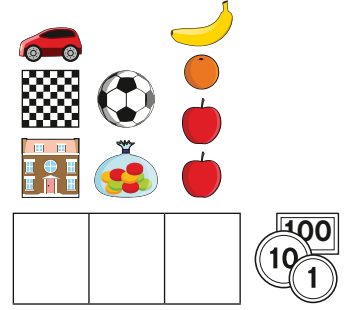
ALİŞVERİŞ 2



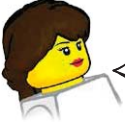
Alışveriş



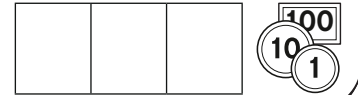
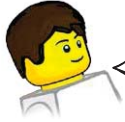
Değer



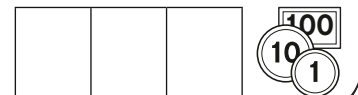
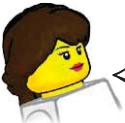
1 Kağan iki elma, iki paket şeker ve bir oyuncak araba alıyor. Ben ise üç muz ve iki kutu oyunu alıyorum. İkimizin toplamda ne kadar para ödememiz gerekir?



2 Dila bir bebek evi, bir kutu oyunu, sekiz çizgi roman ve dokuz portakal alıyor. Kağan ise iki oyuncak araba, bir kutu oyunu ve dört elma alıyor. İkimiz birlikte ne kadar ödemeliyiz?



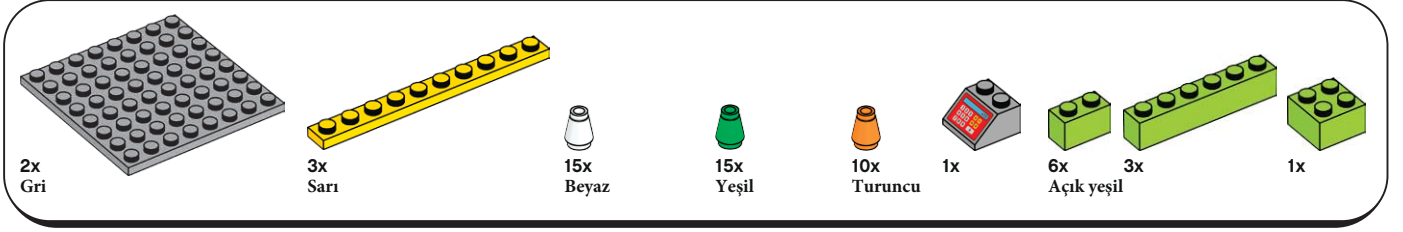
3 Kağan bir elma, iki kutu oyunu, dört çizgi roman ve beş portakal alıyor. Dila ise beş çizgi roman ve beş muz alıyor. Hepsine toplamda ne kadar ödememiz gerekir?



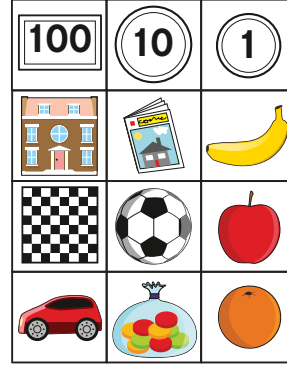
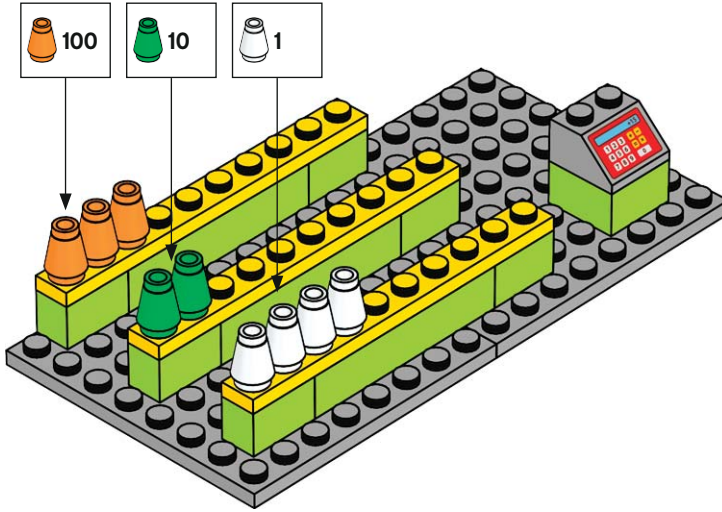
Yüzlük, onluk ve birlikleri anlayabilirim.



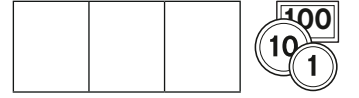
Dila ve Kağan alışverişlerinde iki yüz doksan dokuz lira harcadılar. Bu durumda neler almış olabilirler?



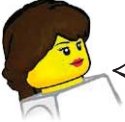
Alışveriş



Değer



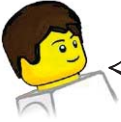
1 Kağan'ın iki yüz elli lirası var. Bir oyuncak araba, bir top, üç çizgi roman, bir kutu oyunu ve iki paket şeker almak istiyor. Hepsini ne kadar tutar ve hepsini almak için parası yeterli olur mu?



--	--	--



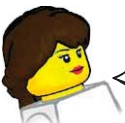
2 Dila'nın üç yüz on beş lirası var. İki bebek evi, bir top, yedi çizgi roman, iki torba şeker, dokuz muz ve altı portakal almak istiyor. Hepsini ne kadar tutar ve hepsini almak için parası yeterli olur mu?



--	--	--



3 Kağan ve Dila'nın beş yüz yirmi bir lirası var. En az on malzeme almak istediklerine göre ellerindeki parayla neler alabilirler?



Üç basamaklı sayıları tanıyabilirim.



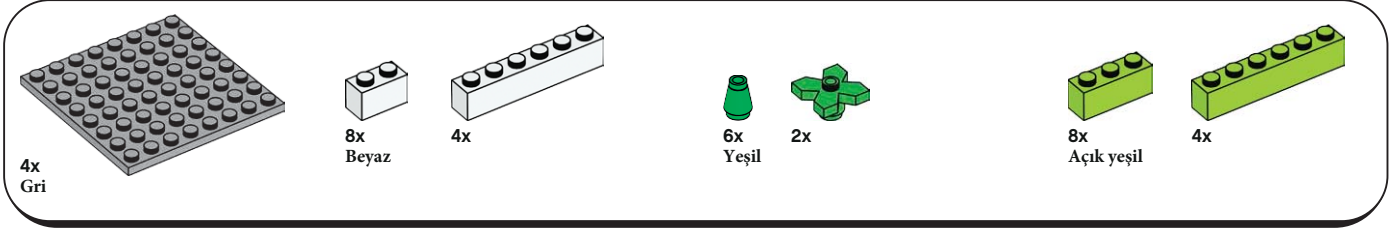
Dila ve Kağan'ın herbirinin beş yüz lirası var. İkisi birlikte ne alabilirler?

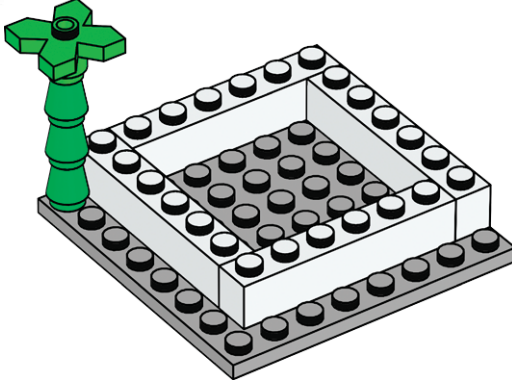
Ad:

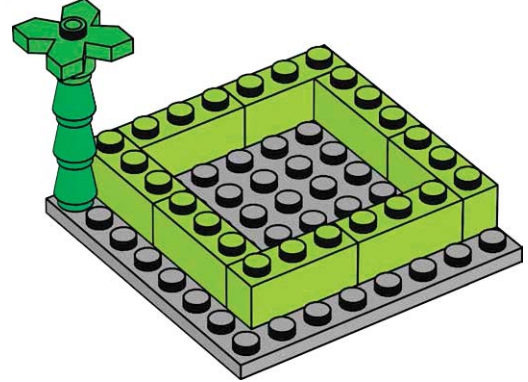
Sınıf:

YÜZME HAVUZU

1



Yüzme Havuzu


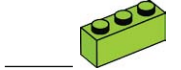
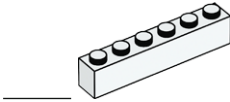
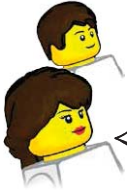
Yüzme Havuzu


Uzunluk
3 birim

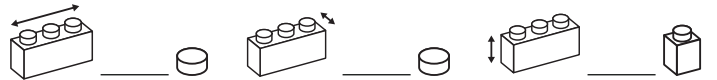
Yükseklik
1 tuğla

Genişlik
1 birim

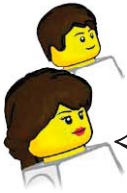
1 Yüzme havuzunun duvarlarını inşa et. Her havuz için kullandığın tuğlaları karşılaştı.



2 İçerisinde elli birim olacak şekilde havuz duvarları oluştur. Havuzun eni, boyu, yüksekliği nasıldır? Sınıf arkadaşına havuzun şeklini anlat.



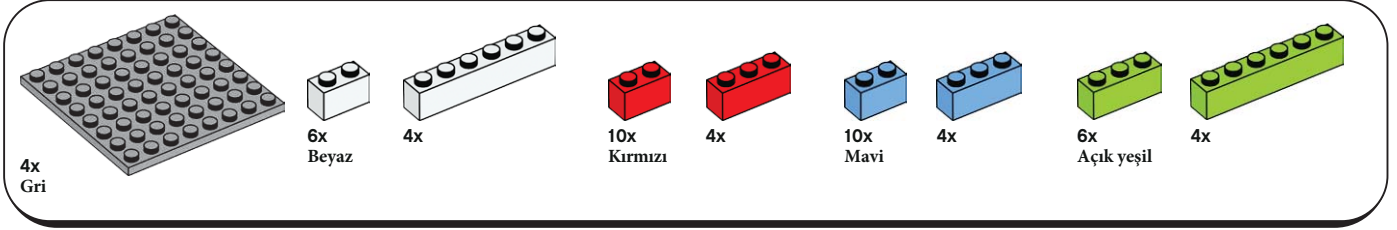
3 İçerisinde yüz kırk birim kalacak şekilde bir havuz inşa et. Havuzun eni, boyu, yüksekliği kaçtır? Sınıf arkadaşına havuzun şeklini anlat.



Birbirimizin açıklamalarını dinleyebiliriz.

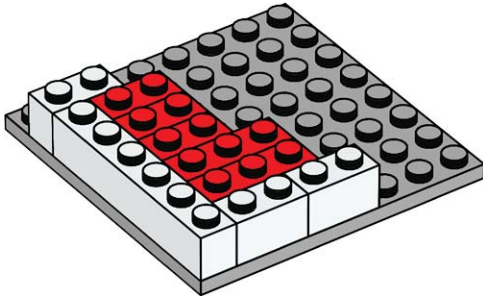


İçerisinde yüz birim olan bir havuz inşa et.



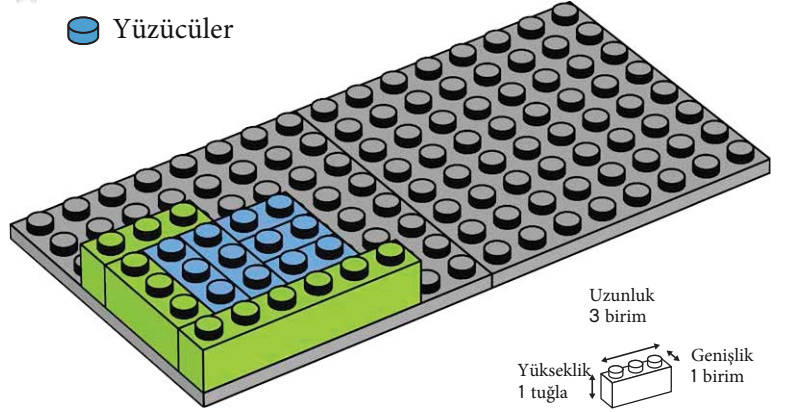
Yüzme Havuzu

Yüzme bilmeyenler

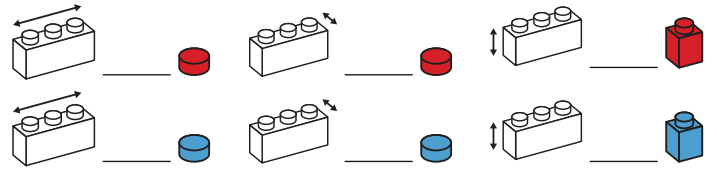


Yüzme Havuzu

Yüzücüler



1 Modeldeki bir kısmı tamamlanmış her bir havuzu yüzücüler ve yüzücü olmayanlar için tamamla. Biten havuzların her birine kaç parça eklememiz gerektiği?



2 İçerisinde altmış birim olacak bir havuz inşa edelim. Bir yarısı yüzücüler diğer yarısı ise yüzücü olmayanlara yönelik olsun. Buna göre her bölgede kaç birim olur?



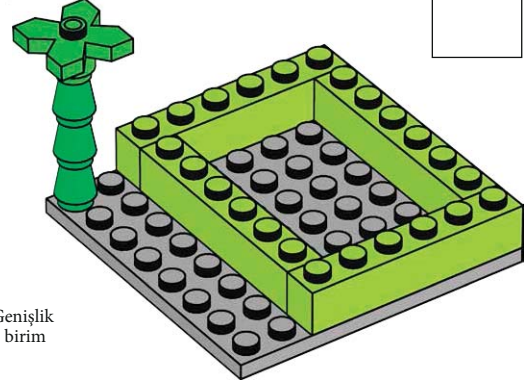
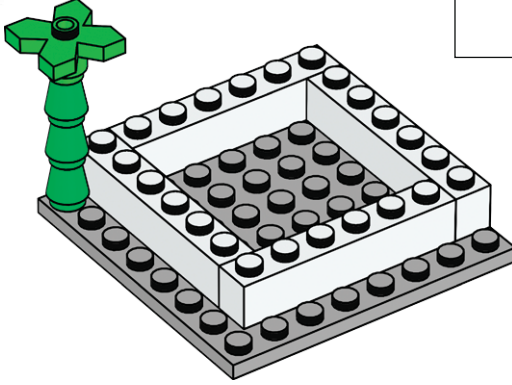
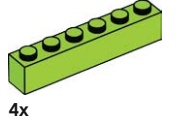
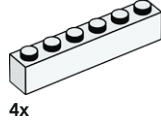
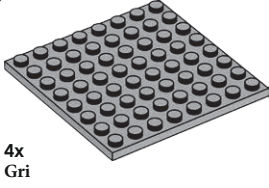
3 Geniş bir alanı yüzmeye bilenlerin kullandığı, daha küçük iki bölgeyi ise yüzmeye bilmeyenlerin kullandığı toplamda altmış birimlik bir havuz inşa et. Buna göre yüzmeye bilenler havuzun yarısını kullanacak, diğer yarısını ise yüzmeye bilmeyenler kullanmış olacaktır.



Öğretmenimizden yardım istmeden önce arkadaşım ile birbirimize yardım edebiliriz.



Kırk sekiz birimlik bir yüzme havuzunu eşit üç veya dört parçaya ayır.



1 Biri kare diğeri dikdörtgen olacak iki havuz inşa ederek birbirleriyle karşılaştı. Her bir havuzun içinde kaç birim var?



Alan: _____



Alan: _____



2 İçinde otuz altı birim olan bir dikdörtgen ve bir kare havuz oluşturarak ikisini de karşılaştı. Her iki havuzunda genişliği ve yüksekliği kaç birimdir?



Alan: _____



Alan: _____



3 Bir gri levhaya sığabilecek en büyük havuzu oluşt. İçinde kaç birim var? Havuzun iç genişliği ve yüksekliği kaç birimdir?

Alan: _____



Şekilleri küçük parçalara ayırarak problemleri çözebiliriz.



Bir yüzme havuzunun ilk çeyreğini veya yarısını bitirmek için arkadaşına meydan oku.

Aktivite	Müfredat Hedefi	Gözlem	Öğrenciler									
Ders	Avusturalya Matematik Müfredatı											
Başlık												
1	ACMNA027 ACMNA028 ACMNA029 ACMNA030	Öğrenciler çeşitli uzunlukta koşu parkurlarını LEGO® parçalarıyla oluşturabilirler. Yardıma ihtiyaç duyduklarında öğretmenlerinden veya arkadaşlarından yardım alabilirler. Öğrenciler doğru uzunlukta koşu parkurları oluşturabilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler 100' e kadar uzanan parkuru hesaplayabilirler.										
	Kendini Değerlendirme: Öğrencinin Cevabı	Yüze kadar sayabilirim ve oluşturabilirim.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözmeyi denemesi (D) veya başarması (B).	İçinde örüntü olan otuz birimlik bir koşu parkuru oluşturdum.										
2	ACMNA027 ACMNA028 ACMNA029 ACMNA030 ACMMG037	Öğrenciler problemi anlamaya çalışabilir ve çözmeye konsantre olabilir. Yardıma ihtiyaç duyduklarında öğretmenlerinden veya arkadaşlarından yardım alabilirler. Katsayıları kullanarak doğru uzunluklarda parkurlar inşa edebilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler yerine değer vererek veya gruplayarak sayıları gösterebilirler.										
	Kendini Değerlendirme: Öğrencinin Cevabı	Yönergeleri takip edebilir ve doğru uzunluklarda parkur inşa edebilirim.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözmeyi denemesi (D) veya başarması (B)	Başka bir yol daha inşa et ve sınıf arkadaşına göstererek uzunluğunu söyle.										
3	ACMNA027 ACMNA028 ACMNA029 ACMNA030	Öğrenciler katsayıları anlamak için parkuru model olarak kullanabilirler. Yardıma ihtiyaç duyduklarında öğretmenlerinden veya arkadaşlarından yardım alabilirler. Öğrenciler tahmin etmek yerine birimleri veya tuğlaları sayarak hesaplama yapabilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler toplama ve çıkarma işlemlerini kullanarak 100' kadar verilen uzunlukları hesaplayabilir.										
	Kendini Değerlendirme: Öğrencinin Cevabı	Farklı uzunluklarda ve şekillerde parkurlar oluşturabilirim.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözmeyi denemesi (D) veya başarması (B)	Her rengi bir kez kullanarak altının katı olan en büyük parkuru inşa et.										

[illegible]

[illegible]

Aktivite	Müfredat Hedefi	Gözlem	Öğrenciler									
Ders #	Avusturalya Matematik Müfredatı											
Başlık												
1	ACMMG037 ACMMG042	Öğrenciler yüzme havuzu şeklini ve boyutları(en,boy,yükseklik) kullanarak alanı anlayabilirler. Öğrenciler farklı uzunluk, yükseklik, genişlikteki yüzme havuzlarını ölçebilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler araştırabilir ve bir bölgeyi modelleyebilir.										
	Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	Arkadaşlarla birbirimizin açıklamalarını dinleriz.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi	İçerisinde yüz birim olan bir havuz inşa et.										
	(D) veya başarması (B).											
2	ACMMG037 ACMMG042	Öğrenciler modellerini iki yada üç eşit parçaya bölebilirler. Öğrenciler tekrarlardan örüntüleri modellerini inşa ettikçe devam ettirebilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler modellerini tasvir ederken yarım, tam, üçte bir ifadelerini kullanabilirler.										
	Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	Öğretmenden yardım istemeden önce arkadaşlarıyla birbirimize yardım ederiz.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi	Kırk sekiz birimlik bir yüzme havuzunu eşit üç veya dört parçaya ayır.										
	(D) veya başarması (B).											
3	ACMMG037 ACMMG042	Öğrenciler problem çözerken üçgenler ve kareler barındıran modelleri oluşturabilir ve kıyaslayabilir. Öğrenciler bütün birimleri saydıklarında elde ettikleri sayının, yükseklik ve genişliğin çarpımına eşit olduğunu bulabilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler uzunluk, genişlik ve alan kavramlarını modellerini tasvir ederken kullanırlar.										
	Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	Şekilleri küçük parçalara bölerek problemleri çözebiliriz.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi	Bir yüzme havuzunun ilk çeyreğini veya yarısını bitirmek için arkadaşına meydan oku.										
	(D) veya başarması (B).											

Aktivite	Müfredat Hedefi	Gözlem	Öğrenciler									
Ders #	Avusturalya Matematik Müfredatı											
Başlık												
1	ACMNA027 ACMNA029 ACMNA030	Öğrenciler iki basamaklı sayıları toplamayı ve çıkarmayı öğrenebilirler. Öğrenciler sonucu hesaplamak için Lego parçalarının sayısından, renginden ve bulunduğu yerden yararlanabilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler birlikleri ve onlukları kullanarak model oluşturabilirler.										
	Akran Değerlendirme:Öğrenci cevapları	Birlik ve onluk sayıları anlaşılabir ve gruplayabilirim.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyi denemesi (D) veya başarması (B).	Kendi alışveriş listeni oluştur ve aldıklarının ne kadar tuttuğunu hesapla.										
2	ACMNA027 ACMNA029 ACMNA030	Öğrenciler üç basamaklı sayıları tanımlamayı öğrenirler. Öğrenciler sonucu hesaplamak için Lego parçalarının sayısından, renginden ve bulunduğu yerden yararlanabilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler birlik, onluk, yüzük kavramlarını soru içinde										
	Akran Değerlendirme:Öğrenci cevapları	Yüzük, onluk ve birlikleri anlayabilirim.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyi denemesi (D) veya başarması (B).	Dila ve Kağan alışverişlerinde iki yüz doksan dokuz lira harcadılar. Bu durumda neler almış olabilirler?										
3	ACMNA027 ACMNA029 ACMNA030	Öğrenciler harcamaları sonucu ne kadar ücret ödeyeceklerini hesaplayabilirler ve menüdeki ürünlerin fiyatlarını anlayabilirler. Öğrenciler alınan ürünleri dikkatlice bularak ürünlerin fiyatının doğru basamak değerlerini modelleyebilirler.										
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler yüzük kavramını nasıl anladıklarını modelleriyle gösterebilirler.										
	Akran Değerlendirme:Öğrenci cevapları	Üç basamaklı sayıları tanıyabilirim.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyi denemesi (D) veya başarması (B).	Dila ve Kağan'ın herbirinin beş yüz lirası var. İkisi birlikte ne alabilirler?										

Aktivite		Müfredat Hedefi	Gözlem	Öğrenciler									
Ders #	Avusturalya Matematik Müfredatı												
Başlık	Pasta Günü												
1	ACMNA026 ACMNA027 ACMNA028 ACMNA030	Öğrenciler modeli kullanarak büyük ve küçük kutuların içine kaç kekin sigabileceğini tahmin edebilir veya hesaplayabilirler. Öğrenciler kendi sonuçlarını arkadaşlarıyla paylaşabilir ve onların çözümlerini dinleyebilirler.	Öğrenciler modeli kullanarak ekeme ve çıkarmayla bilinmeyen miktarları bulabilirler.										
	Öğrenme Hedefi												
	Akran Değerlendirme:Öğrenci cevapları		Arkadaşlarla birbirimizin açıklamalarını dinleyebiliriz.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi (D) veya başarması (B).		Toplamda otuz altı kekimiz var ve altı kutuya sigdırmamız gerekiyor. Buna göre bir kutuya kaç kek sigar?										
2	ACMNA026 ACMNA027 ACMNA028 ACMNA030	Öğrenciler 1x1'lik tuğlaları kek olarak kullanabilir ve sorularda toplama ve çıkarma işlemleri yapabilirler. Birbirlerine çözümlerini açıklayabilir ve diğerlerinin açıklamalarını dinlerler.	Öğrenciler bir veya iki adımdan oluşan problemlerde toplama ve çıkarma işlemlerini model kullanarak çözebilirler.										
	Öğrenme Hedefi		Öğretmene sormadan önce birbirimize yardım edebiliriz.										
	Akran Değerlendirme:Öğrenci cevapları		Şimdi iki adımlı bir problemi kendin oluştur ve arkadaşına meydan oku.										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi (D) veya başarması (B).												
3	ACMNA026 ACMNA027 ACMNA028 ACMNA030	Öğrenciler tam bir bütünü daha küçük parçalara bölmek için modeli kullanırlar. Birbirlerine çözümlerini açıklayabilir ve diğerlerinin açıklamalarını dinlerler.	Öğrenciler toplama ve çıkarma sorularında bilinmeyi bulmak için modelleri kullanabilirler.										
	Öğrenme Hedefi		Şekilleri küçük parçalara bölerek problemleri çözebiliriz.										
	Akran Değerlendirme:Öğrenci cevapları		Mümkün olan en büyük hamuru oluştur. Kağıt Dila'nın iki katı kadar hamur alsın. Her biri kaç kurabiye pişirebilir?										
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi (D) veya başarması (B).												

Aktivite	Müfredat Hedefi	Gözlem	Öğrenciler
Ders#	Avusturalya Matematik Müfredatı		
Başlık			
	ACMMG037 ACWSP049 ACWSP050	Öğrenciler bitkiler için farklı renk kodları atayabilirler. Öğrenciler üç renge de sayılar verebilir ve bunların hepsini toplayabilirler.	
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler doğru uzunluklarda sıralar oluşturabilir ve bu uzunlukları birbirleriyle kıyaslayabilirler.	
1	Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	Yönergeleri izleyebilir ve farklı uzunluklarda sıralar oluşturabilirim.	
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme-yi denemesi (D) veya başarması (B).	Üç renk kullanarak belirli bir örüntüye göre kendi bahçeni oluştur.Bahçeyi her çeşit bitkiyle oluştur. En uzun sıra 14 bitkidən oluşsun ve en kısa sıra bunun yarısı kadar olsun.	
	ACMMG037 ACWSP049	Öğrenciler sayı değeri verdikleri bitkilerle uzun ve kısa sıralar oluşturabilirler. Bunların uzunluklarını birbiriy-le kıyaslayabilir ve her rengin toplamını bulabilirler.	
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler örüntüler-i oluşturabilir, sıralamay-la karşılaştırma yapabilir ve örüntülerini nasıl oluşturduklarını nedenleriyle açıklayabilirler.	
2	Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	Değişik desenlerde sıralar oluşturabilirim.	
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme-yi denemesi (D) veya başarması (B).	Üç renk kullanarak kendi bahçeni bir örüntüye göre oluştur.	
	ACMMG037 ACWSP049	Öğrenciler sıraları ölçmek için modeli kullanırlar. Öğrenciler 8x8'lik bir levhayı planlamak ve ölçmek için 1x2'lik bir Legotuğlası kullanabilirler.	
	Öğrenme Hedefi	Öğrenciler uzunlukları ölçme ve hesaplama yapmak için standart olmayan ölçme birimlerini kullanabilirler.	
3	Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	Farklı uzunluklardaki sıraları ölçebilirim.	
	Öğrencinin mor tuğlayı çözme-yi denemesi (D) veya başarması (B).	Kendi bahçeni oluştur ve bir arkadaşına bahçeni bir LEGO tuğlasıyla ölçmesi için meydan oku.	

Aktivite		Müfredat Hedefi	Gözlem	Öğrenciler									
Başlık	Ders #	Avustralya Matematik Müfredatı											
1		ACMNA033 ACMMG042	Öğrenciler bir desene ait modelin yarısını inşa edebilir ve modelin diğer yarısını arkadaşına tarif ederek beraber tamamlayabilir. Öğrenciler model üzerinde çalışırken renk örüntülerinin birbirinin aynısı olduğunu ya da tekrarladığını görürler.										
		Öğrenme Hedefi	Öğrenciler görsel olarak modelden bilgi toplayabilir ve modeldeki örüntüyü tanımlayabilir.										
		Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	Arkadaşlarla birbirimizin açıklamalarını dinleyebiliriz.										
		Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi	Üçüncü soruyu on tuğla kullanarak yapalım.										
		(D) veya başarması (B).											
2		ACMNA033 ACMMG042	Yarım, çeyrek, üçte bir gibi kavramları anlamak için öğrenciler model inşa edebilirler. Öğrenciler örüntülerini açıklamak için birimleri kullanabilirler.										
		Öğrenme Hedefi	Öğrenciler ön yüz, yan yüz ve yukarıdan kavramlarını modellerini açıklarken kullanabilirler.										
		Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	Öğretmene soru sormadan önce arkadaşlarıyla birbirimize yardım edebiliriz.										
		Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi	Sırt sırta döndüğümüz soruyu bu sefer ondan fazla tuğla kullanarak yapalım.										
		(D) veya başarması (B).											
3		ACMNA033 ACMMG042	Öğrenciler kekteki dilimlere, sayılara göre yarım, çeyrek, üçte bir gibi kavramların değişiklik gösterebileceğini anlayarak model oluşturabilirler. Öğrenciler kekin büyüklüğünü hesaplayarak yada kaç dilimden olduğunu bulmaya çalışırken birlikte çalışırlar.										
		Öğrenme Hedefi	Öğrenciler bölme ve kesirli ifadeleri anlamak için model kullanabilirler.										
		Akran Değerlendirme: Öğrenci Cevapları	İçinde yarım, üçte bir, çeyrek ve tam ifadeleri geçen problemleri çözebiliriz.										
		Öğrencinin mor tuğlayı çözme deneyimi	Farklı bir kek oluşturun. Kekin içinde kaç parça var?										
		(D) veya başarması (B).											

Ad:

Sınıf:

Gün:

Anekdot Kayıt Yaprağı

İlerleme kaydeden	Yeterli	Başarılı-Mükemmel

--

Ad:

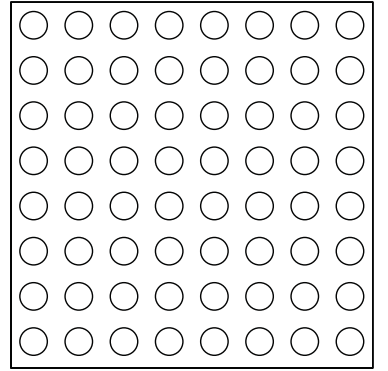
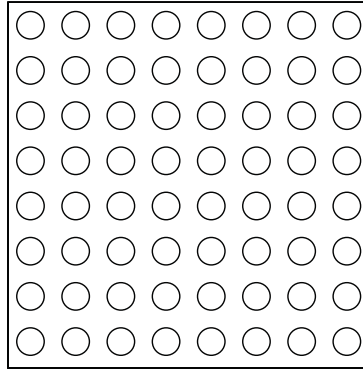
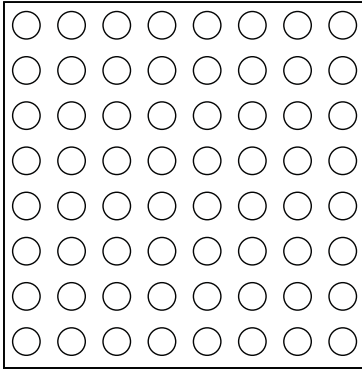
Sınıf:

Gün:

Benim Matematik Problemim



Large empty box for writing the math problem, with horizontal lines for writing.



Öğretmenin Değerlendirmesi



Large empty box for teacher evaluation, with horizontal lines for writing.

ÖZGEÇMİŞ

Adı: Habibe

Soyadı: Kazez

Bölümü: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği

Ünvanı: Araştırma Görevlisi

Doğum Yeri: Kocasinan/Kayseri

Doğum Tarihi: 22/01/1991

İletişim Adresi: habibekazezbote@gmail.com, hkazez@firat.edu.tr

Eğitim Durumu

İlköğretim: Özel Harput Okulları 1997-2005 (Mezuniyet Ortalaması 5.0)

Lise: Çubuk Bey Anadolu Lisesi 2005-2009 (Mezuniyet Ortalaması 84,86)

Üniversite: Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği 2009-2013

Lisans Ortalaması: 3,50

Master: Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği A.D 2013

*UNIP Protokolü ile Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği A.D, Master Öğrencisi, Güz Dönemi 2013,Erzurum

Yüksek Lisans Not Ortalaması: 3,55

Yabancı Dil: İngilizce

IELTS Speaking: 6.5 **Reading:** 6.0 **Listening:** 5.5 **Writing:**5.5 **Overall:** 6.0

YDS Sonbahar 2013: 82.50

Projeler

Lego Destekli Matematik Yazılımı ve Müfredatı Geliştirme Projesi, 30.000 TL bütçeli Fırat Teknokent, Yonca Yazılım CBS, Araştırmacı

Bilimsel Çalışmalar

-
1. Genç Z, **Kazez H**, Fidan A: "Çevrimiçi Etik Dışı Davranışlarının Belirlenmesi İçin Bir Ölçek Uyarlama Çalışması", Akademik Bilişim Konferansı 2013, 23-25 Ocak 2013, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.

2. Genç Z, **Kazez H**, Fidan A: “Mobil Yaşam: Akıllı Telefonlar ve Mobil Trendler”, International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS) 7th , 6-8 Haziran 2013, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
3. Kazez, H., Özer, S., Türel, Y. K. (2014) “Ders Materyali Olarak E-Kitap Kullanımına Yönelik Yapılan Araştırmalar: 2004-2013 Dönemi Çalışmaların Değerlendirilmesi ”, 2nd International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium, ITTES 2014, Afyonkarahisar, Turkey, 20-22 May 2014.
4. Fidan A., Kazez, H., Karakuş, T. (2014) “Ebeveynlerin Çocuklarının Bilgisayar Oyunu Oynamasına Karşı Tutumunun İncelenmesi ”, 2nd International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium, ITTES 2014, Afyonkarahisar, Turkey, 20-22 May 2014.
5. Kazez, H. & Gül, A. & Genç, Z. (2014) "Understanding the Usability of Scratch According to CEIT Students' Feedback" 8.th Computer & Instructional Technologies Symposium, ICITS 2014, Edirne, Turkey, 18-20 September 2014.
6. Kazez, H., Koparır, M., Çimendağ, S., Kucak, F., Genç, Z. (2015). "Fırat Üniversitesi Öğrenci Bilgi Sisteminin Kullanılabilirliği: Nitel Analiz" Akademik Bilişim 2015, 4-6 Şubat 2015, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
7. Tekeoğlu, K. & Salman, G. & Kazez, H. & Genç, Z. (2015). " BÖTE Öğrencilerinin Seçmeli Ders Seçimini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi" . 9.th Computer & Instructional Technologies Symposium, ICITS 2015, Afyonkarahisar, Turkey, 20-22 May 2015.
8. Kazez, H. & Genç, Z. (2015). " Bilgisayar Oyunlarından Ne Bekliyoruz? Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Nedenleri ve Oyunlardan Beklentileri" . 9.th Computer & Instructional Technologies Symposium, ICITS 2015, Afyonkarahisar, Turkey, 20-22 May 2015
9. Kazez, H. & Genç, Z. (2015). " Eğitimde Lego ve Robotik Kullanımına İlişkin Araştırmaların Eğilimleri: Bir Doküman Analizi" . 9.th Computer & Instructional Technologies Symposium, ICITS 2015, Afyonkarahisar, Turkey, 20-22 May 2015

Sertifikalar

Teaching English to Students of Other Languages (TESOL) Certificate June 2012, Level: C2