

Oyun Tabanlı Problem Çözme Etkinlikleri ile Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Tutumlarının Desteklenmesi

Supporting Secondary School Students' Mathematics Attitudes with Game-Based Problem Solving Activities

Fatma Nur ÇOBAN^a, Abdülkadir ERDOĞAN^b

Article Info/Makale Bilgi

Received/Alındı: 14/03/2022

Revised/Düzeltildi: 17/10/2022

Accepted/Kabul edildi: 02/12/2022

Anahtar kelimeler:

Oyun tabanlı öğrenme, problem çözme etkinlikleri, matematik tutumu

Keywords:

Game-based learning, problem-solving activities, attitude towards mathematics.

ÖZ

Çalışmanın amacı oyun tabanlı tasarlanan problem çözme etkinliklerinin matematik tutumuna etkisini incelemektir. Çalışmada öğrencilerin deneyimledikleri problem çözme sürecinin tutumun vizyon, duygu, başarı algısı bileşenleri üzerindeki etkisine odaklanılmıştır. Katılımcılar İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir ilin merkezindeki orta sosyoekonomik düzeydeki bir ortaokulun 7. sınıfına devam etmekte olan 24 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada programdaki kazanımlarla uyumlu oyun tabanlı 6 problem çözme etkinliği tasarlanmıştır. Etkinlikler tasarlanan özel materyaller eşliğinde oyun tabanlı uygulanmıştır. Uygulama her hafta iki ders saati olmak üzere toplamda 12 hafta sürmüştür. Veriler çalışma öncesi ve sonrası uygulanan yazılı görüşme formu, öğrenci resimleri ve odak grup öğrencilerinin süreçle ilgili yazdıkları hikayelerden ve bu öğrencilerle yapılan bireysel görüşme verilerinden oluşmaktadır. Verilerin analizinde nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda oyun tabanlı problem çözme etkinliklerinin matematik tutumunun gelişimini desteklediği ve tutumun vizyon, duygu, başarı algısı bileşenlerinin birlikte geliştikleri görülmüştür.

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of game-based designed problem-solving activities on student's mathematics attitudes. The study focused on the evolution of the vision of mathematics, emotional dimension, perceived competence, which are considered as three dimensions of the attitude towards mathematics. The participants consisted of 24 seventh grade students. A total of 6 activities, which were based on game-based mathematical problems allowing different problem-solving strategies and approaches, were designed in study. The data were collected through a written interview form before and after activities, students' drawings, stories written by a focus group and, individual interviews with focus group about the whole process. Data were analyzed using qualitative content analysis method. The results showed a positive development related to the three dimensions of the attitude and an interaction between dimensions, as a positive development of the designed activities on students' attitude towards mathematics.

^a Emine Emir Şahbaz Bilim ve Sanat Merkezi, dr.nuruzar26@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9685-1816>

^b Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, cucukeyup@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6553-8309>

* Bu çalışma, birinci yazarın, ikinci yazarın danışmanlığında gerçekleştirdiği doktora tez çalışması verilerinin bir kısmından oluşmaktadır ve Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında 1403E099 proje numarası ile desteklenmiştir.



Giriş

Oyun, yetenek ve zekâ geliştirici belli kuralları olan, iyi vakit geçirmeye yarayan eğlence olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2021). Çocuklar için eğlence aracı olan oyun aynı zamanda eğitimde etkili öğrenmenin de bir yoludur. Hays (2005) oyunların öğrenme sürecinde kullanılmasının öğretim hedefleri ile bütünlük sağlamak ile birlikte eğlenceli bir ders ortamını da sağladığını belirtmektedir. Oyunların öğretimde bir yöntem olarak kullanılması ile birlikte oyunla öğretim modern öğretim yöntemlerinden biri olarak kabul edilmekte ve eğitsel oyunların hâkim olduğu öğrenme ortamları oyun tabanlı öğrenme ortamları olarak tanımlanmaktadır (Toraman vd., 2018). Oyun tabanlı öğrenmenin, öğrencilerin eğlenceli vakit geçirmelerini, kavramları pekiştirmelerini sağladığı ve öğrenme ortamlarını daha çekici hale getirdiği belirtilmektedir (Akın ve Atıcı, 2015). Vankúš (2008) de ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada oyun ile öğretimin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını geliştirdiğini ortaya koymuştur. Oyun tabanlı öğrenmenin genel olarak akademik başarıyı pozitif yönde etkilediği (Arcagök, 2021) ve matematik dersine olan tutuma da pozitif yönde etki ettiği belirtilmektedir (Coştu vd., 2009; Erdem, 2015). Usta ve diğerleri (2018) de oyunların öğrencilerin matematiksel bilgilerini yapılandırmasında etkili olduğunu, matematiğe karşı tutumlarında olumlu değişmelerin gözlemlendiğini ve matematiği değerli olarak gördüklerini belirtirken; matematik öğretimini daha etkin kılmak ve öğrencileri öğrenme sürecine aktif olarak dahil etmek için oyunla öğretim yöntemini önermektedirler.

Oyun-tabanlı öğrenme ortamları belirli problem senaryolarının içine yerleştirilen oyun-çatılı probleme dayalı öğrenme ortamlarına benzemektedir (Demir ve Bilgin, 2021). Oyunlar öğrenme ortamlarına, problem çözmenin bilinmeyen sonuç, bir amaca giden farklı çözüm yolları, iş birliği, yarış ve şans gibi önemli unsurlarını kazandırmaktadır (Ebner ve Holzinger, 2007). Ernest (1996), oyun ve eğlenceye dayalı matematik çalışmalarının tarih öncesi dönemlere kadar uzandığını ve en bilinen araçların eğlenceli matematik problemleri olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde, matematik tarihi kitapları incelendiğinde (ör. Burton, 2017), her dönemde geniş kitlenin dikkatini çeken matematik problemlerinin dilden dile, nesilden nesile aktarıldığı görülmektedir. Ülkemizde yazılan veya yabancı dillerden Türkçeye çevrilen pek çok popüler matematik kitabı da eğlenceli, merak uyandıran matematik problemlerini içermektedir. Howson, Kahane ve Pollak (1988)'in de belirttiği gibi eğlenceye dayalı matematik problemlerinin kolaylaştırıcı bir yönü vardır ve matematik problemleri en temel popülerleştirme araçlarındandır.

Yusof ve Tall (1999), üniversite seviyesinde problem çözme yaklaşımına dayalı kurgulanan bir dersin sonunda öğrencilerin yarıya yakınının matematikle ilgili tutumlarında değişiklik gözlemlendiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar, başlangıçta öğrencilerin pek çoğunun matematik problemlerinde kendilerine güvenmediklerini, problem çözmekten korktuklarını ve hatta matematik problemleri karşısında kaygı yaşadıklarını belirtmekte; 6 ay süren ders sonunda ise öğrencilerin tutumlarında istenilen yönde çok önemli değişiklikler belirlendiğini ifade etmektedirler. Erdoğan vd. (2012), özel okul ortamında gerçekleştirilen oyun ve etkinlik temelli problem çözme faaliyetlerinin ortaokul öğrencilerinin matematikle ilgili tutumları üzerine olumlu etkilerinin gözlemlendiğini, öğrencilerin matematiksel problem çözmeye karşı daha istekli davrandıklarını ve bu tarz etkinliklerin önemini vurgulamaktadırlar. Amado ve Carreira (2018), çevrimiçi gerçekleşen bir matematik yarışmasına katılan öğrencilerin problem çözme sürecinde olumlu duygular yaşadıklarını, problem çözmeye ilgili

güvenlerinin arttığını ve matematiğe bakış açılarında olumlu değişiklikler gözlemlendiğini belirtmektedirler.

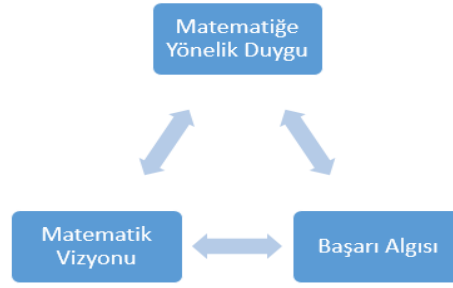
Literatürden hareketle; oyun, yarışma, eğlence, vb. bağlamlarda sunulan matematiksel problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu katkıların olduğu söylenebilir. Bu çalışmada oyun tabanlı tasarlanmış olan problem çözme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada farklı olarak tutumu incelemek için nitel bir analiz çerçevesi öneren “üç bileşenli matematik tutumu modeli” kullanılmıştır.

Üç Bileşenli Matematik Tutumu Modeli

Matematik tutumunu ölçmeye dayalı çalışmaların nicel yöntemleri benimsediği ve tutumu ölçekler kullanarak “olumlu” veya “olumsuz” şeklinde belirleme eğiliminde oldukları görülmektedir. Di Martino ve Zan (2010), bu yaklaşımın oldukça sınıflayıcı ve sınırlayıcı olduğunu, tutumun bileşenleri ve gelişimi hakkında yeterince bilgi vermediğini belirtmekte, tutumun bileşenlerini ve aralarındaki etkileşimi daha net bir şekilde ortaya koyacak nitel çalışmalara duyulan ihtiyacın altını çizmektedirler. Zan ve Di Martino (2007) çalışmasında ilkokuldan liseye kadar yaklaşık 1300 öğrenciye “Ben ve Matematik: Matematik ile olan şimdiye kadarki ilişkim” temasını vermiş ve öğrencilerden matematiğe yönelik deneyimleri ile ilgili yaşadıkları her şeyden bahsedebilecekleri bir deneme yazmalarını istemişlerdir. Di Martino ve Zan (2010), öğrencilerin tamamına yakınının matematikle olan ilişkilerini anlatırken, matematiğe yönelik duygularına, matematiğin kendileri için ne anlam ifade ettiğine ve matematikle ilgili başarı algılarına yer verdiklerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, öğrencilerin denemelerinde bu ifadelerin yer yer sebep sonuç ilişkisi şeklinde kullanıldığını (örneğin, matematiği seviyorum çünkü matematik eğlencelidir) ve aralarında bir etkileşim olduğunu belirlemişlerdir. Bu doğrultuda, Di Martino ve Zan (2010) matematik tutumunun birbiriyle etkileşim içinde üç bileşenden oluştuğunu öne sürmüşlerdir:

- “Matematiği severim/sevmem” gibi açıklamaları içeren duygu bileşeni
- “Matematiği yapabilirim/matematiği yapamam” gibi açıklamalar içeren başarı algısı bileşeni
- “Matematik eğlencelidir/sıkıcıdır/soyuttur/zordur/gereklidir” gibi açıklamalar içeren matematik vizyonu bileşeni.

Şekil 1. Matematiğe Yönelik Üç Bileşenli Tutum Modeli (TMA: Three-Dimensional Model For Attitude Towards Mathematics) (Di Martino ve Zan, 2010, s.43)



Çalışmada oyun tabanlı tasarlanmış olan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerine etkisi incelenmiştir. Bunun için öğrencilerin deneyimlemiş oldukları problem çözme süreci ile tutumun bileşenleri arasındaki ilişkiye odaklanılmaktadır. Çalışmanın tutumu ölçmeye yönelik ölçek uygulama çalışmalardan farklı olarak nitel bir yöntem sunan Di Martino ve Zan (2010) üç bileşenli tutum modeli temelinde tutumu incelemeye yönelik olması yöntem olarak özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

Yöntem

Bu çalışma, oyun tabanlı tasarlanan problem çözme etkinliklerinin sınıf ortamında uygulanmasını ve bu etkinliklerin öğrencilerin matematik tutumuna etkisini incelemektedir. Çalışmada nitel analizleri ön plana çıkaran Di Martino ve Zan (2010) üç bileşenli tutum modeli kullanıldığından; çalışma nitel araştırma yaklaşımlarına göre desenlenmiş ve durum çalışması modeli kullanılmıştır. Durum çalışmalarında amaç farklı kaynaklardan elde edilen verilerle özel bir durumun derinlemesine incelenmesi ve durumla ilgili sonuçların ortaya konmasıdır (Bogdan ve Biklen, 2006).

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcı grubunu İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir il merkezinde yer alan orta sosyoekonomik düzeydeki bir ortaokulun 2014-2015 Eğitim Öğretim Yılı 7. sınıfına devam etmekte olan 24 öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılar dersin öğretmeni ve bu çalışmanın birinci yazarı olan araştırmacı tarafından matematik karne notları farklılık gösteren farklı matematik başarılarına sahip öğrencilerden gönüllülük esasına göre belirlenmiş olup, çalışma matematik uygulamaları dersinde yürütülmüştür. Katılımcıların 9'u erkek 15'i kız öğrencidir. Çalışmada 5'er kişilik 4 grup ve 4 kişilik bir grup oluşturulmuştur. Çalışma grupları matematik başarıları grup içi heterojen, gruplar arası ise homojen yapı gösterecek şekilde öğretmen tarafından oluşturulmuştur. Grupların oluşumunda matematik başarıları kriteri olarak farklı sınıflardan bu çalışma için gönüllülük esasına ile bir araya gelmiş olan öğrencilerin bir önceki yılsonu matematik karne notları esas alınmıştır. Çalışmada ayrıca tutum değişiminin yakından gözlemlenebilmesi amacıyla çalışma öncesi sağlanan ön veriler doğrultusunda matematik başarıları, matematik vizyonu ve matematiğe karşı ilgi ve duyguları farklılık gösteren, 2 kız ve 2 erkek öğrenci olmak üzere 4 öğrenci odak grup olarak belirlenmiştir.

Etkinliklerin Tasarlanması ve Uygulama Süreci

Çalışmada 7. sınıf matematik öğretim programındaki kazanımlara yönelik oyun tabanlı 6 problem çözme etkinliği uzman görüşü alınarak tasarlanmıştır. Problemler matematiğin günlük hayat uygulamalarını ve matematiğin eğlenceli yönünü ön plana çıkaracak şekilde oluşturulmuştur. Etkinlikler tasarlanan özel somut materyaller eşliğinde hikâye ve oyun bağlamında sunulmuştur. Etkinlikler için grup sayısı kadar etkinlik materyali oluşturulmuştur (etkinlik örneği için bkz. Ek-1). Uygulama esnasında grup çalışmalarında yaşanabilecek sınıf yönetimi ile ilgili durumlar, etkinlikler için öngörülen süre ve etkinlik uygulama planları gibi uygulamaya yönelik teknik anlamda yaşanabilecek sorunları belirlemek ve çözmeye yönelik tedbirler almak için bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama çalışma grubundan farklı bir grupla araştırmanın üç etkinliği üzerinden gerçekleştirilmiştir. Her bir etkinlik haftada 2 ders saati olmak üzere 2 haftada ve bu şekilde 6 etkinlik toplamda 12 haftada gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler dersin öğretmeni ve bu çalışmanın birinci yazarı olan araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Çalışma öncesi öğretmenin rolü detaylı bir biçimde belirlenmiş, öğretmen gruplara sadece moderatörlük yapmış olup problemlerin çözüm stratejisi bağlamında herhangi bir müdahalede bulunmamıştır.

Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanması sürecinde yarı yapılandırılmış yazılı görüşme formlarından yararlanılmıştır. Formda matematik tutumunun vizyon, duygu ve başarı algısı bileşenlerine yönelik sorulara yer verilmiştir. Öğrencilere tutumun vizyon bileşenine yönelik “Matematik sizin için neyi ifade etmektedir? Açıklar mısınız?” ve “Matematiği günlük hayatta nerelerde kullanmaktasınız? Açıklar mısınız?” soruları uygulama öncesi ve sonrası sorulmuştur. Tutumun vizyon bileşenine yönelik ayrıca öğrencilerden uygulama öncesi ve sonrası matematiği anlatan resimler çizmeleri istenmiştir. Tutumun duygu bileşenine yönelik “Matematiği seviyor musunuz?” sorusu uygulama öncesi ve sonrası ve “Bu uygulamada yer almaktan dolayı pişmanlık duyuyor musunuz? Neden?” sorusu uygulama sonrası sorulmuştur. Tutumun başarı algısı bileşenine yönelik ise uygulama sonrası öğrencilere “Bu uygulamanın kendi matematik başarılarınızı ya da matematik başarı algınızı değiştirdiğini düşünüyor musunuz? Neden?” sorusu sorulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formu tüm katılımcılara sınıf ortamında bir ders saatinde uygulanmıştır. Bunlara ek olarak, odak grup öğrencilerinden uygulama sonrasında, etkinlikleri ve uygulama sürecinde yaşadıklarını düşünerek hikâye yazmaları istenmiş (hikâye örneği için bkz. Ek-2) ve bu öğrencilerle sınıf ortamında farklı zaman dilimlerinde uygulama sürecini değerlendirmelerini içeren bireysel görüşmeler yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmada yazılı görüşme aracılığıyla toplanan verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi tümevarımcı bir analiz türü olması sebebiyle araştırılan olgu veya olayın kökenlerine odaklanılırken; kodlama yoluyla verilerin altında yatan kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmaktadır (Baltacı, 2019). Bu doğrultuda içerik analizi yöntemiyle değerlendirilen veriler için ilk olarak veriler arasında yer alan anlamlı bölümler seçilerek kavramlar oluşturulmuş ve sonrasında birbiri ile ilişkili olan kavramlar ana temalar altında toplanarak temaların oluşturulması sağlanmıştır. Yazılı görüşme formlarındaki kendi içinde tutarlı ve bütünlük gösteren bölümlere yönelik elde edilen kodlamalar için uzman

görüş birliği ile tematik kodlama yapılmıştır. Kodlama güvenilirliği uyum yüzde indeksi %89 olan çalışmada son olarak temalar ve ilişkili oldukları kodlara yönelik frekanslar incelenmiş ve bulgular yorumdan uzak sunulmuştur. Doğrudan alıntılara yer verilen bölümlerde öğrencilerin gerçek isimlerine yer verilmemiş, isimler kodlanarak kullanılmıştır. Veriler Di Martino ve Zan (2010) üç bileşenli tutum modeli temelinde analiz edilmiştir. Tutumun vizyon bileşeni için öğrencilerin matematiğin anlamı ve günlük hayatta kullanımına ilişkin uygulama öncesi ve sonrası görüşlerinin değerlendirilmesi ile matematiği anlatmak üzere uygulama öncesi ve sonrası çizmiş oldukları resimlerin; yer verilen nesnelere, kişiler, ifadeler vb. öğeler doğrultusunda değerlendirilmesi yapılmıştır. Öğrenci resimlerinin içerdikleri temalar için tematik kodlama yapılmış ve belirlenen ana temalar doğrultusunda frekanslar incelenmiştir. Tutumun duygu bileşeni için öğrencilerin ön ve son görüşmelerindeki matematiği sevme/sevmeme durumlarının belirlenmesi ile uygulama sonrası uygulamaya katılmış olmaktan dolayı pişmanlık duyup/duymama duygusal durumlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Tutumun başarı algısı bileşeni için öğrencilerin uygulama sonrası görüşlerinden uygulamanın matematik başarı algıları üzerine etkisinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Ayrıca verilerin güçlendirilmesi ve tutum gelişiminin daha detaylı şekilde incelenebilmesi için belirlenen odak grup öğrencileriyle uygulama sonrası bire bir yapılan görüşmeler, serbest biçimde yazmış oldukları hikayelerle uygulama öncesi ve sonrası çizmiş oldukları resimler vizyon-duygu-başarı algısı üçgeninde değerlendirilmiştir. Çizilen resimlerin değerlendirilmesinde alanında üç farklı görsel sanatlar öğretmeninden görüş alınmıştır.

Bulgular

Vizyon Bileşeni

Tutumun vizyon bileşenine yönelik bulgular sırasıyla “Öğrencilerin Matematiğin Anlamına Yönelik Görüşleri” ve “Öğrencilerin Matematiğin Günlük Hayattaki Yerine İlişkin Görüşleri” başlıkları ile sunulmuştur. Bunu takiben her iki kategori için de öğrencilerin matematiği anlatmak üzere çizmiş oldukları uygulama öncesi ve sonrası resimlerin değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Öğrencilerin Matematiğin Anlamına Yönelik Görüşleri

Uygulama öncesi matematiğin anlamına yönelik öğrenci görüşlerinin “matematik bir derstir”, “matematik sayılardır” ve “matematik yaşamın içindedir” olmak üzere üç ana tema altında toplanabileceği; Uygulama sonrası ise mevcut bu temalara “matematik bir bilimdir” şeklinde adlandırılacak yeni bir tema eklendiği görülmüştür. Bu temaların açıklamaları, bu temalara yönelik örnek öğrenci ifadeleri ve frekanslar Tablo 1 ve Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1. Öğrencilerin matematiğin anlamına yönelik görüşleri

Temalar	Tema Açıklaması	Örnek Öğrenci İfadeleri	Ön Veri Frekans	Son Veri Frekans
Matematik bir derstir	Matematiğin bir ders olması boyutuna vurgu yapan ifadeler	“Matematik sayısal bir derstir” “Matematik hayatımız için gerekli olan bir derstir”	6	1

		“Bence matematik gizemli bir derstir”		
Matematik sayılardır	Matematiğin sayılardan ve işlemlerden oluştuğuna vurgu yapan ifadeler	“Matematik bana sayıları ifade ediyor” “Matematik sayılarla işlem yapmayı temsil eder”	27	18
		“Sayılarla yapılan hesaplamalardır”		
Matematik yaşamın içindedir	Matematiğin yaşamda kullanımına vurgu yapan ifadeler	“Hayatımız matematiktir, her yerde kullanılır” “Matematik bana dünyadaki evrensel bir dil gibi geliyor” “Matematik günlük yaşantımızda bize yardımcıdır”	10	4

Tablo 1’de görüldüğü üzere uygulama öncesi 6 kez ders içeriğiyle ilişkilendirilen matematik; sayısal bir ders, gerekli bir ders ve gizemli bir ders gibi kavramlarla ifade edilmiştir. Yine uygulama öncesi toplamda 27 kez sayılarla ilişkilendirilen matematik; sayı, rakam, sayısal veri, sayısal alan, işlem ve hesaplama gibi kavramlarla ifade edilmiştir. Son olarak 10 kez yaşamsal içerik ile ilişkilendirilen matematik; hayat, oyun, evrensel dil gibi kavramlarla ifade edilmiştir. Tablo 1’den anlaşılacağı üzere uygulama öncesi matematiğin öğrencilerin çoğunluğu tarafından “sayılar” olarak algılandığı görülmektedir.

Tablo 2. Uygulama sonrası öğrencilerin matematiğin anlamına yönelik geliştirdikleri tema

Ana temalar	Tema Açıklaması	Örnek Öğrenci İfadeleri	Frekans
Matematik bir bilimdir	Matematiğin bir bilim olduğuna vurgu yapan ifadeler	“Matematiği en iyi ifade eden şey doğada var olan bilim açıklamasıdır” “Günlük hayatımızda kullandığımız bir bilim dalı” “Doğadaki bilim”	6

Uygulama sonrası “Matematik bir bilimdir” yeni temasıyla birlikte “Matematik bir derstir” temasına ait ifadelere yalnızca 1, “Matematik sayılardır” temasına ait ifadelere 18, “Matematik yaşamın içindedir” temasına ait ifadelere ise 4 kez rastlanmıştır.

Öğrencilerin Matematiğin Günlük Hayattaki Yerine İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin matematiği günlük hayatta nerelerde kullandıkları sorusuna verdikleri cevaplar tematik olarak kodlandığında uygulama öncesi cevapların “hesaplama alanı” ve “farklı alanlar” olmak üzere iki tema altında toplanabileceği; uygulama sonrası ise mevcut bu temalara “fen bilimleri ve teknoloji alanı” şeklinde yeni bir temanın eklendiği görülmüştür. Matematiğin günlük hayatta kullanıldığı alanlara ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 3 ve Tablo 4’teki gibidir.

Tablo 3. Matematiğin günlük hayatta kullanıldığı alanlara ilişkin öğrenci görüşleri

Ana temalar	Tema Açıklaması	Öğrenci ifadeleri	Ön Veri Frekans	Son Veri Frekans
Hesaplama alanı	Matematiğin farklı alanlardaki hesaplamalarda kullanımına vurgu yapan ifadeler	“Çarşıda giyecek alırken, pazarda meyve ve sebze alırken kullanmaktayız”	35	38
		“Evlerin metre karesini ölçerken matematik kullanırız”		
Farklı alanlar	Matematiğin çeşitli özelliklerine farklı mesleklerdeki kullanımına vurgu yapan ifadeler	“Sayılarla ilgili hesaplamalar yapmamız gerektiğinde kullanırız”	5	10
		“Tarımla uğraşırken kullanırız”		
		“Sanatta kullanırız”		
		“Sporda kullanırız”		
		“Matematik mimarlıkta işimize yarar”		
		“İnternet vb. şeylerde kullanırız”		

Tablo 3’te görüldüğü üzere uygulama öncesi 35 kez matematiği hesaplama alanında kullandıklarını ifade eden öğrenciler bunu alış-veriş ($f = 19$), para hesabı ($f = 10$), zaman hesabı ($f = 1$), alan hesabı ($f = 1$), ölçme ($f = 2$) ve hesaplama ($f = 2$) eylemleriyle ifade etmişlerdir. Son olarak 5 kez farklı alanlar olarak değerlendirilebilecek tarım, sanat, spor, iletişim ve mimari alanlarında kullanıldığı ifade edilmiştir. Uygulama sonrası 38 kez matematiği hesap yaparken kullandıklarını ifade eden öğrenciler bunu alış-veriş ($f = 16$), para hesabı/banka işleri ($f = 6$), zaman hesabı ($f = 7$), alan hesabı ($f = 3$), çevre hesabı ($f = 2$) ve hesaplama ($f = 4$) eylemleriyle ifade etmişlerdir. Diğer yandan “farklı alanlar” teması altında yer alan 10 ifadede matematiğin, eğitim, sağlık, iletişim, tarım, trafik gibi alanlarla ilişkilendirildiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki yerine ilişkin uygulama sonrası görüşlerine uygulama öncesi görüşlerinde yer almayan “Fen bilimleri ve teknoloji alanı” teması

eklenmiştir. Uygulama sonrası gelişen “Fen bilimleri ve teknoloji alanı” temasına yönelik öğrenci açıklamaları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Uygulama sonrası öğrencilerin matematiğin günlük hayatta kullanıldığı yerlere ilişkin geliştirdikleri tema

Ana Temalar	Tema Açıklaması	Örnek Öğrenci ifadeleri	Frekans
Fen bilimleri ve teknoloji alanı	Matematiğin fen bilimleri alanında kullanımına vurgu yapan ifadeler	Matematik fen bilimlerinde işimize yarar Astronomide kullanılır Teknolojide kullanılır	7

Fen bilimleri ve teknoloji alanı temasında matematiğin günlük hayat uygulamaları fen bilimleri/bilim ($f = 3$), astronomi ($f = 2$), teknoloji ($f = 2$) alanlarıyla ilişkilendirilmiştir. Uygulama sonrası öğrencilerin, matematiğin günlük hayatta kullanımına yönelik yeni alanları ilişkilendirerek yeni temalar kazanmış olmaları öğrencilerin matematik vizyonlarında olumlu anlamda değişim yaşanmış olabileceğinin göstergesi niteliğindedir.

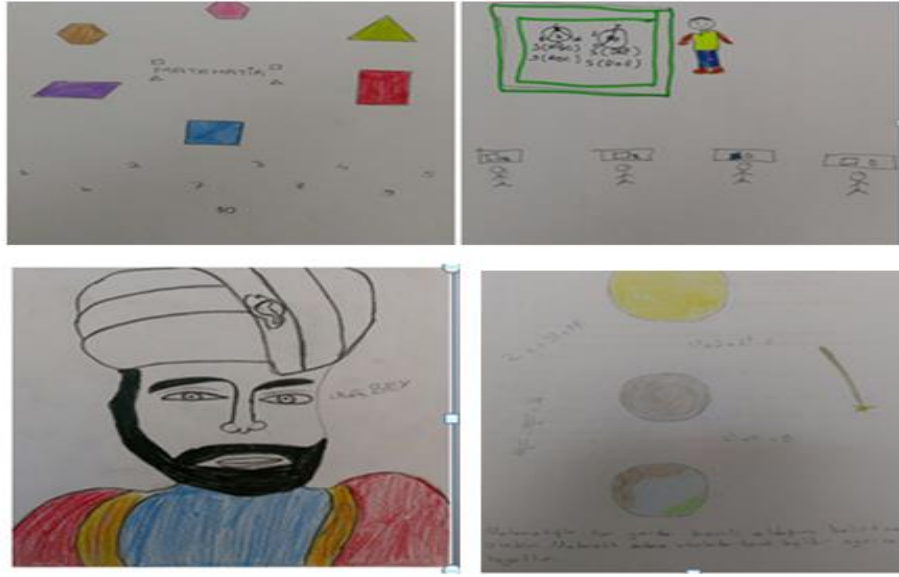
Öğrencilerin Matematiği Anlatmak Üzere Çizmiş Oldukları Resimlerin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematiği anlatmak üzere çizmiş oldukları resimlerin çoğunluğu için, ilk ve son resimler arasında renk kullanımı, ortam farklılığı ve resimler üzerine düşülen notlar bakımından farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Öğrenci resimlerinin içerdikleri temalar için tematik kodlama yapılmış ve belirlenen ana temalar doğrultusunda frekanslar incelenmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası resimlerde matematiğin anlamına yönelik temaların Tablo 5’te görüldüğü üzere matematiğin ders içeriği, sembolik içeriği, bilimsel içeriği ve yaşamsal içeriği olmak üzere 4 ana temada toplanabileceği görülmüştür.

Tablo 5. Öğrencilerin matematiği anlatmak üzere çizdikleri resimlere ait temalar

Ana temalar	Alt temalar	Ön Veri Frekans	Son Veri Frekans
Ders İçeriği	Sınıf ortamı	10	5
	Ders materyali	3	
Sembolik İçerik	Semboller/rakamlar	4	10
Bilimsel İçerik	Bilim adamı	5	2
Yaşamsal İçerik	Gökyüzü/gezegenler	1	7
	Sokaktaki matematik	1	

Uygulama öncesi ana temalara örnek öğrenci resimlerine aşağıda yer verilmiştir.



Görsel 1. Uygulama öncesi ana temalara ait örnek öğrenci resimleri (Saat yönünde, sol en üstten (1) Sembolik İçerik, (2) Ders İçeriği, (3) Bilimsel İçerik, (4) Yaşamsal İçerik

Sembolik içerikle ilgili örnek resimde (1- Sembolik İçerik) sayılar ve renklendirilmiş farklı çokgenler görülmektedir. Ders içeriğiyle ilgili olan resimde (2- Ders İçeriği) sıralarında oturan öğrenciler ve önlerinde temsili kâğıt, defter, kalem benzeri materyaller olduğu görülmektedir. Tahta başında (giyiminden dolayı öğrencilerden farklı olduğu düşünülerek) öğretmen ve tahtada çemberde açılara yönelik görsellerle matematiksel ifadelerin yer aldığı görülmektedir. Bilimsel içerikle ilgili olan örnek resimde (3- Bilimsel İçerik) öğrencinin üzerine yazdığından anlaşılabilir olarak ünlü matematikçilerden Türk matematikçi ve astronomi bilgini Uluğ Bey'i resmettiği görülmektedir. Yaşamsal içerikle ilgili olan örnek resimde (4- Yaşamsal İçerik) öğrencinin “Matematiğin her yerde önemli olduğunu belirtmek istedim. Matematik sadece bir dersten ibaret değildir, ayrıca hayattır” notunu düştüğü ve dünya ile gezegenlere yer verdiği görülmektedir.

Uygulama sonrası ana temalara örnek öğrenci resimlerine aşağıda yer verilmiştir.



Görsel 2. Uygulama sonrası ana temalara ait örnek öğrenci resimleri (1- Ders İçeriği) (2-Sembolik İçerik) (3- Bilimsel İçerik) (4- Yaşamsal İçerik)

Ders içeriğiyle ilgili örnek resimde yerlerinden parmak kaldıran öğrencilerle tahtaya çıkmış bir öğrenci görülmektedir. Elinde cetvel olabileceği anlaşılan öğretmenin tahtada yazmakta olan $2 \times 2 = 4$ ve $2 + 1 = 3$ işlemlerini gösterdiği görülmektedir. Sembolik içerikle ilgili resim örneğinde ise sayılar, alan ölçü birimi olan cm^2 ve bir cebirsel ifadenin yer aldığı, ayrıca resmin üzerine “Matematik çok seviyorum” notu görülmektedir. Bilimsel içerikle ilgili resim örneğinde ise Albert Einstein olduğu anlaşılan bilim adamına yer verildiği görülmektedir. Son olarak yaşamsal içerikle ilgili olan örnek resimde ise yıldız ve gezegenlere yer verilirken; resmin üzerine “Güneşle beraber gezegenler nasıl bir doğrultuda ise matematik de onlar gibi bize hayat kaynağıdır” yazıldığı görülmektedir. Yaşamsal içerik bağlamındaki bu veri matematiğin hayatımızın temel bir kaynağı olduğu görüşünün kazanıldığına işaret eden bir bulgu niteliğindedir.

Öğrencilerin matematiği anlatmak üzere uygulama öncesi ve sonrası resimleri karşılaştırıldığında ise resimlere yönelik belirlenen ana temaların değişmediği ancak yeni alt temaların eklendiği ve frekans dağılımlarının değiştiği görülmektedir. Uygulama sonrası matematiği ders bağlamında resmedenlerin sayısında azalma görülmektedir. Diğer yandan uygulama sonrası sembolik bağlamda rakamlardan oluşturulan çizgi karakterler olmak üzere yeni bir alt tema ortaya çıkmıştır. Uygulama öncesinde 5 ünlü bilim adamı ile matematik ilişkilendirilirken, uygulama sonrasında bu sayı 2’ye düşmüş ve yaşamsal içerik boyutuna “Dünya” alt teması eklenmiştir. Bu farklılıkların yanı sıra öğrencilerin uygulama sonrası resimlerinde daha çok renk kullandıkları da gözlemlenmiştir. Örneğin her iki resminde de sınıf ortamını resmeden öğrencilerin ilkinde renk kullanmazken, ikincisinde kullandığı gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilere sunulan problem çözme etkinliklerinin renkli çalışma kağıtları ve materyallerden oluşmasından kaynaklanıyor olabileceği gibi öğrencilerin matematiğe karşı istek ve tutumlarındaki iyileşmeden de kaynaklanıyor olabilir. Uygulama sonrasında; matematiği ders ve bilim adamı bağlamında resmedenlerin sayılarının azalmış olmasını, yaşamsal ve sembolik içeriğe anlamlı yeni alt temaların eklenmiş olmasını ve renk kullanımının farklılık göstermiş olmasını öğrencilerdeki matematik vizyonunun gelişimi

açısından bir bulgu olarak değerlendirmek mümkündür.

Duygu Bileşeni

Tutumun duygu bileşenine yönelik uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin matematiği sevme/sevmeme durumları Tablo 6'daki gibidir.

Tablo 6. Uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin matematiği sevme/sevmeme duygu durumları

Duygu Bileşeni	Matematiği Seviyorum	Matematiği Sevmiyorum	Nötr
Ön Görüşme Verileri	19	3	2
Son Görüşme Verileri	24	0	0

Ön görüşmede öğrencilerin 19'u matematiği sevdiklerini, 3'ü sevmediklerini (Sare, Aleyna ve Hakan) ve 2'si de (Zeynep ve Meryem) "Ne seviyorum ne de sevmiyorum" şeklindeki ifadeleriyle matematiğe yönelik nötr duygular taşıdıklarını ifade etmişlerdir. Uygulamayla birlikte matematiği sevmekte olan 19 öğrencinin duygularının aynı yönde olduğu görülmüştür. Matematiği sevmediklerini ifade eden öğrenciler ile matematiğe nötr duygular içerisinde olduklarını ifade eden öğrenciler ise son görüşmede matematiği artık sevdiklerini ifade etmişlerdir. Uygulama sonrası görüşmede matematiği sevme/sevmeme duygu durumuna yönelik değişim yaşayan öğrencilerin bu değişime yönelik sundukları nedenler ise Tablo 7'deki gibidir.

Tablo 7. Öğrencilerin uygulama sonrası matematiği sevme nedenleri

Öğrenciler	Neden
Sare	Dersin eğlenceli olması ve güzel konular içermesi
Aleyna	Dersin kimi zaman zor olsa da eğlenceli olması
Hakan	Dersin anlaşılır olması ve sayıların eğlenceli olması
Zeynep	Dersin kimi zaman zor olsa da güzel ve eğlenceli olması
Meryem	Dersin kimi zaman zor olsa da eğlenceli olması

Tablo 7'de görüldüğü üzere öğrencilerin matematik ile ilgili duygularındaki değişimi, matematik vizyonlarındaki "matematik eğlencelidir" şeklindeki değişimle destekledikleri görülmektedir.

Duygu bileşenine yönelik ayrıca uygulama sonrası öğrencilere bu uygulamada yer almaktan dolayı pişmanlık duyup duymadıkları ve nedenleri sorulmuştur. Uygulamaya katılan öğrencilerin tamamı bu uygulamada yer almaktan dolayı pişmanlık duymadıklarını ve benzer bir çalışma olması durumunda tekrar katılmak istediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu duruma yönelik sundukları nedenlere bakıldığında ise; büyük bir çoğunluğunun uygulamadaki etkinlikleri eğlenceli bulduklarını ve bu derste olmaktan dolayı mutluluk duyduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin sundukları nedenler bütün olarak değerlendirildiğinde; uygulamaya katılan 24 öğrenciden 19'unun uygulamayı çok eğlenceli bulduğu, 5'inin eğlenceli bulduğu ve bunun yanında öğretici, eğitici ve güzel bularak sevdiklerini ve uygulamaya katılmış olmaktan pişmanlık değil mutluluk duyduklarını belirttikleri görülmektedir. Öğrencilerin etkinliklerle ilgili duygu durumlarını "Burada çok mutluydum, diğer arkadaşlarımda da burada olmasını isterdim.", "Hatta bu derse gelebilmek için bilim uygulamalarını bıraktım.", "Eğlenceliydi.", "Çok sevdim, eğlenceli ve öğreticiydi." şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. Matematiği sevme/sevmeme duygu durumunda olduğu gibi

burada da öğrencilerin “matematik” ve “eğlence” kavramlarını ilişkilendirerek matematikle ilgili duygularını matematik vizyonlarındaki değişime işaret eden ifadeler ile açıklamaları dikkat çekmektedir.

Başarı Algısı Bileşeni

Tutumun başarı algısı bileşenini ortaya çıkarmaya yönelik, uygulama sonrası öğrencilere uygulamanın matematik başarılarını ya da matematik başarı algılarını değiştirip değiştirmediği ve nedenleri sorulmuştur. Uygulamadaki 24 öğrenciden 22’si matematikte başarılı olabileceklerine yönelik inançlarının olumlu yönde değiştiğini ifade ederken, 2’si bu düşüncede olmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilere bu düşüncelerinin nedenleri sorulduğunda; uygulamanın matematik başarısını herhangi bir şekilde etkilemediğini düşünen öğrencilerden İlke, “Çünkü hala matematik notlarım düşük geliyor” diyerek bu durumun nedenini notlarında değişiklik olmamasıyla açıklamıştır. İlke ile aynı görüşte olan Ahmet ise “Çünkü etkinliklerde matematiksel bir konu yoktu, dersteki konularla ilgili değildi” şeklinde cevap vermiştir.

Sonuç olarak, matematik başarıları düşük olan İlke notlarında değişiklik olmadığı için, Ahmet ise oyun tabanlı uygulamadaki etkinlikleri matematik dersi konu ve kavramlarıyla ilişkilendiremediği için matematik başarı algısında bir değişiklik olmadığını düşünmektedir. Uygulamanın matematik başarı algılarını olumlu yönde etkilediğini düşünen öğrencilerin bu değişikliğe yönelik sundukları nedenler ise çeşitlilik göstermektedir. Öğrencilerin matematik başarı algılarının olumlu yönde gelişmesine yönelik sundukları nedenlerden birbirleriyle ilişkili olanlar gruplandırılarak tematik kodlama yapıldığında, bu nedenlerin duygusal nedenler, bilişsel nedenler, matematik vizyonu ile ilgili nedenler ve başarı algısıyla ilgili nedenler olarak 4 ana temada toplanabileceği görülmüştür.

Tablo 8. Öğrencilerin matematik başarı algılarındaki gelişime yönelik sundukları nedenler

Tema	Tema Açıklaması	Örnek Öğrenci İfadeleri	Frekans
Duygusal Nedenler	Tutumun duygu bileşenine vurgu yapan ifadeler	Matematiği daha çok sevmeye başladım. Matematiği sevmem daha yüksek başarılarla ulaşmamı sağlıyor.	8
Bilişsel Nedenler	Matematiğin bilişsel boyutuna vurgu yapan ifadeler	Hayal gücümün gelişmesini sağladı, bu sayede problem çözerken başka yöntem bulup çözebiliyorum	9
Matematik Vizyonu ile İlgili Nedenler	Öğrencinin matematiği algılama biçimine vurgu yapan ifadeler	Önceden matematiği zor sandığım için sevmiyordum ama şimdi öyle düşünmüyorum. O materyaller başarıyı etkiledi.	4
Başarı Algısı ile İlgili Nedenler	Matematikte başarılı olabileceği düşüncesine vurgu yapan ifadeler	Yaptığımız etkinlikler ile çözüm üretmeye başladım. Matematiğe olan ilgim arttı. Ve daha başarılı olduğuma inanıyorum.	3

Tablo 8’de görüldüğü üzere öğrenciler, matematiği sevmeye başlamak, eğlenceli bulmak, matematikten zevk almak ve artık matematiğe ilgi duymak gibi duygusal nedenlerle matematik başarı algılarında gelişme olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler; aynı zamanda etkinliklerin

farklı bir bakış açısı kazandırarak düşünme ve hayal güçlerini geliştirdiği gibi bilişsel nedenlerden ötürü başarı algılarında gelişim olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrenciler etkinliklerle birlikte matematiğe yönelik başarı inançları ve olumsuz algıları gibi ön yargılarının değişimini vurgulayarak matematik başarı algılarının değişimini matematik vizyonlarındaki değişimle ilişkilendirmişlerdir. Öğrenciler son olarak işlem ve problem çözme becerilerinin artmasıyla matematik başarı algılarının geliştiğini belirtmişler; bu bağlamda başarı algılarındaki değişimin nedenini deneyimledikleri bireysel başarıları ile açıklamışlardır.

Odak Grup Öğrencilerine Yönelik Bulgular

Odak grup öğrencileri

Tutum değişiminin yakından incelenebilmesi amacıyla oluşturulan odak grup öğrencileri çalışma öncesi sağlanan ön veriler doğrultusunda matematik başarısı, matematik vizyonu ve matematiğe karşı ilgi ve duyguları farklılık gösteren, 2 kız ve 2 erkek öğrenci olmak üzere Melisa, Deniz, Can ve Sare olmak üzere 4 öğrenciden oluşmaktadır.

Melisa

Melisa matematik notu 5 olan, matematik öğretmenin görüşüne göre matematikte başarılı bir öğrencidir. Melisa uygulama sonrası kendisiyle yapılan bire bir görüşmede etkinliklerin mantıksal düşünme yeteneğini geliştirdiğini ve bu yeteneğini farklı yerlerde de kullanabildiğini aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

“Çalışmalar eğlenceli geçti, çok eğlenceli geçti etkinliklerimiz. Bazılarında sıkıldığımız oldu; yapamadığımızda sıkıldığımız oldu ama deneyerek öğrendik. Bence güzel bir etkinlikti; hani çocuklara deneyerek öğrenmenin yolunu göstermiş oldunuz siz. Mesela, ee, matematik ile ilgili olamasa da yani normal ders matematiği ile ilgili olmasa da, ee, bir şeylerin daha fazla farkına vardım. O şeyler, mantığım mesela. Ee, nasıl desem; bir şeyin olup olmayacağını daha iyi kavrayabiliyorum artık. Ee, matematikle de olsa günlük hayatta karşıma çıkan bir şey ile de olsa daha iyi kavrayabiliyorum yani.”

Melisa uygulama sonrasında mantığını daha iyi kullanabildiğini belirtirken; aynı zamanda etkinliklerde eğlendiğini ifade etmiştir. Ayrıca Melisa'nın uygulama öncesi ve sonrası matematiği anlatmak üzere çizdiği resimler ve yazdığı notlarda yaşadığı matematiksel süreçlerin yansımaları görmek mümkündür. Melisa ilk resminde güneş çizmiş “Güneş'in doğuşu, Dünya'nın hep aynı yörüngede dönmesi, bazı ağaçlar kesildiğinde belirli bir yaş ortaya çıkması yani doğadır matematik” notunu yazmıştır. Resminde doğaya ve doğadaki matematiğe yer vermiştir. Uygulama sonrası resmindeyse bir karaktere de yer vererek gökyüzündeki yıldızları çizmiş “Bu yıldızların dizilimi ne kadar garip, acaba bir kuralı var mı?” notunu konuşma balonu şeklinde yazmıştır. Resimdeki karakter bankta oturmakta, gökyüzündeki yıldızları izlemekte ve yıldızların dizilimindeki matematiksel kuralı düşünmektedir. Doğadaki matematiğe yönelik acaba sorusunu sormaktadır kendine. Melisa her iki resminde de doğadaki matematiği işlemiş olsa da ikinci resminde matematiksel bir düzene, kurala, örüntüye işaret etmekte ve Melisa'nın resmi belli oranda matematik vizyonundaki gelişimi göstermektedir.



(a)

(b)

Görsel 3: Melisa'nın (a) uygulama öncesi ve (b) uygulama sonrası matematiği anlatmak için çizdiği resimler

Melisa uygulama sonrası yapılan birebir görüşmede matematiği yine resimlerinde olduğu gibi doğayla ilişkilendirerek açıklamış ve matematik vizyonundaki gelişimi vurgulamıştır:

“Önceden matematiği hani sadece bir ders olarak düşünürdüm ben, ee hani girersin derse, ee, işlemler yaparsın not alırsın çıkarırsın diye düşünüyordum. Ama bu derse girdikten sonra daha da farklı daha da büyük düşüncelere kapıldım. Hani az önce de dediğim gibi dünyada, doğada, var olan bir şey olduğunu anladım matematiğin. Hani o olmasa insanların var olmayacağını anladım. Hani bir nevi hayat felsefesi gibi bir şey oldu bu. Hani şu oturduğumuz sandalyelerde bile var matematik ama çok ufak tefek şeyler olduğu için insanlar pek kavrayamıyor. Ee, arabaların, uçakların, trenlerin gelişmesi hani, ee, insanlık teknolojisi giderek artıyor. Işınlanmaya kadar gidebilecek bir yol bu.”

Melisa uygulama sonrası yazdığı hikayesinde (hikâye için bkz. Ek-2) matematikten hoşlanmayan, matematiği gereksiz bulan ve kral-kraliçe olan anne-babasının ayarladığı en iyi matematik hocalarından özel ders almaktan kaçan bir prensen bahsetmektedir. Prens matematikten anlamadığı için kendisinin sorumlu olduğu ülke meselelerine de çözüm üretememektedir. Ülke giderek çöküş yaşamaya başlar. Tarlalardaki sorunlar, saraydaki maliyetle ilgili sorunlar vb. konulardaki sorunlara çözüm üretemeyen prens bir matematikçiden yardım alır. Sorunlar çözülür, ülke iflas etmekten kurtulur. Ülkesindeki meseleleri matematik ile çözebildiğini gören prens buna çok şaşırır ve ilk kez matematiğin işe yaradığını ve aslında her alanda gerekli olduğunu düşünür. Prens artık derslerine sıkıca sarılır, matematik öğrenir ve öğrendikçe keyif almaya başlar. Melisa hikâyenin sonuna da prensin ağzından “Matematik yaratıcının doğanın içine bıraktığı ip uçlarıdır ve matematik kurtarıcı bir ilimdir” notunu yazmıştır. Melisa'nın tüm hikayesinin matematiğin gerekliliği üzerine kurgulandığı ve kapsamlı bir matematik vizyonu yansıttığı görülmektedir. Melisa'nın hikayesindeki problemler çalışmadaki “Kralın Değerli Karoları” ve “Gizemli Yaratıklar” etkinliklerindeki problemlerdir.

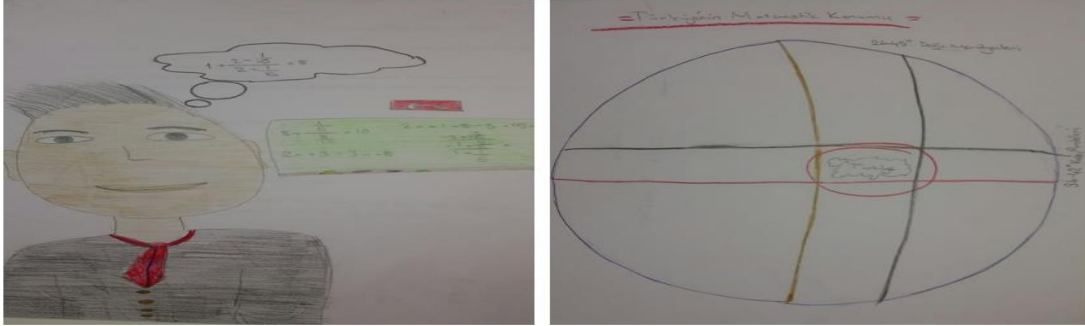
Deniz

Deniz, matematik karne notu 3 olan ve matematik öğretmenin görüşüne göre matematikte orta düzeyde başarılı bir öğrencidir. Ön görüşme verilerine göre Deniz'in matematiğe ilgi duymadığı ve matematiği daha çok zorunluluk nedeniyle öğrenmeye çalıştığı anlaşılmaktadır. Deniz uygulama sonrasında etkinliklerle ilgili düşüncesini şu şekilde dile

getirmiştir:

“Etkinlikler çok güzeldi. Problemleri bazen oyun olarak getiriyordunuz öğretmenim, ee, bazen de bir şeyi çözmeye... Ben de bir şeyleri değiştirdi. İşte yeteneğimizi, aklımızı ve zihnimizi açıyor matematik. Ben öyle düşünüyorum. Etkinlikler eğlenceli geçtiği için bir oyuna benzettim matematiği. Eğlenceli ve çözebilene o kadar, ee, çok eğlenceli ve oyun olarak geldiğini gördüm.”

Deniz, etkinliklerin bilişsel anlamda gelişimini sağladığını aynı zamanda eğlenceli olduğu için matematiği oyuna benzettiğini belirtmektedir. Deniz’in ifadeleri matematikle ilgili duygularındaki ve matematik vizyonundaki değişimi göstermektedir. Deniz’in uygulama öncesi ve sonrası matematiği anlatmak üzere çizdiği resimlerinde de matematik tutumunun bileşenlerindeki değişime yönelik öğelere rastlanmaktadır. Deniz ilk resminde; tahtada rasyonel sayıların olduğu sınıf ve rasyonel sayı işlemleriyle ilgili düşünmekte olan bir karakter çizmiştir. Deniz’in resminde matematiği sayı, işlem ve ders olarak yansıttığı görülmektedir. Deniz ikinci resminde ise Dünya ve üzerine Türkiye haritası çizerek Türkiye’nin geometrik konumunu göstermiştir.



Görsel 4: Deniz’in uygulama öncesi ve sonrası matematiği anlatmak üzere çizdiği resimler

Deniz uygulama sonrası yazdığı hikayesini ise daha çok kendisini ve süreçte yaşadıklarını ifade eden yansıtıcı bir günlük olarak oluşturmuştur (hikâye için bkz. Ek-3). Deniz’in bu günlüğünde sık sık etkinliklerin ne derece eğlenceli olduğuna, problemlerin çözümü için yaşadıkları araştırma sürecine vurgu yaptığı görülmektedir. Deniz’in başlangıçta matematiğe ilgi duymayan bir öğrenci olması, hikayesinde ifade ettiklerini araştırma bulguları açısından daha değerli kılmaktadır. Deniz’in hikayesi süreçle birlikte matematiğe olan bakış açısında gelişim yaşamış olabileceğini göstermektedir.

Can

Can matematik karne notu 5 olan, matematik öğretmenin görüşüne göre matematikte başarılı bir öğrencidir. Yapılan ön görüşme verilerine göre Can matematikte çalışarak başarı sağlanabileceğine inanmaktadır. Bununla birlikte Can matematiğe kısmen ilgi duymaktadır. Can uygulama sonrası görüşmede yaşadığı süreçlerin matematikle ilgili duygularını ve matematik vizyonunu olumlu yönde etkilediğine yönelik ifadeler yer vermiştir:

“Matematik oyunla eğlenceli oldu. Matematiği biraz seviyordum, bu oyunları görünce daha çok sevmeye başladım... Her şeyde matematik olduğunu, en çok da oyunlarda olabileceğini o açıdan matematiğin de eğlenceli olduğunu gördüm. Mesela matematik öğretmeni olmak yerine belki de profesör olabilirim diye düşündüm bir ara. Daha fazla çalışmaya başladım.”

Can matematiği biraz severken artık daha çok sevdiğini, matematiğin de eğlenceli olabileceğini gördüğünü, daha motive bir şekilde çalışabildiğini belirtmektedir. Can uygulama

öncesi ve sonrasında matematiği anlatmak üzere çizdiği resimlerinde matematik dersinin olduğu sınıf çizmiştir. Can'ın "Öğretmenler öğrencilerine matematiği öğretmek için çabalarlar" yazdığı ilk resminde sıralarında oturan öğrenciler, tahtada sırtı dönük şekilde denklem çözmekte olan öğretmenleri görülmektedir. Not yazmadığı ikinci resminde öğrencilere yer vermeyen Can, denklemlerin yazılı olduğu tahtanın önünde sınıfa dönük duran; ilk resmindekine göre biraz daha dağınık saçlı ve daha renkli bir öğretmen karakterine yer vermiştir. Can'ın resimlerinde matematiği ders olarak yansıttığı anlaşılmaktadır. Can kendisiyle yapılan bire bir görüşmede resimlerinde sınıf ortamına yer verme nedenini gelecekte matematik öğretmeni olmak istemesiyle açıklamıştır.

Araştırmacı: Matematiği anlatan her iki resminde de bir sınıf ortamı çizmişsin. Matematiği sadece bir ders olarak mı görüyorsun?

Can: Hayır.

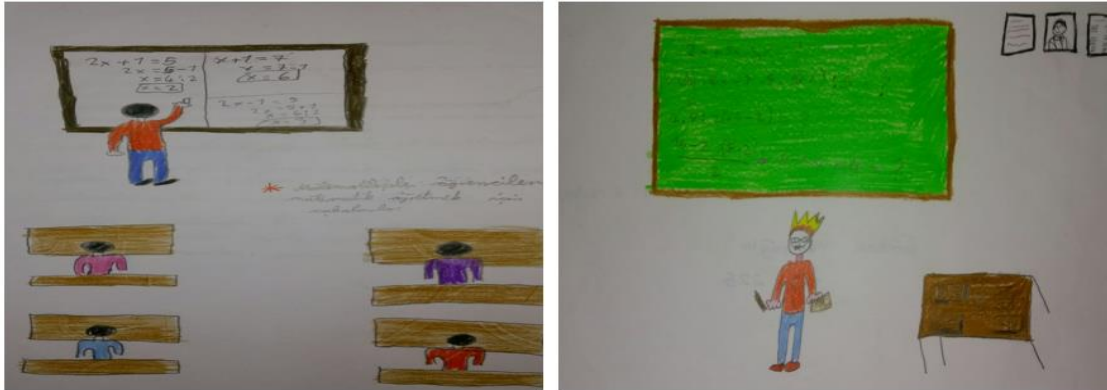
Araştırmacı: Peki, neden bir sınıf ortamı?

Can: Çünkü gelecekte mesleğimin matematik öğretmeni olmasını istiyorum, ondan.

Araştırmacı: Mesela şimdi başka bir tane, farklı bir resim çiz demiş olsaydım ne çizerdin?

Can: Oyunlarla ilgili çizerdim.

Can matematiği yalnızca ders olarak gördüğünden dolayı değil, matematik öğretmeni olmak istediği için sınıf ortamını çizdiğini ve farklı bir resim yapacak olsa oyunlarla ilgili olabileceğini belirtmiştir. Başlangıçta matematiğe kısmen duyduğu dikkate alındığında Can'ın belirttikleri süreçle birlikte matematik vizyonunda ve matematikle ilgili duygularında gelişimin yaşamış olabileceğine işaret etmektedir.



Görsel 5: Can'ın uygulama öncesi ve sonrası matematiği anlatmak üzere çizdiği resimler

Can uygulama sonrası yazdığı hikayesinde de matematik tutumunun değişimine işaret eden ifadeler yer vermiştir (hikâye için bkz. Ek-4). Can'ın hikayesinin kahramanı matematik notu düşük bir öğrenci olan Ahmet'tir. Hikâyeye göre Ahmet'in dedesi, Ahmet'i her hafta yanına çağırarak çalışmadaki matematik etkinliklerini yaptırmaktadır. Ahmet bunları bir oyun olarak görmekte ve zamanın nasıl geçtiğini anlayamadan eğlenerek öğrenmekte, her hafta dedesinin yanından istemeyerek ayrılmaktadır. Etkinlikler bittiğinde ise Ahmet matematik sınavından hiç zorlanmadan 100 alır. Bu durumdan çok memnun olan Ahmet hemen dedesinin yanına gider ve "O oyunlar olmasaydı derste bu kadar başarılı olamazdım" der ve teşekkür ederek her hafta dedesinin yanına gitmeye devam eder. Can hikayesinde çalışmadaki tüm etkinliklere yer vermiştir. Bu doğrultuda Can'ın etkinliklerin daha çok oyun bağlamındaki sunumundan etkilenmiş olduğu anlaşılmaktadır. Can'ın hikayesinin kahramanı Ahmet

üzerinden kendi duygu ve düşüncelerini paylaştığı anlaşılmaktadır. Can'ın hikayesinde matematik vizyonu, matematikle ilgili duyguları ve özellikle matematiğin kolay olduğu ve başarılacağı yönünde ifadeler kullanarak matematikle ilgili başarı algısının değişimine ve gelişimine yönelik ifadeleri dikkat çekmektedir.

Sare

Sare matematik öğretmenin görüşüne göre matematik başarısı düşük, matematik karne notu 2 olan bir kız öğrencidir. Sare ile yapılan ön görüşme verilerine göre Sare, matematiğe ilgi duymamakta ve matematiği yeterince çalışılsa da başarılı olunması çok zor bir ders olarak değerlendirmektedir. Sare uygulama sonrası kendisiyle yapılan bire bir görüşmede yaşadığı süreçle ilgili olarak etkinliklerle birlikte matematiğin de eğlenceli olabileceğini gördüğünü ve bu derste öğrendiklerinin kendisine katkı sağladığını şu şekilde ifade etmektedir: “Matematik normalde eğlenceli gelmiyordu bana, ama bu matematik uygulamalarında baya bir eğlenceli geldi. Ee, ondan sonra bu derste öğrendiklerim baya iyi oldu; katkı sağladı normal matematikte de. Matematiğin hayatımızı kolaylaştırdığını düşünüyorum.”

Sare uygulama öncesi matematiği anlatan resminde tahtada rasyonel sayıların olduğu sınıf ortamı çizmiş ve bire bir görüşmede bu konuyu anlamadığı için tahtada bu konunun olduğu bir resim yaptığını belirtmiştir. Uygulama sonrası resminde ise Türkiye haritası çizmiş ve altına “Her şehirde matematik öğretiyorlar ve her yerde matematikle alakalı bilgiler var” yazmıştır. Sare kendisiyle yapılan bire bir görüşmede ise resimler arasındaki farklılığın sebebini “İlkinde matematiği ders ve konu olarak görüyordum. Şimdi Türkiye ve dünya çapında görüyorum” şeklinde açıklamıştır.



Görsel 6. Sare'nin uygulama öncesi ve sonrası matematiği anlatmak üzere çizdiği resimler

Sare uygulama yazdığı hikayedeyse süreçte yaşadığı tecrübeleri yansıtmıştır (hikâye için bkz. Ek-5). Sare'nin hikayesinde etkinliklerin içeriğinden bahsettiği ve çalışma gruplarını krallık olarak değerlendirip; süreçte grupça başarılı oldukları etkinliklerde yaşadığı heyecan ve rekabet duygularına işaret eden ifadeler kullandığı görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada oyun tabanlı tasarlanmış olan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi Di Martino ve Zan (2010)'un vizyon, duygu ve başarı algısı üç bileşenli tutum modeline göre incelenmiştir. Çalışmada tutumun vizyon bileşenine yönelik etkinlikler ile birlikte öğrencilerin, matematiğin anlamına, günlük yaşamdaki yerine

ilişkin yeni bakış açıları kazandıkları görülmüştür. Uygulama öncesi öğrencilerin; matematiği çoğunlukla salt bir ders ve sayısal içerik olarak ifade ederken, uygulama sonrası matematiği bilimsel ve bilişsel içerikte değerlendirdikleri ve matematiğin günlük hayattaki yerini farklı alanlarla ilişkilendirebildikleri görülmüştür.

Tutumun duygu bileşenine yönelik matematiğe karşı nötr duygular içinde olan veya matematiği sevmeyen öğrencilerin etkinlikler ile birlikte matematiği sevmeye başladıkları; matematiği sevdiğini belirten öğrencilerin ise bu duygularının güçlendiği ve matematiği daha çok sevmeye başladıkları görülmüştür. Matematiğe karşı nötr duygular içinde olan veya matematiği sevmeyen öğrencilerin de diğer öğrenciler gibi, artık matematiği eğlenceli buldukları ve daha çok sevdikleri için uygulamaya tekrar katılmak istediklerini belirtmiş olmaları etkinlikler ile birlikte tüm öğrencilerin matematiğe yönelik duygularında olumlu yönde gelişim yaşandığını göstermektedir.

Tutumun başarı algısı bileşenine yönelik uygulamada yer alan iki öğrenci dışındaki tüm öğrenciler etkinlikler ile birlikte; matematikte kendilerini artık daha başarılı bulduklarını, daha çok matematik çalışmalarını, derse daha çok katılım sağlamaları ve matematik notlarında yükseliş olması gibi nedenlerle matematik başarıları konusunda kendilerine olan inançlarının güçlendiğini belirtmişlerdir. Farklı düşünen iki öğrenciden ilki araştırma problemlerinin hikaye ve oyun bağlamında sunulması nedeniyle matematik ile ilgili bir şey yapmadığını düşündüğü için uygulamanın matematik başarısını ya da bu konudaki kendine olan inancını değiştirmediklerini belirtmiştir. İkinci öğrenci ise matematik notlarında bir değişiklik olmadığı için bu fikirde olduğunu belirtmiştir. Di Martino ve Zan (2010)'a göre öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu olarak değerlendirebilmek için tutumun üç bileşenin de olumlu olması gerekmektedir. Bu durumda çalışmaya katılan öğrencilerin tamamına yakınının başarı algısı bileşeninde olumlu gelişme yaşarken; iki öğrencinin vizyon ve duygu bileşenlerindeki yetersiz gelişmeye bağlı olarak başarı algısı bileşenlerinde de gelişme sağlanamadığını söylemek mümkündür.

Öğrencilerin açıklamalarında bileşenlerin her birinde gözlemlenen gelişme ve değişim ile birlikte tutumun bileşenleri arasındaki etkileşim görülmektedir. Öğrencilerin, matematik vizyonlarındaki gelişme ilgili açıklamalarına çoğunlukla matematiğe yönelik duygularındaki gelişimin eşlik ettiği görülmektedir. Öğrencilerin matematiğin sadece dersten ibaret olmadığını gördükleri, eğlenceli olabileceğini fark ettikleri ve zevk alarak matematiği sevmeye başladıkları sıklıkla ifadelerine yansımaktadır. Benzer şekilde öğrencilerin bu sevgiyle birlikte matematikte başarılı olabilecekleri konusunda kendilerine duydukları güvenin de arttığı görülmekte ve tutumun bileşenleri arasındaki etkileşim ortaya çıkmaktadır. Di Martino ve Zan (2010), 1600'den fazla öğrenciyle tutum üzerine yaptıkları çalışmalarında; öğrencilerin tamamına yakınının matematikle olan ilişkilerini anlatırken; matematik vizyonu, duygu ve başarı algısı bileşenlerinden bir veya daha fazlasına aynı anda atıfta bulduklarını, fakat ön plana çıkan bileşenin duygu olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde Erdoğan ve Yemenli (2019), üç bileşenli tutum modelini kullandıkları çalışmada, duygu bileşeninin daha küçük yaştaki öğrenciler için ne denli önemli olduğuna ve diğer bileşenlerle en çok etkileşim içinde olan bileşen olduğuna dikkat çekmektedir. Bu çalışmada da matematiğe yönelik duyguların matematik tutumunun temelini oluşturduğu ve duyguların matematik vizyonu ile birlikte ifade edildiği görülmektedir.

Howson ve diğerlerinin (1988) belirttiği gibi matematik problemlerinin kolaylaştırıcı

yönü vardır ve bunlar en temel eğlence araçlarıdır. Çalışmanın sonuçları oyun tabanlı tasarlanan problem çözme etkinliklerinin, öncelikle matematiğe yönelik duygularda değişim ve gelişim sağlama, matematiğin eğlenceli olabileceği yönünde bir vizyon oluşmasını sağlama ve öğrencilerin problem çözmeye başarılı olabileceklerini göremekle ilgili başarı algılarının gelişmesini sağlama gibi işlevleri yerine getirebileceğini göstermektedir. Özgen ve diğerleri (2017) çalışmalarında günlük yaşamla ilişkilendirilmiş problem çözme ile tutum arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Erdoğan ve diğerleri (2012) matematiğin popülerleştirilmesine yönelik problemlere dayalı öğretim ortamı tasarladıkları ve öğrenciler üzerinde matematikle ilgili bıraktığı etkileri inceledikleri çalışmalarında, öğrencilerin matematiğin bilinmeyen yönlerini keşfettiklerini ve bilimsel süreçleri tanıdıklarını; ayrıca matematiğe yakın olmaktan zevk alarak, tutum çerçevesinde matematiğe duydukları ilgi ve sevginin arttığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda her iki çalışmanın sonuçlarının örtüştüğü ve oyun tabanlı tasarlanmış problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin matematik tutumunu geliştirebileceği görülmüştür. Erdem (2015)'in belirttiği gibi eğitsel bir amaç çerçevesinde kazanan ve kaybedenin olduğu eğitsel oyun etkinliklerinin öğrencileri güdülediği ve derse olan ilgiyi artırdığı görülmektedir. Benzer şekilde Taşpınar (2016) çalışmasında belirtildiği gibi amaca uygun tasarlanıp uygulanan oyun tabanlı etkinliklerin her yaş grubu için önemli avantajlar sağladığı görülmektedir. Kutluca ve Tum (2021) oyun temelli ve somut materyallere dayalı matematik etkinlikleri üzerine ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin problem çözme tutumlarında anlamlı düzeyde gelişme ve iyileşme görüldüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik olumlu tutum geliştirilmesine yönelik yapılacak çalışmaların öğrencilerin doğrudan matematiksel muhakeme becerilerini de kullanmalarına olumlu şekilde yansıtacağı belirtilmiştir. Sonuç olarak literatürdeki benzer çalışmalarda belirtildiği gibi (Pratama, W Setyaningrum 2018) oyun tabanlı öğrenmenin öğrencilere bilişsel ve duyuşsal açıdan olumlu etkilerinin bulunması ile birlikte; (Coştu vd. 2009; Erdem, 2015; Harter ve Ku, 2008) oyun tabanlı öğretimin matematik dersine olan tutuma da pozitif yönde etki ettiği belirlenmiştir.

Öneriler

Oyun tabanlı problem çözme etkinlikleri öğrencilere yeni matematiksel deneyimler yaşamaları için fırsatlar sunmaktadır. Bu tür çalışmalar öğrencilerin ders bağlamı dışında matematikte aktif olabilecekleri, matematiğin uygulama alanlarını görebilecekleri, matematiğe yönelik yeni bakış açıları kazanabilecekleri alternatif çalışmalardır. Oyun tabanlı gerçekleştirilen problem çözme etkinliklerinin ürünleri öğrencilerce hazırlanan posterler, bildiriler, materyallerle bilim sergisi şeklinde diğer çocukları, öğretmenleri ve aileleri kapsayacak şekilde genişletilebilir.

Oyun tabanlı problem çözme etkinlikleri farklı yaş grupları için desenlenebileceği gibi; bu etkinliklerin “matematik tutumu” açısından incelendiği bu araştırmadan farklı olarak problem çözme süreçlerinin inceleneceği çalışmalar da desenlenebilir. Matematik tutumunun gelişmesine yönelik bu çalışmada tasarlanan oyun tabanlı problem çözme etkinlikleri ve benzeri çalışmaların ana okul ve ilkokuldan itibaren öğretmenler tarafından sınıf ortamında uygulanması öğrencilerin matematiği sevmelerinde, ilerleyen aşamalarda matematiğe yönelik taşıyacakları olası kaygının azalmasında ve matematik başarılarında etkili olacaktır.

Kaynakça

- Akın, F. A., ve Atıcı, B. (2015). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 75-102.
- Amado, N. ve Carreira, S. (2018). Student's attitudes in a mathematical problem solving competition. İçinde N. Amado, S. Carreira ve K. Jones (Düz.), *Broadening the scope of research on mathematical problem solving, research in mathematics education*. (ss. 1-12). Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-99861-9>
- Arcagök, S. (2021). The impact of game-based teaching practices in different curricula on academic achievement. *International Online Journal of Education and Teaching*, 8(2), 778-796.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Bogdan, R. C. ve Biklen, S. K. (2006). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (5. bs.). Pearson.
- Burton D. M. (2017). *Matematik Tarihi Giriş*. Nobel Yaşam.
- Coştu, S., Aydın, S., ve Filiz, M. (2009). Students' conceptions about browser-gamebased learning in mathematics education: TNetvitamin case. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1848-1852. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.326>
- Demir, N. ve Bilgin, E. A. (2021). Ortaokul 8. sınıf matematik dersinde oyun tabanlı öğretim yönteminin akademik başarıya ve tutuma etkisi. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 28-48. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.909639>
- Di Martino, P. ve Zan, R. (2010). "Me and Maths": towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27-48. <http://doi.org/10.1007/s10857-009-9134-z>
- Ebner, M. ve Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering. *Computers & Education*, 49(3), 873-890. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.026>
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Erdoğan, A., Erdoğan, E. Ö., Garan, Ö. ve Güler, M. (2012). Matematikğin popülerleştirilmesine yönelik tasarlanan bir eğitim-öğretim ortamının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 11(1), 51-74.
- Erdoğan, A. ve Yemenli, E. (2019). Gifted students' attitudes towards mathematics: a qualitative multidimensional analysis. *Asia Pacific Education Review*, 20, 37-52. <http://doi.org/10.1007/s12564-018-9562-5>
- Ernest, P. (1996). Popularization: Myths, mass media and modernism. İçinde A.J. Bishop (Düz.), *International Handbook of Research in Mathematics Education* (ss. 785-817), Kluwer Academic Publishers.
- Harter C. A., ve Ku, H. Y. (2008). The effects of spatial contiguity within computer-based instruction of group personalized two-step mathematics word problems. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1668-1685. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.06.006>
- Hays, R. T. (2005). *The effectiveness of instructional games: A literature review and discussion*. Naval Air Warfare Center Training Systems Division.

- Howson, A. G., Kahane, J.P. ve Pollak, H. (1988). Commission internationale de l'enseignement mathématique (The International Commission on Mathematical Instruction). *L'Enseignement Mathématique*, 34, 205-212.
- Kutluca, T. ve Tum, A. (2021). Farklı öğrenme yollarının kullanıldığı zengin öğrenme ortamlarının matematiksel muhakeme becerisine ve problem çözmeye yönelik tutuma etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(1), 344-370. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.722191>
- Özgen, K., Ay, M., Kılıç, Z., Özsoy, G. ve Alpay, F. N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarının incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(41), 215-244. <https://doi.org/10.21764/efd.55023>
- Pratama, L D ve Setyaningrum W. (2018). *Game-Based Learning: The effects on student cognitive and affective aspects*. J. Phys.: Conf. Ser. 1097 012123.
- Taşpınar, M. (2016). *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri*. Edge Akademi.
- Toraman, Ç., Çelik, Ö. C. ve Çakmak, M. (2018). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 1803-1811. <http://doi.org/10.24106/kefdergi.2074>
- Türk Dil Kurumu. (2022). Oyun. İçinde *Güncel Türkçe Sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/>
- Usta, N., Işık, A. D., Taş, F., Gülay G., Şahan, G., Genç, S., Diril, F., Demir, Ö. ve Küçük, K. (2018). Oyunlarla matematik öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 17(4), 1972-1987.
- Vankúš, P. (2008). Games based learning in teaching of mathematics at lower secondary school. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics*, 8, 103-120.
- Yusof, Y.M. ve Toll, D. (1999). Changing attitudes to university mathematics through problem solving. *Educational Studies in Mathematics* 37, 67-82. <http://doi.org/10.1023/A:1003456104875>
- Zan, R. ve Di Martino, P. (2007). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3, 157-168.

EK-1. Gizemli Yaratıklar Etkinlik Kâğıdı

Bir efsaneye göre yalnızca çiftçilikle uğraşan küçük bir köy varmış. Ancak bu köyün halkı tarlalarında yaşanan tuhaf şeylerden ötürü pek mutsuzmuş. Tartalardaki ürünler tüm ilaçlamalara rağmen geceleri esrarenegiz bir şekilde talan edilmekteymiş. Hiçbir ilaçlamanın işe yaramasından ötürü köylüler artık bu için uzaydan gelen yaratıklar tarafından yapıldığını düşünmeye başlamışlar.

GİZEMLİ YARATIKLAR

Tarlalardaki izleri ve harap edilen ürünleri incelediklerinde uzaydan gelen bu gizemli yaratıkların ikili veya üçlü domino taşı şeklinde olduğu bulgusuna ulaşmışlar. Ayrıca gizemli ayak izlerinden bu yaratıkların birlikte hareket etmediklerini, her seferinde yalnız bir tür yaratığın bahçelerine girmekte olduğunu anlamışlar. Bunun üzerine köylüler bahçelerine bu yaratıkları yakalamak üzere

tuzaklar kurmaya karar vermişler. Ancak bu tuzakların oluşturmaları oldukça maliyetliymiş ve bu yüzden bu işi mümkün olan en az tuzakla çözmeleri gerekmektedir. Köylülerin geliştirdikleri tuzakın, yaratığın işgal ettiği kare alanlardan herhangi birine yerleştirilmesi yeterliymiş. Ancak köylülerin hangi ölçülerdeki bahçeler için en az kaç tuzak kurmaları gerektiği konusunda kafaları biraz karışmış. Köylülere yardım etmeye ne dersiniz? Gelin bu için farklı ölçülerdeki bahçelerde herbir yaratık için en az kaç tuzakla yapılabileceğini hep birlikte inceleyelim.

YÖNERGE

1. Elinizdeki materyal yaratıkları temsil eden parçalar ile bahçeyi temsil eden ahşap zeminden ve tuzakları temsil eden pullardan oluşmaktadır.
2. Materyal grupların ortak kullanımı içindir.
3. Gruplar buldukları sonuçları içeren ortak bir rapor hazırlayacaktır.
4. Tuzaklar istenildiği gibi yerleştirilebilir. Amacımız; bahçenin boyutunu ve yaratığın şeklini dikkate alarak, bu işlemin en az kaç tuzak ile mümkün olduğunu ve neden daha azı ile mümkün olmayacağını keşfetmektir.

EK- 2. Kendi El Yazısıyla Melisa'nın Yazmış Olduğu Hikâye

ESKİ KRALLIK

Çok eski zamanlarda bir Krallık varmış bu Krallığın kral ve kraliçesi çok iyi insanlarmış gel zaman git zaman bu kral ve kraliçenin bir oğulları olmuş. Bu habere'de tüm halk sevirmiş. Kral ve kraliçe oğullarını en iyi hocalara gönderip erdemi bilgili ve dürüst bir insan olması için çok para sarfetmişler. Çocukta Erdem ve dürüstlük tam anlamında mükemmelmiş ancak bilgi konusunda biraz zayıf kalmış. Bu durumu fark eden kral ve kraliçe oğullarını en iyi matematik, fizik ve coğrafya hocalarına gönderirler. Çocuk fizik ve coğrafya dallarında geçer ancak matematik dersinden pek hoşlanmaz ve matematiğin ten olarak ne olduğunu bilmeden sıkılmaya başlar. Matematiğin gereksiz ve saçma bir ders olduğunu zanneder. Tam o zamanlarda Krallıkta bir çöküş olur... Kral ve kraliçe bu siyasi konularla fazla ilgilenmez durumda kalır. Çocuk ise bu fırsat'ı kullanarak derslere özelliikle matematik derslerine gitmemeye başlar. Tabii bu durumdan kral ve kraliçenin haberi olmaz. Kral ve kraliçe bazı durumlarla çocuğun ilgilenmesini isterler. Mesela Saray tertakları, sarayın nüfuz ve yemekte bakanları Halkın vergileri vb. şeylerle çocuk ilgilenir. Bir gün yemekte'de bir sorun çıkar veair ve yordimeleri kral ve kraliçe inşegul aldıkları için prensi yeni çocuğa başvururlar. Sorun sudur. Yemekte zemininin bazı bakanlarında tesisat sorunları yosunur bunun için tesisat ustalarının tümü işe girilmek için araya çağırılır. Prens'te arada olmaları ister ancak bu tesisat işi maliyetli bir iş olduğundan prens ne yapmaları gerektiği hakkında soru sorulur. Prens'te veair sorar veair derhal araya bir matematikçi çağırır ve en az maliyetli nasıl düzene yapılırsa hesaplamasını ister. Prens bu duruma şaşırır ilk defa matematiğin bir işe yaradığını görür ancak bu durumu onu yine matematiğin gereksiz olduğu düşüncesinden alı koymaz.

Haftalar geçer ve prens yine bir sorunla karşılaşır. Bu seferki sorun tütün trolerindedir. Troler'de bir çeşit yaratıcı tüm mahsülleri tapan eder ve bu yaratıcıda kimse göremez. Prens yine vezir ile Troler'a gider. Bu ocaklarda krallık mali açıdan iflas etme durumuna gelmiştir. Bu durumu bilen vezir yemine bir maliyeci yani hesap kitapla uğraşan bir ilim adını 'da getirir. Halk sorununu prens ve vezire anlatır. Prens o sıra ablanın bir fikir gelir Troler'a tuzaklar yerleştirmelerini gerektirdiğini söyler. Vezir bu fikre katılır ancak koparılabilecek bir para ortada yoktur. En az koparılabilecek en etkili yerlere yerleştirmek gerekmektedir. Vezir, Bu durumu hesaplaması, En az koparılabilecek bir etim için sağlanması için maliyeciye bu görevi verir. Maliyeci hesap kitap yaparak bu işi 'de halleder. Prens bu sefer matematiğin her alanda gerekli olduğunu görür. Aslında matematik doğa her zaman var olmuş ve o kadar bir ilim'dir. Bu ilim sayesinde ise krallık iflas etmeden kurtulmuştur. Prens her şey normale döndüğünde derslerine sırtına sarılır matematiği öğrenir, öğrendikçe 'de kayıt almaya başlar. ve ilenti nesillere 'de şöyle bir not düşer.

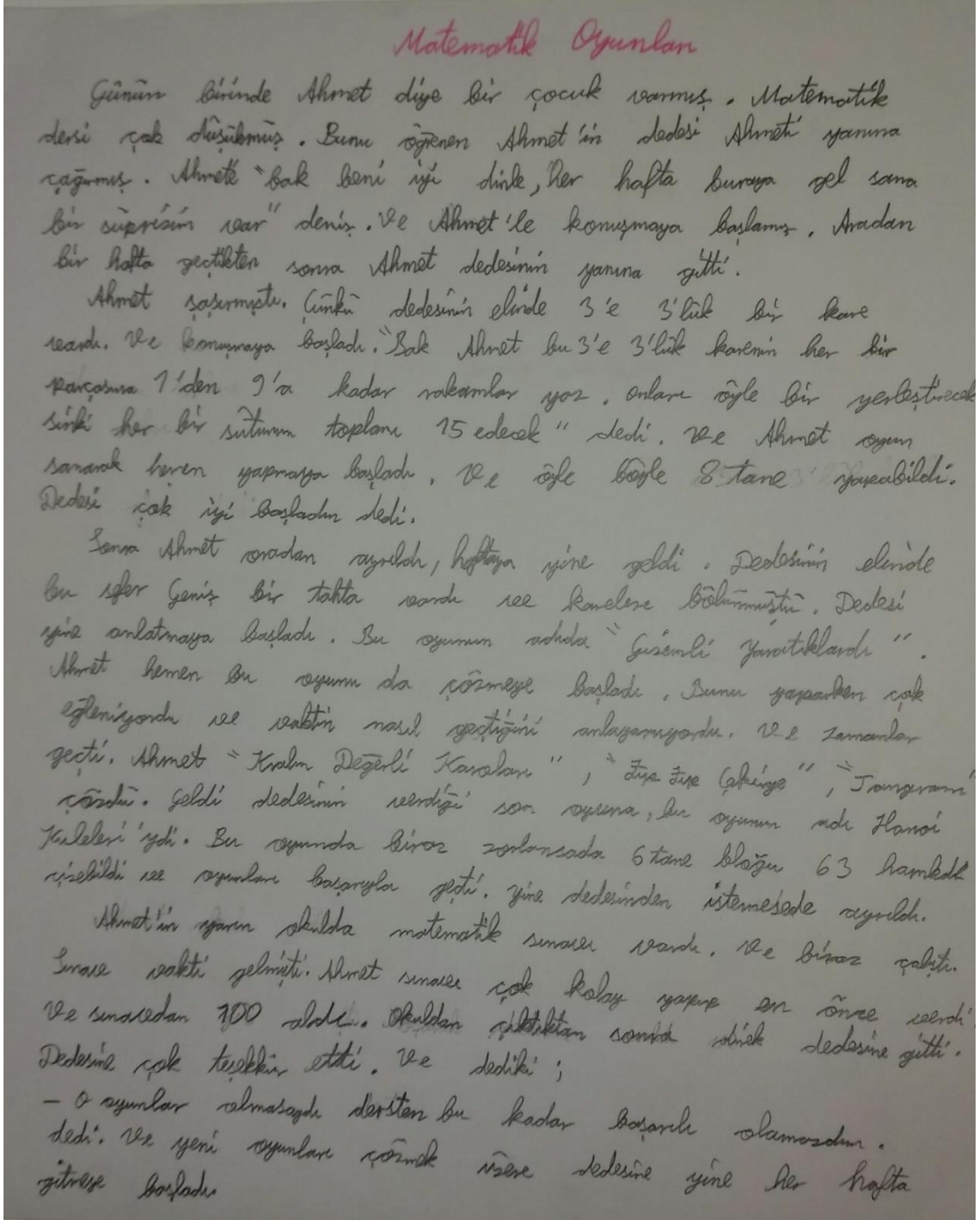
"Matematik yaratıcının doğanın işine bıraktığı ip uclarıdır ve Matematik kurtarıcı bir ilimdir."

EK-3. Kendi El Yazısıyla Deniz'in Yazmış Olduğu Hikâye

Dersimiz Seçmeli MATEMATİK!!!

İlk seçmeli dersimizi öğretmenimiz matematik ile ilgili etkinlikler yapacağımızı söylediğinde çok heyecanlanmıştık. Bir grup oluşturduk adı Doğüstü ve etkinlikleri yapmaya başladık. İlk etkinliğimiz sibirya karekedi bu etkinlikte çok zorlanmıştık. Ama bu ilk etkinliğimiz olduğu için zorlaması normaldi Grup arkadaşlarımızla tartıştık ve bir sonuçta voleyb öğretmenimize abattık. Bunun için puan aldık. Diğer yaptığımız çalışmalarda puan veremeye başladık ve o zaman çalışmalarımıza daha rahat yaptık sıradaki çalışmamız olan Kralın Sihirli Koralı adlı etkinlikte hem zorlandık hem de eğlendik Ben, Zehra ve Leyla sekizler üzerinde uğraştık Çörkem ve Mertcan matematik ve matematikle ilgili üzerine çalıştı. Bu etkinliğimizin sonunda da öğretmenimize sunduk öğretmenimiz bize birkaç sonuç yazılı olan bir kağıt verdi. Bizde o kağıda etkinlik ile ilgili zorlandığımız en sevdiğimiz bize en heyecan veren bölümleri yazdı bu etkinliğimizde çok eğlenmeli geçmişti' bundan sonraki dersimizde bunun gibi geçeceğine eminim. Ben ve en iyi arkadaşım Zehra matematik seçmeli dersini seçtiğimiz için çok mutluyuz ilk günler kameraya pek dışarıya pek çok etkinlikleri yaparken kameranın olduğunu bile hissetmedik. Sineci 6. etkinliğimizi tamamladık ve ben seçmeli dersimizde çok eğleniyoruz gruplar birbirleriyle her etkinlik sonunda elde ettiği sonuçları paylaşıyor ve gruplar farklı farklı sonuçlar buldukları için okulumuzla ilgili daha çok bilgimiz oluyor. Ve matematik dersimizde katkı sağlıyor matematikçi daha eğlenceli şekilde öğrenmemizi ve seçmeli derslerimizi daha çok sevmemizi sağladığını gruplarımızın ne denet olduğunu bize eğlenceli göstermiş. Sevgilisi için bu uğurlu bir gün öğretmenimize çok teşekkür ediyorum.

EK-4. Kendi El Yazısıyla Can'ın Yazmış Olduğu Hikâye



EK-5. Kendi El Yazısıyla Sare'nin Yazmış Olduğu Hikâye

KRALLIKLARIN REKABETİ

Bir zamanlar bir ülkede krallıklar varmış. Bu krallıklar arasında rekabet varmış bu rekabeti kazanmak için oyunlar oynamışlar. Birinci oyunun ismi gizemli yaratılmış. Tartalardaki mahsulleri sırasıyla bir şekilde yok olduklarını görüyorlar uzaydan gelen yaratılardan şüpheleniyorlar. O yüzden krallıklar plan yapmaya başlamışlar. Ama sadece bir krallık yapabiliş bu krallık puan aldı. Oyunları kim yaparsa puan alacak ve bu oyunu 2. krallık kazandı. Rekabet hâlâ devam ediyordu. İkinci oyunun adı ise zıp zıp çekirge. Bu oyun iki kişilik oynanıyor 20 basamaklı mısra kim daha önce ulaşırsa o kazanıyor. Bu oyunu kurduca bulmaya çalışacaklar. Bu oyunu herkes çabuk bitirdi çünkü bu oyun gayette kolaydı. Ama bu oyunu 1. krallık kazandı. Son oyuna gelince adı horoi kuleleriydi. Bu oyun bence göre kolay ama onları zorlanacağından eminim. Bu oyun üç direk ve farklı boyutlarda 6 tane blok var kuralları ise bir blok kendisinden küçüğün üzerine konulmuyordu. Her hantede bir blok taşınıyordu. Taşınma işlemi istemiyen olan en az hantle ile oynanmaktı. Bu oyunda zorlandılar ama bu oyunu 3. krallık kazandı. Bütün krallıklar eşit sayıda puan aldılar yani bu rekabeti 3 krallıkta kazandı.

Extended Summary

Supporting Secondary School Students' Mathematics Attitudes with Game-Based Problem Solving Activities

Mathematical information is produced in academic institutions and very little of this information meets the masses in educational institutions. With the end of their education, the relationship of a large part of society with mathematics and their interest in mathematical knowledge is limited to the use of processing skills necessary for daily needs. However mathematics is developing every day and it occupies an important place in all kinds of actions of our daily lives, in all kinds of tools which we use, even if we are not aware of it. In this context, it is a necessity to bring mathematics together with large masses in order to understand the importance of mathematics and to give it the value it deserves. The aim of this study is to examine the effect of game-based designed problem-solving activities on student's mathematics attitudes. The study focused on the evolution of the vision of mathematics, emotional dimension and perceived competence, which are considered as three dimensions of the attitude towards mathematics.

Method

The participants of the study consisted of 24 seventh grade students. A total of 6 activities, which were based on non-routine mathematical problems allowing different problem-solving strategies and approaches, were designed in study. The data of the study were collected through a written interview form before and after activities, students' drawings, stories written by a focus group and, individual interviews with focus group about the whole process. Data were analysed using qualitative content analysis method.

Results

Students stated that there was an improvement in their perception of mathematics achievement due to emotional reasons such as starting to like mathematics, finding mathematics fun, enjoying mathematics and now being interested mathematics. Students; at the same time they stated that the activities improved their thinking and imagination by giving them a different perspective and that there was an improvement in their perception of success due to cognitive reasons. In addition, students emphasized the change in their prejudices such as their success beliefs and negative perceptions about mathematics with the activities and they associated the change in their mathematics achievement perceptions with the change in their mathematics vision. Finally the students stated that their mathematical success perceptions improved with the increase in their processing and problem-solving skills; In this context they explained the reason for the change in success networks with the individual successes they observed. The results of the study showed a positive evolution related to the three dimensions of the attitude and an interaction between dimensions, as a positive effect of the designed activities on students' attitude towards mathematics.

Discussion and Conclusion

The results of the study show that game-based designed problem-solving activities which designed around problems can primarily fulfil functions such as providing a change and development in the emotions towards mathematics, creating a vision that mathematics can be fun and enabling students to develop their perceptions of success in mathematics by seeing that they can solve such extraordinary problems.

Suggestions

Such studies are alternative studies where students can be active in mathematics, see the application areas of mathematics and gain a new perspective on mathematics. Such game-based designed problem-solving activities can alternatively be carried out within the mathematics club to be established within the school. The products and reflections of studies carried out within the school, posters, handouts, materials etc. prepared by the students and other children, teachers and families in the form of a science exhibition.

Different studies can be designed to game-based designed problem-solving activities for different age groups with different goals; Unlike this study in which the effects of 'attitude to mathematics' studies on of examining problem solving process can also be designed.

Keywords: game-based learning, problem-solving activities, attitude towards Mathematics.