



ISSN: 2146-1961

Coşkun, M. R., Ayverdi, G., Bolat, Y.İ. & Taş, N. (2023). Matematik Eğitiminde Dijital Oyunlaştırma Etkinlikleri Kullanımının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi, *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 14(53), 1066-1081.

DOI: <http://dx.doi.org/10.35826/ijoess.3347>

Makale Türü (ArticleType): Araştırma Makalesi

MATEMATİK EĞİTİMİNDE DİJİTAL OYUNLAŞTIRMA ETKİNLİKLERİ KULLANIMININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Nurullah TAŞ

Dr. Öğr. Üy., Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye, nurullah.tas@atauni.edu.tr

ORCID: 0000-0002-8312-8733

Mustafa Rahmi COŞKUN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye, mrahmicoskun@gmail.com

ORCID: 0009-0002-9674-7813

Gizem AYVERDİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye, gizemayverdi88@gmail.com

ORCID: 0009-0002-7321-618X

Yusuf İslam BOLAT

Dr. Öğr. Üy., Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye, yusufislam.bolat@istiklal.edu.tr

ORCID: 0000-0002-6120-3157

Gönderim tarihi: 07.06.2023

Kabul tarihi: 15.08.2023

Yayın tarihi: 01.09.2023

Öz

Bu çalışmanın temel amacı, ortaokul matematik dersinde Wordwall.net platformuyla gerçekleştirilen oyunlaştırma etkinliklerinin öğrenci başarıları ve tutumları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amacı gerçekleştirmek için ön-test son-test kontrol gruplu yarı-deneysel bir araştırma deseni kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları, aynı öğretmenin yönettiği iki farklı beşinci sınıf şubesinden rastgele seçilmiştir. Deney grubu 16 öğrenciden, kontrol grubu ise 14 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubuna Wordwall.net platformunda ilgili matematik kazanımlarını içeren etkinlikler uygulanmışken, kontrol grubu MEB müfredatına uygun olarak ders işlemeye devam etmiştir. Veriler, akademik başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırma kapsamında yapılan dört haftalık deneysel uygulamadan elde edilen sonuçlara göre, oyunlaştırma etkinlikleri öğrencilerin akademik başarılarını ve matematik dersine yönelik tutumunu anlamlı düzeyde katkı sağlamıştır. Bunun yanında gerçekleştirilen etkinliklerin matematik dersine yönelik tutum ölçeğinin alt boyutları olan ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik boyutlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçları, Wordwall.net gibi dijital oyunlaştırma araçlarının ortaokul düzeyindeki öğrenciler arasında akademik başarı ve tutumları artırma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu tür dijital oyunlaştırma araçlarının faydaları, dezavantajlarından daha ağır basmaktadır. Bu oyunlaştırma araçları, öğrenci katılımını artırabilir ve öğrenci öğrenimini geliştirebilir. Ayrıca öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarını iyileştirebilir, farklı yetenek ve ihtiyaçlara sahip öğrencilere yardımcı olabilir ve öğrencileri dijital dünyaya hazırlayabilir. Dolayısıyla, eğitimcilerin bu tür dijital oyunlaştırma araçlarını matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanmaları, öğrencilerin öğrenme deneyimini daha olumlu ve etkileyici hale getirebilir. Ancak, bu sonuçları daha geniş öğrenci grupları ve farklı ders içerikleri üzerinde yapılan çalışmalarla doğrulamak ve dijital oyunlaştırmanın sınırlamalarını daha iyi anlamak için ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Dijital oyunlaştırma etkinlikleri, akademik başarı, matematiğe yönelik tutum.

THE EFFECT OF DIGITAL GAMIFICATION ACTIVITIES IN MATHEMATICS EDUCATION ON MIDDLE SCHOOL STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS AND ATTITUDES

ABSTRACT

The main aim of this study is to examine the impact of gamification activities conducted through the Wordwall.net platform on student achievement and attitudes in middle school mathematics classes. A pre-test post-test control group quasi-experimental research design was employed to achieve this goal. The experimental and control groups were randomly selected from two different fifth-grade classes taught by the same teacher. The experimental group consisted of 16 students, while the control group consisted of 14 students. In the experimental group, activities containing relevant math concepts were implemented through the Wordwall.net platform, while the control group continued with regular math lessons following the Ministry of National Education (MEB) curriculum. Data was collected using an academic achievement test and a mathematics attitude scale. According to the results obtained from the four-week experimental application, gamification activities significantly contributed to students' academic achievement and attitudes towards mathematics. However, there was no significant difference between the experimental and control groups regarding the sub-dimensions of the mathematics attitude scale, including interest, anxiety, effort, and necessity. The research findings indicate that digital gamification tools like Wordwall.net have the potential to enhance academic achievement and attitudes among middle school students. The benefits of such gamification tools outweigh their disadvantages. These gamification tools can increase student engagement and enhance their learning experiences. Additionally, they can improve students' attitudes towards learning, cater to different abilities and needs, and prepare students for the digital world. Therefore, educators using such digital gamification tools effectively in mathematics classes can make the learning experience more positive and impactful for students. However, further research is needed to confirm these results with larger student groups and across different subject matters. It is also essential to conduct further studies to better understand the limitations of digital gamification in education.

Keywords: Gamification, achievement, attitude towards mathematics.

GİRİŞ

Matematik eğitimi, modern eğitimin önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Matematik eğitimiyle ilgili zorluklar ve sorunlar, uzun bir süredir tartışma konusu olmuştur (Civil ve Bernier, 2006; Tatar ve Dikici, 2008). Son yıllarda, oyunlaştırma araçlarının eğitim alanında kullanımı artış göstermektedir (Dicheva vd., 2015). Alanyazında oyunlaştırmanın, oyun dünyasının eğlencesini sınıfa taşıyarak yeni nesillerin derse katılımını ve motivasyonunu teşvik edebileceği vurgulanmıştır (Cunha vd., 2018). Oyunlaştırma araçlarının matematik eğitiminde uygulamaları, öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını geliştirme potansiyeli taşımaktadır. Bu anlamda yapılan araştırmalarda matematik eğitiminde, oyunlaştırmanın öğrenciler için motive edici bir öğrenme stratejisi olabileceğini ve matematikte akademik performansı ve katılımı artırabileceği gibi birçok avantaj sunduğunu belirtmektedir. (Manzano-León vd., 2021). Lamas ve Moumoutzis (2015)' e göre oyunlaştırma anlamlı öğrenme deneyimleri sağlayabilir ve matematik öğrenimini geliştirebilir. Oyunlaştırma, aktif öğrenme ve problem çözme fırsatları sunarak bireysel öğrenci ihtiyaçlarına uygun kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlayabilir (Yığ ve Sezgin, 2021).

Alanyazında oyunlaştırmanın, öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinde ilerleme kaydetmelerini, motivasyonlarını artırmalarını (Malvasi vd., 2022), dijital becerilerini geliştirmelerini ve matematik öğretimi iyileştirmelerini sağlayabileceğini göstermektedir (Hossein-Mohand vd., 2021). Oyunlaştırma, öğrencilerin matematikle diğer disiplinler arasındaki bağlantıları fark etmelerine yardımcı olabilir, matematik öğretimi ve öğrenimini sorgulamaya dayalı öğrenmeyle birleştirebilir (Lamas ve Moumoutzis, 2015).

Oyunlaştırma, matematikte öğrenmeyi kolaylaştırmak, öğrencileri bilgi genişletmeye teşvik etmek, katılımı artırmak ve ders etkileşimini iyileştirmek (Jagušt vd., 2018), gibi temel gereksinimleri karşılamak için bir eğitim aracı olarak kullanılabilir. Oyunlaştırma, faaliyetin kendisinden elde edilen zevk ve memnuniyet tarafından yönlendirilen içsel motivasyonu matematik eğitiminde geliştirebilir (del Olmo-Muñoz vd., 2023). Oyunlaştırılmış öğrenme öğrencilerin başarısızlığına eğlenceli çözümler sunabilir (Manzano-León vd., 2021), düşünme becerilerini ve ileri matematiksel problem çözme yeteneklerini geliştirebilir. Oyunlaştırılmış öğrenme öğrencileri öğrenmeye teşvik etmek için etkili bir öğretim stratejisi olarak kullanılabilir (Chen vd., 2023). Çeşitli teknolojilerle uyumlu oyunlaştırma, öğrencilerin dikkatini, motivasyonunu, katılımını, akışını ve diğer olumlu deneyimleri geliştirebilir (Chen vd., 2023; Jagušt vd., 2018). Wordwall birçok oyunlaştırma yönteminin farklı öğrenme düzeyindeki öğrencilere ve farklı disiplinlerde uygulanabileceği bir platform olarak ön plana çıkmaktadır. Wordwall.net platformu, oyunlaştırma öğelerini barındıran, etkileşimli dijital etkinlikleri öğretmen ve öğrencilere ücretsiz sunan platformdur. Bu platformda her ders ve her seviyeye uygun etkinliklere erişebilmek mümkündür. Buradaki etkinlikler öğrenciler tarafından bireysel olarak ya da öğretmen liderliğinde sınıf ortamında oynanabilmektedir (Bueno vd., 2022; Çil, 2021).

Sınıfta yapılan bir Wordwall.net platformu etkinliği ödül alma mekanizmasına bağlı olarak öğrenciler arasında olumlu bağlılığı arttırmaktadır. Wordwall.net etkinlikleri birçok materyal türünde sunulmaktadır. Şekil 1'de bu çalışmada kullanılan etkinliklerden bir ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 1. Örnek bir Wordwall.net Etkinliği

Wordwall.net, öğretmenlere öğrenme kaynakları ve içerik oluşturma ve tasarlama imkânı sağladığı için güçlü bir araç olarak kabul edilir (Astapenko vd., 2022). Wordwall.net, öğrencilerin öğrenme düzeylerini etkili bir şekilde değerlendirmek, uyarlamak ve oluşturmak için kullanılabilir (Begimbetova vd., 2022). Ayrıca, öğrencilerde bilgi ve becerilerin olumlu tutumlara dönüşmesini teşvik etmek amacıyla da kullanılabilir (Akay ve Cakir, 2023). Eğitim kurumları, Wordwall.net'teki etkinliklerden faydalanarak öğrenci katılımını artırabilirler (Halamy vd., 2022). Wordwall.net etkinlikleri öğrencilerin kendi öğrenmeleri için kendi kendilerini değerlendirmelerini ve bilgiyi yönetme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır (Espinoza vd., 2021). Wordwall.net'in matematik eğitiminde kullanımının yaşam boyu öğrenmeyi, yansıtıcı düşünmeyi ve bağımsız problem çözme becerilerini teşvik edebileceği gösterilmiştir (Cumbre-Coraizaca vd., 2023). Yapılan araştırmalar, bu platformun öğrenci öğrenimini dönüştürebileceğini ve çeşitli öğrenme becerilerini destekleyebileceğini göstermektedir.

Wordwall.net matematik eğitimini oyunlaştırarak olumlu tutumları ve başarıları teşvik etme potansiyeline sahiptir. Bunun nedeni, oyunlaştırmanın öğrencilerin ilgisini çekebilmesi ve katılımlarını teşvik edebilmesidir (Halamy vd., 2022). Ayrıca, oyunlaştırma eğitim hedeflerine ulaşılmasını teşvik eder ve öğrencileri daha üretici ve eleştirel düşünmeye güdüler (Jobo vd., 2022). Aynı şekilde, oyunlaştırma öğrencilerde olumlu tutumların gelişmesine yardımcı olabilir ve başarılı öğrenme için gereken becerilerin geliştirilmesini teşvik edebilir (Ferreira ve Araújo, 2021). Wordwall.net, öğrencilere matematik derslerinde daha iyi sonuçlar elde etmelerine yardımcı olmak amacıyla öğretmenlere etkileşimli ve ilgi çekici dersler sunma imkânı sağlamaktadır (Purwitasari, 2022). Bu araç, öğrencilerin matematik anlayışlarını ve bilgilerini geliştirmelerine katkıda bulunurken, aynı zamanda özgüvenlerini ve konuya olan ilgilerini artırabilmektedir (Tallou, 2022).

Wordwall.net, matematik kaygısını ve bilişsel yükü azaltabilir, matematik performansını artırabilir. Oyunlaştırılmış etkinlikler, özellikle matematikte öğrenci performansını artırmaya yardımcı olabilir (Chen vd., 2023). Wordwall.net gibi bir platform ise öğrencilerin matematik bilgilerini gerçek dünya senaryolarında uygulamalarını sağlayacak araçları sunarak öğrenme sürecini iyileştirmeye yardımcı olabilir (Cumbre-Coraizaca vd., 2023). Wordwall.net, interaktif kelime duvarları aracılığıyla matematiğe yönelik olumlu tutumları teşvik etme potansiyeline de sahiptir (Özdemir, 2021). Ödül temelli bir oyunlaştırma metodolojisinin lise

öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyebileceğine dair kanıtlar sunmaktadır (Rincon-Flores vd., 2023). Ödül mekaniğine dayalı oyunlaştırma stratejileri öğrenme ortamını değiştirebilir ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını iyileştirebilir (Rincon-Flores vd., 2023). Tallou'nun (2022) belirttiği gibi, teknolojiler matematik alanında olumlu tutumları teşvik etmek ve etik uygulamaları geliştirmek için yeni eğitim metodolojileri oluşturmak amacıyla kullanılabilir. Özetle, Wordwall.net öğretmenlere etkileşimli matematik dersleri oluşturma ve sunma imkânı sağlayarak öğrencilerin matematik alanındaki başarılarını artırır. Çeşitli kaynaklar ve etkinlikler aracılığıyla öğrenme sürecini kolaylaştırır ve matematik kavramlarının anlaşılmasını destekler ve öğrencilere keşif ve deney yoluyla matematiksel kavramları anlama fırsatı sunar. Sonuç olarak, matematik eğitimi dönüşürme potansiyeline sahiptir.

Oyun ve oyunlaştırma stratejileri, matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirilmesinde, matematiğin zor bir ders olduğu algısının değiştirilmesinde ve matematiksel yeterliklerin kazandırılmasında etkili bir yöntem olarak tercih edilebilir (Soylu, 2001). Oyunlaştırmanın potansiyel faydaları göz önüne alındığında, bu yaklaşımın matematik öğrenme ortamlarında kullanılması, öğrencilerin başarılı bir şekilde matematik becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Oyunlaştırma stratejileri matematik öğretiminde potansiyel avantajlar sunar. Araştırmacılar ve eğitimciler, oyunlaştırma stratejilerinin potansiyellerini keşfetmek ve matematik eğitimi iyileştirmek için daha fazla çalışma yapabilirler (Yığ ve Sezgin, 2021). Bu çalışmanın amacı, Wordwall.net platformu ile uygulanan oyunlaştırma etkinliklerinin ortaokul matematik dersi kapsamında kullanılmasının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi incelemektir. Bu bağlamda araştırma soruları ve alt araştırma soruları aşağıda verilmiştir:

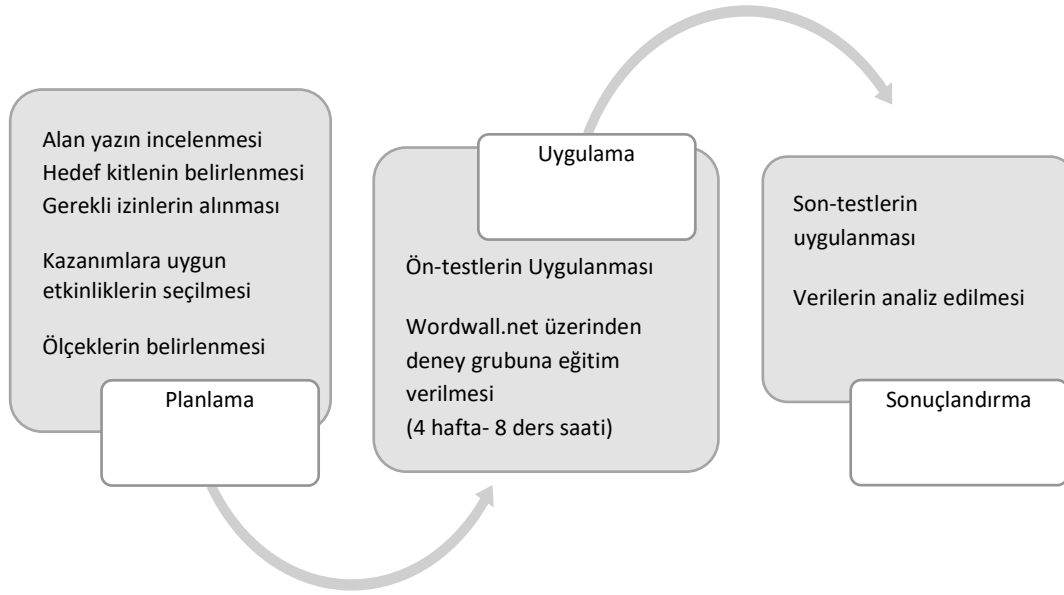
1. Dijital oyunlaştırma etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersi *akademik başarısına* etkisi nedir?
2. Dijital oyunlaştırma etkinliklerinin matematik dersine yönelik öğrenci *tutumlarına* etkisi nedir?
 - a. Dijital oyunlaştırma etkinliklerinin matematik dersine yönelik öğrenci tutumlarına *ilgi* boyutunda etkisi nedir?
 - b. Dijital oyunlaştırma etkinliklerinin matematik dersine yönelik öğrenci tutumlarına *kaygı* boyutunda etkisi nedir?
 - c. Dijital oyunlaştırma etkinliklerinin matematik dersine yönelik öğrenci tutumlarına *çalışma* boyutunda etkisi nedir?
 - d. Dijital oyunlaştırma etkinliklerinin matematik dersine yönelik öğrenci tutumlarına *gereklilik* boyutunda etkisi nedir?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışmada dijital oyunlaştırılmış bir öğrenme ortamında hazırlanan matematik etkinlikleri ile eğitim verilmesinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test kontrol gruplu yarı-deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Deneysel desenlerin amacı sonuca etki edebilecek tüm

dışsal faktörler kontrol altına alınarak bir deneysel işlemin sonuç üzerindeki etkisini incelemektir (Cresswell, 2012). Deneysel araştırmalar, deneysel değişkenleri değiştirebilme, istenmeyen değişkeni kontrol altına alabilme ve değişkenler arasında sebep-sonuç ilişkisini ölçme fırsatı sunmaktadır. Bu çalışmada wordwall.net platformu ile gerçekleştirilen etkinlikler deneysel işlem olup eğitim öğretim sürecindeki diğer değişkenler kontrol altında tutulduğu ve her iki grubunda çevresel faktörlerden benzer şekilde etkilendiği varsayımına dayanarak öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarındaki değişimler incelenmiştir. Şekil.2’de araştırma süreci sunulmuştur.



Şekil 2. Araştırma Süreci

Veri Toplama Aracı

Sürecin başında deney ve kontrol gruplarına ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik alt boyutlarını içeren 22 maddelik “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ile 5. Sınıf öğrencilerinin “Üçgen ve Dörtgenler” konusu kazanımlarını ne derece edindiklerini ölçmeye yönelik hazırlanmış 8 maddelik ön test uygulanmıştır. Akademik başarı testi maddelerinin belirtke tablosu aşağıda Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ön Test-Son Test Belirtke Tablosu

Madde No	Madde Tipi	Kazanım
1	Çoktan Seçmeli	M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını belirler ve verilmeyen açıyı bulur.
2	Çoktan Seçmeli	M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.
3	Çoktan Seçmeli	M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır
4	Çoktan Seçmeli	M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.
5	Çoktan Seçmeli	M.5.2.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.
6	Çoktan Seçmeli	M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır
7	Çoktan Seçmeli	M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını belirler ve verilmeyen açıyı bulur.
8	Doğru-Yanlış, Boşluk	M.5.2.2.1. , M.5.2.2.2. , M.5.2.2.3. , M.5.2.2.4.

Doldurma

Çalışma Grubu

Çalışmanın uygulama süreci Bitlis ilinde bulunan merkeze bağlı bir ortaokulda 5. Sınıfların matematik dersinde yürütülmüştür. Aynı öğretmenin ders vermiş olduğu iki farklı beşinci sınıf şubelerinden birisi deney diğeri ise kontrol grubu olarak rasgele seçilmiştir. Deney grubu 16 öğrenciden kontrol grubu ise 14 öğrenciden oluşmaktadır.

Bağımlı değişkenlere göre ön test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deney- Kontrol Grubu Ön Test Karşılaştırmaları

Değişken	Grup	n	X	SS	t	p
Akademik Başarı	Deney	16	30,35	21,16	-2,33	0,27
	Kontrol	14	45,06	12,76		
Tutum	Deney	16	3,18	0,60	0,84	0,40
	Kontrol	14	3,26	0,70		
İlgi	Deney	16	3,51	0,33	2,75	0,01
	Kontrol	14	3,83	0,30		
Kaygı	Deney	16	3,25	0,94	-1,68	0,10
	Kontrol	14	2,72	0,70		
Çalışma	Deney	16	3,60	0,41	0,58	0,56
	Kontrol	14	3,69	0,39		
Gereklilik	Deney	16	1,31	0,46	0,10	0,92
	Kontrol	14	1,33	0,66		

Tablo 2 incelendiğinde akademik başarı ve tutum değişkenleri açısından deney ve kontrol grubu ön testleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Tutumun alt boyutlarına bakıldığında kaygı, çalışma ve gereklilik boyutlarında deney ve kontrol grubu ön test puanları arasındaki farkta anlamlı değildir. Sadece ilgi boyutunda bir anlamlı farklılık vardır.

Çalışmanın Uygulama Süreci

Uygulama sürecinde deney grubunda Wordwall.net platformunda ilgili kazanımları içerecek şekilde geliştirilen etkinlikler uygulanmış, kontrol grubunda ise MEB müfredatına uygun şekilde dersler işlenmeye devam edilmiştir. Bu araştırmada kullanılan etkinliklerden bazıları Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Kullanılan Wordwall.net Etkinliklerinden Ekran Alıntıları

Yapılan etkinlikler dört haftalık sürede tamamlanmıştır. Uygulama süreci her hafta bir kazanımın öğretimi gerçekleştirilecek şekilde tasarlanmıştır. Etkinlik sürecine dair bazı görseller Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Etkinlik Uygulaması

Dört haftalık uygulama süreci tamamlandığında "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" ve sürecin başında uygulanan başarı testi, son test olarak her iki gruba da tekrar uygulanmıştır. Dört haftalık uygulama süreci boyunca öğretimi gerçekleştirilecek kazanımlar ve deney grubunun derslerinde öğretim sürecine dahil edilen dijital oyunlaştırma unsurları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

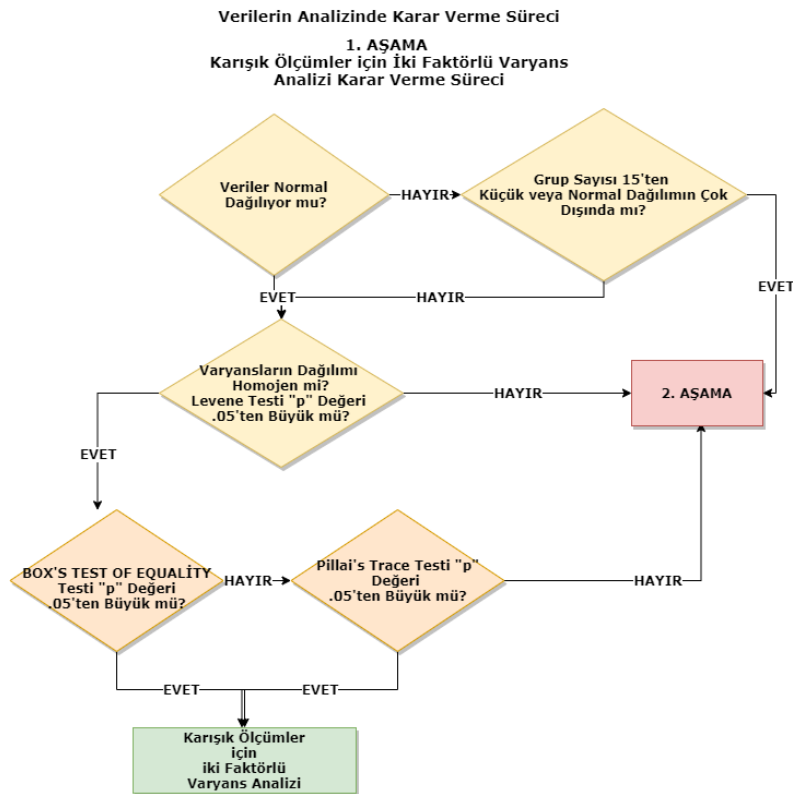
Tablo 3. Haftalara Göre İşlenen Kazanımlar ve Süreçte Kullanılan Dijital Oyunlaştırma Unsuru Türleri

Hafta No.	İlgili Kazanım	Deney Grubunda Kullanılan Dijital Oyunlaştırma Unsuru Türü
1	M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır	Kelime Avı, Gameshow Testi, Eşleştir
2	M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.	Kutuyu Aç, Balon Patlatma
3	M.5.2.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.	Test, Kutuyu Aç, Uçak
4	M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçülerini toplamlarını belirler ve verilmeyen açığı bulur.	Test, Eşleşmeyi Bul

Veri Analizi

Tablo 2 incelendiğinde, akademik başarı ve tutum değişkenleri açısından deney ve kontrol grubu ön testleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Matematik dersine yönelik tutum ölçeğinin alt boyutlarına bakıldığında kaygı, çalışma ve gereklilik boyutlarında deney ve kontrol grubu ön test puanları arasındaki farkta anlamlı değildir. Sadece ilgi boyutunda bir anlamlı farklılık vardır.

Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarına göre analiz yapılmıştır. Elden edilen verilerin analizi için karma ölçümler için kullanılan iki faktörlü varyans analizidir. Bu veri analizi tekniğinin birtakım varsayımları bulunmaktadır. Can, (2014)' e göre karma ölçümler için kullanılan iki faktörlü varyans analizinin varsayımlarının kontrolü için Şekil 3'te kullanılan algoritma sunulmuştur.

**Şekil 5.** Veri Analizi Algoritması

Karma ölçümler için iki yönlü ANOVA'nın varsayımları karşılanmadığında ise ikinci aşamaya geçilerek deneyden önceki ve sonraki sonuçlar arasındaki fark olarak yeni bir "FARK" ismi verilen değişken hesaplanmıştır. Hesaplanan fark değişkeninin normalliğine bakılmıştır. Normal dağıldığı görüldükten sonra deney ve kontrol gruplarına göre bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır (Can, 2014). Tablo 4, her bir araştırma sorusuna göre veri analiz yöntemini göstermektedir.

Tablo 4. Araştırma Sorularına Göre Veri Analiz Yöntemleri

Araştırma sorusu	Veri Analizi Yöntemi	Kullanılan Veri Türü
Wordwall'un akademik başarıya etkisi	Karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi	Ön test-son test puanları
Wordwall'un tutuma etkisi	Bağımsız gruplar t-testi	Fark Değişkeni (Sontest-Öntest)
Wordwall'un ilgiye etkisi	Karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi	Ön test-son test puanları
Wordwall'un kaygıya etkisi	Karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi	Ön test-son test puanları
Wordwall'un çalışmaya etkisi	Bağımsız gruplar t-testi	Fark Değişkeni (Sontest-Öntest)
Wordwall'un gerekliliğe etkisi	Bağımsız gruplar t-testi	Fark Değişkeni (Sontest-Öntest)

Araştırma Etiği

Bu araştırma sürecin etik kurallara dikkat edilmiştir. Kullanılan ölçekler için ölçek sahiplerinden gerekli izinler alınmıştır. Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Başkanlığı'ndan 22.04.2022 tarih ve 05/26 sayılı kararı ile etik izin alınmıştır.

BULGULAR

Bu çalışma, wordwall.net platformu aracılığıyla oyunlaştırılmış matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular araştırma sorusu sırasına göre sunulmuştur.

Ortaokul öğrencilerinde oyunlaştırılmış matematik etkinliklerinin akademik başarı ve tutumun alt boyutlarından ilgi/kaygı boyutları üzerindeki etkilerini incelemek amaçlı karma ölçümler için iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Matematiğe yönelik tutum ve tutumun diğer alt boyutları olan çalışma/gereklilik boyutlarına ilişkin veriler ise bağımsız gruplar T-Testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Akademik Başarıya Yönelik Bulgular

Akademik başarı testinden alınan ortalama puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek amaçlı karma ölçümler için iki yönlü varyans analizi uygulanmıştır. İlgili veriler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Akademi Başarıya Yönelik İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi η ²
Akademik Başarı	Grup içi						
	Ölçüm (Ön-test Son-test)	1806,93	1	1806,93	24,13	0,00	0,46
	Ölçüm * Grup	451,73	1	451,73	6,03	0,02	0,17
	Hata	2096,75	28	74,88			
	Grup içi						

Tablo 6’da görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarında deney öncesi ve sonrası sonuçlardaki değişim arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F=6.03$, $p=0.02$). Grup değişkeni açısından kısmi etki büyüklüğü ($\eta^2= 0.17$) bulunmuştur. Tablo 5’te sunulan betimsel veriler dikkate alındığında oyunlaştırılmış matematik etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı açısından kontrol grubuna göre daha fazla gelişim gösterdiği söylenebilir. Bu bulgu yapılan deneysel işlemin öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimin %17’sini açıkladığını göstermektedir.

Tutuma Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının Tutum ölçeğinden aldıkları son test ve ön test puanları arasındaki fark değişkeni hesaplanmıştır. Her iki grubun Tutum puanlarındaki değişim açısından aralarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. İlgili bulgular Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 6. Tutuma Yönelik t-Testi Sonuçları

Grup	n	X	SS	t	p
Deney	16	0,28	0,83	2,51	0,01
Kontrol	14	-0,26	1,33		

Tablo 7’de sunulan bulgulara göre deney grubunda son-test ortalamalarında ön-test puanlarına göre pozitif yönde bir fark ($X=0,28$) oluşmuşken kontrol grubunda ise negatif ($X=-0,26$) yönde bir fark ortaya çıkmıştır. Bu durumda bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre fark değişkeni açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($t=2.51$, $p<0.05$). Bu bulguya göre Wordwall.net ile dijital oyunlaştırma etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde arttırdığı söylenebilir.

İlgi ve Kaygı Boyutuna Yönelik Bulgular

Tutum ölçeğinin ilgi ve kaygı boyutlarından alınan ortalama puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek amaçlı karma ölçümler için iki yönlü varyans analizi uygulanmıştır. İlgili veriler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. İlgi ve Kaygı Boyutlarına Yönelik İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi η^2
Grup içi							
İlgi	Ölçüm (Ön-test Son-test)	0,14	1	0,14	1,51	0,22	0,05
	Ölçüm * Grup	0,12	1	0,12	1,30	0,26	0,04
	Hata	2,61	28	0,09			
Grup içi							
Kaygı	Ölçüm (Ön-test Son-test)	1,33	1	1,33	1,91	0,17	0,06
	Ölçüm * Grup	0,19	1	0,19	0,27	0,60	0,01
	Hata	19,55	28	0,69			

Tablo 7’de görüleceği üzere $p=0,05$ anlamlılık düzeyinde ilgi ($F=0,19$, $p=0,66$) ve kaygı ($F=0,19$, $p=0,66$) alt boyutları arasında anlamlı bir fark yoktur. İlgi ($\eta^2= 0,04$) ve kaygı ($\eta^2= 0,06$) boyutlarındaki kısmi etki büyüklüklerine bakıldığında sifıra yakın değerler de bu bulguyu destekler niteliktedir.

Çalışma ve Gereklilik Boyutuna Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının Tutum ölçeği alt boyutları olan çalışma ve gereklilik boyutlarından aldıkları son test ve ön test puanları arasındaki fark değişkeni hesaplanmıştır. Grupların çalışma ve gereklilik boyutlarındaki değişimleri açısından aralarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amaçlı bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. İlgili bulgular Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Çalışma ve Gereklilik Boyutuna Yönelik t-Testi Sonuçları

Değişken	Grup	n	X	SS	t	p
Çalışma	Deney	16	0,06	0,51	-0,304	0,76
	Kontrol	14	0,00	0,61		
Gereklilik	Deney	16	-0,12	0,61	0,700	0,49
	Kontrol	14	0,07	0,90		

Tablo 9’da sunulan bulgulara göre deney grubunda tutumun çalışma boyutunda çok az pozitif yönde ($X=0,06$) gereklilik boyutunda ise negatif yönde ($X= -0,12$) bir fark ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunda tutumun çalışma boyutunda bir değişiklik olmadığı ($X=0,00$) gereklilik boyutunda ise pozitif yönde ($X= 0,07$) çok az bir fark ortaya çıktığı görülmüştür. Bu durumda bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre fark değişkeni açısından hem çalışma boyutunda ($t=-0.304$, $p<0.05$) hem de gereklilik boyutunda ($t=0.700$, $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu bulguya göre oyunlaştırılmış matematik etkinliklerinin tutuma çalışma ve gereklilik boyutları üzerinde anlamlı düzeyde bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada Wordwall.net oyunlaştırma tabanlı öğrenme platformunun ortaokul matematik dersi Üçgen ve Dörtgenler konusu kapsamında uygulanmasının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkileri incelenmiştir. Araştırma kapsamında yapılan dört haftalık deneysel uygulamadan elde edilen sonuçlara göre, oyunlaştırma etkinlikleri öğrencilerin akademik başarısını ve matematik dersine yönelik tutumu anlamlı düzeyde katkı sağlamıştır. Bunun yanında gerçekleştirilen etkinliklerin matematik dersine yönelik tutum ölçeğinin alt boyutları olan ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik boyutlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde de dijital oyunlaştırma araçlarının, öğrenci katılımını artırma potansiyeline sahip olduğu vurgulanmaktadır (Cunha vd., 2018; Manzano-León vd., 2021). Etkileşimli ara yüzlerle desteklenen oyunlaştırma araçları, öğrencilerin dikkatini çeker ve öğrenmeye motive olmalarını sağlar (Chen vd., 2023; Malvasi vd., 2022; Jagušt vd., 2018). Dijital oyunlaştırma etkinlikleri, öğrenmeyi daha eğlenceli ve stresten uzak bir deneyim haline getirebilir. Dijital oyunlaştırma etkinlikleri aracılığıyla öğrenciler, birbirleriyle rekabet ederek daha yüksek düzeyde katılım ve motivasyon elde edebilirler. Ayrıca, öğrencilerin bilgileri daha etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir. Dijital oyunlaştırma araçları aynı zamanda öğrenci öğrenimini geliştirebilir. Bu araştırmanın sonuçları da bu durumu teyit etmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında dijital oyunlaştırma etkinliklerinin kullanılması akademik başarıyı artırmaktadır.

Araştırmanın bu sonucu Chen ve arkadaşlarının (2023) oyunlaştırılmış etkinlikler, özellikle matematikte öğrenci performansını artırmaya yardımcı olabilir görüşünü desteklemektedir. Aynı zamanda Cumbre-Coraizaca ve arkadaşlarının (2023) Wordwall.net gibi platformların öğrencilerin matematik bilgilerini gerçek dünya senaryolarında uygulamalarını sağlayacak araçları sunarak öğrenme sürecini iyileştirmeye yardımcı olabilir tespitini teyit etmektedir. Alan yazında benzer sonuçları belirten farklı çalışmalarda bulunmaktadır (Lameras ve Moumoutzis, 2015; Manzano-León vd., 2021).

Oyunlar, anında geri bildirim sağlayarak öğrencilerin hatalarını düzeltmelerini ve bu sayede öğrenmelerini sağlar. Ayrıca, çeşitli öğrenme stilleri ve yaklaşımları sunarak öğrencilere farklı öğrenme deneyimleri yaşatır. Dijital oyunlaştırma etkinlikleri, öğrencilerin deneme-yanılma yöntemiyle öğrenmelerine yardımcı olabilir.

Ferreira ve Araújo'nun (2021) çalışması, oyunlaştırmanın öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarını geliştirebileceğini belirtmektedir. Bu, oyunlaştırmanın öğrencilerin motivasyonunu artırabileceği ve öğrenme sürecine daha olumlu bir şekilde katılabilecekleri anlamına gelir. Akay ve Cakir'in (2023) çalışması, oyunlaştırmanın öğrencilerde bilgi ve becerilerin olumlu tutumlara dönüşmesini teşvik edebileceğini vurgulamaktadır. Bu, öğrencilerin oyunlaştırma yoluyla kazandıkları deneyimleri gerçek hayatta uygulama isteğiyle sonuçlanabilir ve bu da öğrenme sürecini daha etkili hale getirebilir. Özdemir'in (2021) araştırması, Wordwall.net gibi interaktif kelime duvarı araçlarının matematiğe yönelik olumlu tutumları teşvik edebileceğini göstermektedir. Bu tür araçlar, öğrencilerin matematikle ilgili zorlukları daha eğlenceli bir şekilde ele almalarını sağlayabilir ve bu da matematikle ilgili tutumlarını olumlu yönde etkileyebilir. Rincon-Flores ve diğerlerinin (2023) çalışması, ödül temelli oyunlaştırma metodolojisinin matematiğe yönelik tutumları etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Öğrencilere ödüller ve teşvikler sunarak matematik öğrenme deneyimini daha ilgi çekici hale getirmek mümkündür. Bu, öğrencilerin matematikle ilgili tutumlarını iyileştirerek daha başarılı bir şekilde öğrenmelerini teşvik edebilir. Bütün bu çalışmaların sonucu bu çalışmada dijital oyunlaştırma etkinliklerinin tutumu olumlu etkilediği sonucu ile de paraleldir.

Tüm bu araştırmalar, dijital oyunlaştırma araçlarının öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarını olumlu etkileyebileceğini göstermektedir. Oyunlaştırma, öğrencilerin motivasyonunu artırabilir, becerilerin kazanılmasını teşvik edebilir ve matematiğe yönelik tutumları iyileştirebilir. Ancak, dikkate alınması gereken bazı faktörler vardır. Öğrencilerin bireysel farklılıkları, oyunlaştırma araçlarının etkinliğini etkileyebilir. Ayrıca, oyunlaştırmanın sadece bir araç olduğu ve öğrenme sürecinin bütünsel olarak tasarlanması gerektiği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, dijital oyunlaştırma araçları, öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarını geliştirebilecek potansiyele sahiptir. Araştırmalar, oyunlaştırmanın motivasyonu artırabileceğini, becerilerin kazanılmasını teşvik edebileceğini ve matematiğe yönelik tutumları iyileştirebileceğini göstermektedir. Ancak, bu araçların etkinliği, öğrencilerin bireysel farklılıkları ve öğrenme sürecinin bütünlüğü göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir.

Dijital oyunlaştırma araçlarına tüm öğrencilerin erişimi sağlanamayabilir. Bazı öğrenciler, gerekli teknolojiye erişim sağlayamayabilirler. Engelli öğrenciler, dijital oyunlaştırma araçlarını kullanmada ek zorluklarla

karşılaşabilirler. Düşük gelirli ailelerden gelen öğrenciler, diğer öğrencilere kıyasla aynı teknolojik imkanlara sahip olmayabilirler. Örneğin, düşük gelirli ailelerden gelen öğrencilerin yüksek hızlı internete erişimi olmayabilir ve bu da dijital oyunlaştırma araçlarını kullanmalarını zorlaştırabilir. Ayrıca, engelli öğrencilerin dijital oyunlaştırma araçlarını kullanmada ek engellerle karşılaşması mümkündür.

Dijital oyunlaştırma araçları, öğrencileri gerçek dünyaya tam olarak hazırlayamayabilir. Oyunlar, gerçek dünyanın karmaşıklıklarını tam anlamıyla yansıtmayabilir. Ayrıca, iş yaşamında başarılı olmak için gereken sosyal becerileri eksik kalmış olabilir. Oyunlar, öğrencilere gerçek dünya deneyimleri için tam anlamıyla fırsatlar sunamayabilir.

ÖNERİLER

Wordwall.net gibi dijital oyunlaştırma araçları, ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler arasında akademik başarı ve tutumları artırma potansiyeline sahiptir. Dijital oyunlaştırma araçlarının faydaları, dezavantajlarından daha ağır basmaktadır. Bu araçlar, öğrenci katılımını artırabilir, öğrenci öğrenimini geliştirebilir, öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarını iyileştirebilir, farklı yetenek ve ihtiyaçlara sahip öğrencilere yardımcı olabilir ve öğrencileri dijital dünyaya hazırlayabilir. Okullar, eğitim teknolojisi stratejileri kapsamında dijital oyunlaştırma araçlarını kullanmayı düşünmelidir.

Gelecekteki araştırmalar, matematik eğitimini iyileştirmek ve eşitlikçi ve adil öğrenme ortamlarını teşvik etmek için oyunlaştırma stratejilerinin potansiyellerini keşfetmelidir. Genel olarak, matematik eğitiminde oyunlaştırma stratejilerinin kullanımı, matematiği öğretme ve öğrenme şeklimizi dönüştürme ve öğrencileri aktif ve motive olmuş öğrenenler haline getirme potansiyeline sahiptir.

Etik Metni

Bu araştırma sürecin etik kurallara dikkat edilmiştir. Kullanılan ölçekler için ölçek sahiplerinden gerekli izinler alınmıştır. Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Başkanlığı'ndan 22.04.2022 tarih ve 05/27 sayılı kararı ile etik izin alınmıştır.

Yazar(lar)ın Katkı Oranı Beyanı: Bu çalışmada birinci yazarın katkı oranı %25, ikinci yazarın katkı oranı % 25, üçüncü yazarın katkı oranı %25 ve dördüncü yazarın katkı oranı %25 'tir

KAYNAKÇA

- Akay, C. Ö., & Cakir, O. (2023). Examination of the Effect of Using Web 2.0 Tools in Environmental Education on Preschool Children's Attitudes Towards the Environment. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 8(1), 136-147. <https://doi.org/10.53850/joltida.1173679>
- Astapenko, E., & Bedareva, A. (2022, November). Communicative potential of online educational resources in the process of learning foreign languages. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2647, No. 1, p. 030017). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/5.0104851>
- Begimbetova, G., Abdigapbarova, U., Abdulkarimova, G., Pristupa, E., Issabayeva, D., & Kurmangaliyeva, N. (2022, May). Use of ICT in CLIL-classes for the Future Teachers Training. In *Proceedings of the 4th*

- International Conference on Modern Educational Technology* (pp. 98-104).
<https://doi.org/10.1145/3543407.3543424>
- Bueno, M., Perez, F., Valerio, R., & Areola, E. M. Q. (2022). A usability study on Google Site and Wordwall. Net: Online instructional tools for learning basic integration amid pandemic. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship (GBSE)*, 7(23).
- Chen, M. F., Chen, Y. C., Zuo, P. Y., & Hou, H. T. (2023). Design and evaluation of a remote synchronous gamified mathematics teaching activity that integrates multi-representational scaffolding and a mind tool for gamified learning. *Education and Information Technologies*, 1-27.
<https://doi.org/10.1007/s10639-023-11708-6>
- Civil, M., & Bernier, E. (2006). Exploring images of parental participation in mathematics education: Challenges and possibilities. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(3), 309-330.
https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0803_6
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson Education, Inc.
- Cumbre-Coraizaca, D., Chicaiza-Redín, V., Vera-de la Torre, A., & Sulca-Guale, X. (2023, February). Strengthening the Communicative Competence by Integrating Language Functions in the EFL Classroom with Gamification Tools. In *Proceedings of Third International Conference on Sustainable Expert Systems: ICSES 2022* (pp. 781-796). Singapore: Springer Nature Singapore.
https://doi.org/10.1007/978-981-19-7874-6_58
- Cunha, G. C. A., Barraqui, L. P., & De Freitas, S. A. A. (2018, October). Evaluating the use of gamification in mathematics learning in primary school children. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE.2018.8658950>.
- Çil, E. (2021). The effect of using Wordwall. net in increasing vocabulary knowledge of 5th Grade EFL students. *Language Education and Technology*, 1(1), 21-28.
- del Olmo-Muñoz, J., Bueno-Baquero, A., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2023). Exploring Gamification Approaches for Enhancing Computational Thinking in Young Learners. *Education Sciences*, 13(5), 487. <https://doi.org/10.3390/educsci13050487>
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of educational technology & society*, 18(3), 75-88.
- Espinoza, L. A. V., Martínez, M. E. M., & Gámez, M. R. (2021). Neuro Education In Times Of Virtuality. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 18(08), 4708-4717.
- Ferreira, R. T., & Araújo, S. (2021). The use of playful contexts in the learning of linear equations: A teaching experiment with 7th graders. In *EDULEARN21 Proceedings* (pp. 9524-9533). IATED.
- Halamy, S., Kamarudin, N., & Mohsin, M. (2022). Innovating Education: I-Gime For Learning. *International Journal of Education and Pedagogy*, 4(2), 58-69.
- Hossein-Mohand, H., Trujillo-Torres, J. M., Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., & Campos-Soto, A. (2021). Analysis of the use and integration of the flipped learning model, project-based learning, and

- gamification methodologies by secondary school mathematics teachers. *Sustainability*, 13(5), 2606. <https://doi.org/10.3390/su13052606>
- Jagušt, T., Botički, I., & So, H. J. (2018). Examining competitive, collaborative and adaptive gamification in young learners' math learning. *Computers & Education*, 125, 444-457. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.022>
- Lameras, P., & Moumoutzis, N. (2015, November). Towards the gamification of inquiry-based flipped teaching of mathematics a conceptual analysis and framework. In *2015 International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL)* (pp. 343-347). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IMCTL.2015.7359616>
- Malvasi, V., Gil-Quintana, J., & Bocciolesi, E. (2022). The projection of gamification and serious games in the learning of mathematics multi-case study of secondary schools in Italy. *Mathematics*, 10(3), 336. <https://doi.org/10.3390/math10030336>
- Manzano-León, A., Camacho-Lazarraga, P., Guerrero, M. A., Guerrero-Puerta, L., Aguilar-Parra, J. M., Trigueros, R., & Alias, A. (2021). Between level up and game over: A systematic literature review of gamification in education. *Sustainability*, 13(4), 2247. <https://doi.org/10.3390/su13042247>
- Özdemir, B. (2021). The Effect of Interactive Word Wall Activities on Writing Skills of Learners of Turkish as a Foreign Language. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 6(15), 831-855. <https://doi.org/10.35826/ijetsar.301>.
- Purwitasari, P. (2022). *The Effectiveness of Wordwall Application in Improving Students' Vocabulary Mastery* (Doctoral dissertation, IAIN Ponorogo).
- Rincon-Flores, E. G., Santos-Guevara, B. N., Martinez-Cardiel, L., Rodriguez-Rodriguez, N. K., Quintana-Cruz, H. A., & Matsuura-Sonoda, A. (2023). Gamit! Icing on the Cake for Mathematics Gamification. *Sustainability*, 15(3), 2334. <https://doi.org/10.3390/su15032334>
- Tallou, K. (2022). Marine plastic pollution in kindergarten as a means of engaging toddlers with STEM education and educational robotics. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2(2), 401-410. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2022.02.008>
- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme Güçlükleri/Learning difficulties in mathematics education. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- Yığ, K. G., & Sezgin, S. (2021). An exploratory holistic analysis of digital gamification in mathematics education. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 4(2), 115-136.