



<http://kefad.ahievran.edu.tr>

Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

ISSN: 2147 - 1037

The Effect of Hârezmî Education Model on Primary School Third-Grade Students' Problem Solving Skills and Perception of Success

Serap Çimşir

Article Information



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.1272478

Received: 28.03.2023

Revised: 15.02.2024

Accepted: 20.02.2024

Keywords:

Hârezmî Education Model,

Perception of Success,

Problem Solving Skills

Abstract

This research aims to determine the effect of the Hârezmî Education Model (HEM) application on the problem-solving skills and perception of success of primary school Third-grade students. The sample of the study, which was designed according to the pretest-posttest control group quasi-experimental design, consists of 36 students (18 people in the experimental group, 18 people in the control group) attending the third grade of primary school in the spring term of the 2021-2022 academic year. In the study, the experimental group received training sessions twice a week for 20 weeks, while the control group participated in routine lessons based on the curriculum outlined in textbooks. In the study, "Problem-Solving Inventory for Primary Education Level Children" developed by Serin, Bulut-Serin and Saygılı (2010) and "Success Perception Scale for Primary School Students" developed by Kara and Şahin (2019) were used. Wilcoxon signed-rank test and Mann Whitney-U tests were used to analyze the data. In this study, it was determined that the training applied to the experimental group caused a significant difference in favor of the experimental group in the sub-dimensions of problem-solving skills, confidence in problem-solving skills, and avoidance, but did not cause a significant difference in the self-control sub-dimension. It was determined that applied education did not have a significant effect on the cognitive, affective, and behavioral sub-dimensions of the perception of success.

Hârezmî Eğitim Modeli'nin İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi ve Başarı Algısına Etkisi

Makale Bilgileri



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.1272478

Yükleme: 28.03.2023

Düzeltilme: 15.02.2024

Kabul: 20.02.2024

Anahtar Kelimeler:

Harezmi Eğitim Modeli,

Başarı Algısı,

Problem Çözme Becerisi

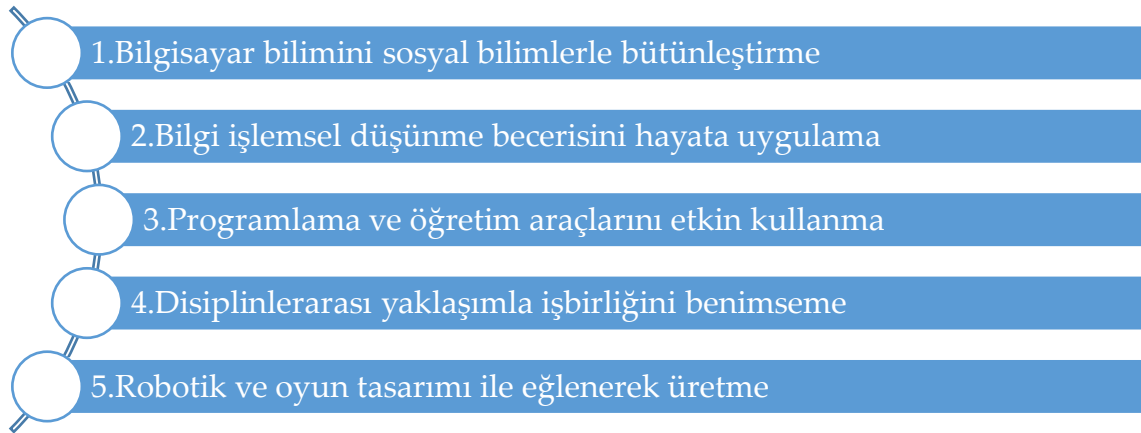
Öz

Bu araştırmanın amacı, Hârezmî Eğitim Modeli (HEM) uygulamasının, ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi ve başarı algısına etkisini belirlemektir. Öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desene göre tasarlanan çalışmanın örneklemini, 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, ilkokul üçüncü sınıfa devam eden 36 öğrenci (deney grubu 18 kişi-kontrol grubu 18 kişi) oluşturmaktadır. Çalışmada deney grubuna 20 hafta boyunca haftada 2 gün eğitim uygulanmıştır, kontrol grubuna ders kitaplarından müfredat çerçevesinde dersler işlenmiştir. Çalışmada verileri toplamak için Serin, Bulut-Serin ve Saygılı'nın (2010) geliştirdiği "İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri" ile Kara ve Şahin'in (2019) geliştirdiği "İlkokul Öğrencileri için Başarı Algısı Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizi için, Wilcoxon işaretli sıralar testi ve Mann Whitney-U testinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada deney grubuna uygulanan eğitimin problem çözme becerisi, problem çözme becerisine güven ve kaçınma alt boyutlarında deney grubu lehine anlamlı farka neden olduğu, özdenetim alt boyutunda anlamlı bir farka neden olmadığı belirlenmiştir. Uygulanan eğitimin başarı algısı bilişsel, duyuşsal ve davranışsal alt boyutları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı saptanmıştır.

Giriş

Günümüz eğitim anlayışında problem çözme becerisi edinmenin ve bireyin başarı kavramına yönelik algısının önemi giderek artmaktadır. Öğrencilerin derslere ilgisini artırmak için ise, sadece bilgiye değil beceriye de dayalı zenginleştirilmiş eğitim uygulamaları gerekmektedir. Bu bağlamda gelişen toplumun ihtiyacına yönelik, hayatın içinden sorunları çözmeyi destekleyecek etkileşimli bir eğitim sağlanması ve bireyin edindiği becerileri hayata uygulaması ve toplumun bir ögesi olarak üstlendiği görevinde başarı sağlaması açısından önemlidir.

HEM çalışmaları, 2016'da Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün desteğiyle üniversitelerle ortak olarak, İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün düzenlediği çalıştayla başlamıştır. Bu model, 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında "Geleceğin Eğitimine Katkı Ödülleri" yarışması kapsamında Türkiye 1'incisi seçilmiştir.¹ HEM, İstanbul merkez olmak üzere, her yıl Türkiye'de pek çok ilde eş zamanlı olarak uygulanan bir eğitim programıdır. HEM, bilgi işlemsel düşünme becerisini hayatla bütünleştiren, öğrencilerin bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirmesine imkân veren ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye katkı sağlayan disiplinlerarası bir eğitim modelidir (MEB, 2020). HEM, bir problemin bilimsel araştırma basamaklarına göre çözümlenmesine dayanır. Bu model, "Öğrencilerin günlük, gerçek hayat problemlerini tanımlama, problemlerin nasıl çözüleceğini belirleme ve programlamadan faydalanarak yenilikçi fikirler üretme süreci" olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2020, s.5). Bu tanımlama değerlendirildiğinde, modelde aşağıda belirtilen beş unsurun ön plana çıktığı belirtilebilir:



Şekil 1. Hârezmî Eğitim Modeli'nin temel unsurları (MEB, 2020)

Şekil 1'de, temel unsurları belirtilen bu model, içinde bulunduğumuz yüzyılda bireylere kazandırılması hedeflenen problem çözme, işbirlikçi çalışma, bilgi işlemsel düşünme gibi becerileri geliştirmesi açısından yararlı bir uygulama olarak değerlendirilebilir. HEM uygulamasında gerçek hayat problemleri ele alınarak, problem belirleme ve sınırlandırma, alt problemleri belirleme, problemi soyutlama, algoritmik düşünme, sınıflandırma, ayrıştırma, problem çözme ve değerlendirme becerilerini geliştirici etkinlikler uygulanmaktadır. Bu modelde, en az 3 en fazla 6 öğretmen süreci birlikte yürütür. Dolayısıyla süreçte birden fazla öğretmenin bir arada çalışması, birlikte ders planları

tasarlaması ve değerlendirmesi öğretmenler için mesleki gelişim ortamı ve farklı bir tecrübe edinmeyi sağlayabilir (MEB, 2020). Eğitim sürecinde hayatın içinden sorunların belirlenmesi, irdelenmesi ve çözülmesine yönelik etkinlikleri içeren çalışmalara yer verilmesi, öğrencilerin toplumsal yaşama hazırlanması ve uyumu açısından önemli olabileceği belirtilebilir.

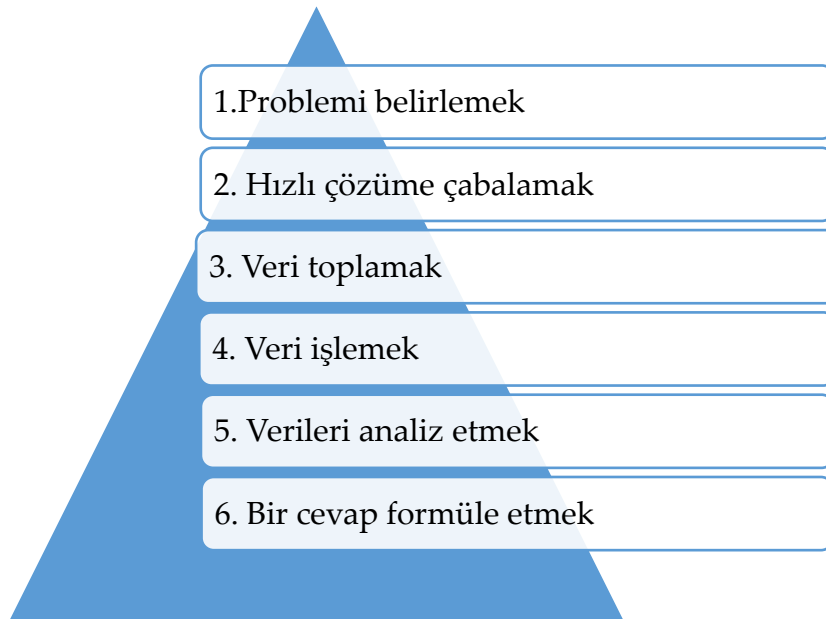
Dewey'e (1916, aktaran Uden ve Beaumont, 2006) göre öğrencilerin deneysel, uygulamalı ve tecrübeye dayalı eğitilmesi gerekmektedir; ayrıca öğrenciler yaparak-yaşayarak, problemleri düşünerek en iyi şekilde öğrenebilir. Okul eğitiminin amaçları arasında önemli yeri olan problem çözme, üst seviyedeki zihinsel süreçlerdendir (Fidan, 1985). Problem çözme becerisi öğrencilerin sadece okul başarısı için değil, yaşamın her alanındaki başarıları için de önemlidir. Bu bağlamda bireyin bilişsel ve toplumsal gelişimi ile problem çözme becerisinin gelişimi arasında güçlü bir ilişki olduğu söylenebilir. Güncel hayatta, karşılaşılan problemlerin çözülmesinde kullanılmayan bilgi ve beceri zamanla fonksiyonunu kaybedebilir veya unutulabilir. Oysa eğitimin etkili olması, öğrenilen bilgiyi ve edinilen beceriyi gerçek hayata uygulamayı, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını ve bilgidan beceriye aktarımı sağlayacak öğrenme-öğretme süreçleri ile karşı karşıya getirilmesini gerektirmektedir.

Problem çözme sosyal bilgilerde sorunlar ve konuların tarafsız ve gerçekçi bir şekilde işlenmesini kapsar. Bu becerinin anahtarı insan davranışlarını anlama, açıklama ve tahmin etmedir (Michaelis, 1985). Çocukların yetişkin oldukları zaman bağımsız düşünebilmeleri için bu becerilerin okullarda kavratılması gerekmektedir (Evans ve Brueckner, 1990). Problem çözme süreci, kabul edilebilir geçerli bir çözüm yaratmak için yetenekleri ve bilgiyi kullanmayı içerir (Evans ve Brueckner, 1990). Yaşanan güçlüklerle başlayan problem çözme süreci, problemin tanımlanması, çözüm için hipotezlerinin önerilmesi, kanıtların toplanması, belirlenen hipotezlerin test edilmesi ve problemin çözümüyle devam etmekte, sonuçların raporlanmasıyla sonlanmaktadır (Dewey, 1997; aktaran Sezgin, 2011). Problem çözme bir alışkanlıktır, dolayısıyla bu alışkanlığı edinmemiş bireyler bir sorunla karşılaştığında kendi dünyalarına göre tepki gösterebilir ve bu tepkiler de yeni sorunların oluşmasına neden olabilir (Erdoğan, 2016). Bu yüzden problem çözme becerisinin kazandırılması, öğrencilerin elde ettikleri bilgi ve becerilerden yola çıkarak hayatın içinden karşılaştıkları sorunlara çözüm getirebilmesi oldukça önemlidir.

Günümüzde bireylerin problem çözme becerisi edinmesi, güncel yaşamında karşılaştığı sorunlarını çözebilmesi ve çağın gereklerine göre donanması başarı kavramının da anlamını ve yorumlanmasını değiştirmiştir. Günlük yaşamında karşılaştığı sorunları çözebilen bireyler, kendileri ile ilgili olumlu algılar geliştirebilir ve diğer alanlarda da başarı gösterebilir. Adler (2014), bireyin başarı elde edebileceğini ümit ettiği sürece başarısız olamayacağını; ayrıca tembellik/başarısızlık durumunun, bireyin yaşadığı yetersizlik duygusunun bir işareti olduğunu ve hayatında bir problemle karşılaşması durumunda ortaya çıktığını belirtmektedir. Yani birey sorunları ile baş etme becerisi edindiğinde,

sorunlarını kendisi çözebilir, kendini yeterli ve başarılı algılayabilir, başarısızlık duygusu yaşamayabilir. Bu nedenle kişinin başarı/başarısızlık kavramlarından ne anlam çıkardığını ve başarı algısını belirlemek bireylerin ileri eğitim kademelerindeki başarısı, toplumsal ve kişisel gelişimi için önemlidir.

Problem, doğasındaki karmaşıklıktan ve rahatsız edicilik nedeniyle, kritik düşünme ve problem çözme becerilerini kullanmayı gerektirir, öğrencilerin becerilerini geliştirmeyi destekler. Öğrenciler problem üzerinde çalışarak, gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemler ile başa çıkmak için gereken becerileri kazanırlar (Uden ve Beaumont, 2006). Bu süreç, kabul edilebilir bir çözüm üretmek için bilgi ve yeteneklerin kullanılmasını içerir (Evans ve Brueckner, 1990). Dewey (1997, aktaran Sezgin, 2011) problem çözme sürecinin aşamalarını, problemin tanımlanma, muhtemel çözüm hipotezlerini önerme, kanıtları toplama, hipotezleri test etme, problemin çözümü ve sonuçları rapor etme olarak sıralamaktadır. Öğrencinin problem durumları ile karşı karşıya bırakılması problem çözme becerisinin gelişimi, problemlerle başa çıkma becerisinin edinilmesi açısından önemlidir. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini kullanarak çevresindeki problemlere makul çözümler üretmesi eğitim sürecinde edinmesi gereken önemli bir kazanımdır. Evans ve Brueckner'in (1990) belirttiği, problem çözme becerisinin öğretiminde takip edilecek aşamalar aşağıdaki şekilde verilmiştir:



Şekil 2. Problem çözme becerisinin adımları (Evans ve Brueckner, 1990)

Şekilde belirtilen adımlara benzer olarak problem çözmeyi araştırma becerisi ile beraber değerlendiren Michaelis (1985), problem çözme ve araştırma becerisinin aşağıdaki aşamalardan oluştuğunu ifade etmiştir:

- Problemi belirleme ve tanımlama,
- Veri toplanmasına rehberlik edecek soruları/hipotezleri belirleme,
- Verileri toplama ve değerlendirme,

- Hipotezleri test etme/soruları cevaplama ve
- Bir sonuç çıkarma.

Yukarda belirtilen adımlar ile HEM uygulamasında 'Hayatın İçinden Sorun' belirleyip, sorunu irdeleyerek çözümünü için yapılan çalışmaların birbirine benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Larson ve Heppner (1985), problem çözmenin bireyin kariyerine karar vermesiyle alakalı olduğunu; kendini pozitif problem çözücü olarak algılayanların, mesleki potansiyelleri ve karar verme yetenekleri hususunda kendilerine daha çok güven duyduklarını belirtmektedirler. Bu bağlamda problem çözme becerisinin öğrencilerde geliştirilmesi gereken bir beceri olduğu belirtilebilir. Problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik uygulamaların eğitim kalitesini ve toplumun ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip insan yetiştirilmesi açısından oldukça yararlı olacağı düşünülmektedir. Alanyazında problem çözme ile ilgili, genel olarak uygulanan bir programın problem çözme becerisi üzerindeki etkisini inceleyen çeşitli araştırmalar yer almaktadır. Çimşir ve Baysal (2019) ilkökul öğrencilerine uyguladıkları karar verme modelinin, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi inceledikleri araştırma ile Anggereini, Yelianti ve Hermaya'nın (2023) uyguladıkları bir araştırma projesinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri araştırma ayrıntılı incelenmiştir. Erol, Erol ve Başaran'ın (2022) masallarla uygulanan mühendislik tasarım süreci tabanlı STEAM etkinliklerinin öğrencilerinin yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisini inceledikleri çalışmaları da dikkati çekmiştir. Cheng, She ve Huang'ın (2018) uyguladıkları 6 haftalık bilimsel problem çözme eğitiminin öğrencilerin bilimsel bilgileri, akıl yürütmeleri ve problem çözmeleri üzerindeki etkisini inceledikleri araştırma da dikkati çekmiştir. Alanyazında HEM uygulamasına ilişkin, Koçoğlu'nun (2018) HEM'in etkililiğini belirlemeye yönelik üniversitelerden alan uzmanlarının görüşleri belirlemeye çalıştığı nitel çalışması ilk araştırma olarak değerlendirilebilir. Çimşir, Dünya-Polat, Çaça ve Kocaman'ın (2022) ilkökul öğrenci ve velinin HEM uygulamasına ilişkin görüşlerini belirledikleri çalışmaları, HEM'in öğrenci ve velilerin bakış açısından değerlendirilmesi açısından dikkati çekmiştir. Kıvanç-Contuk ve Atay'ın (2021) HEM'in öğrencilerin işbirlikçi çalışma, teknolojiyi kullanma ve bilgiye erişim becerilerinin gelişimine katkısı hakkında yaptıkları çalışma da ayrıntılı incelenmiştir. Öte yandan Yavuz, Yavuz, Özyürek ve Boral'ın (2019) özel yetenekli öğrencilerle yaptıkları çalışmada HEM'in öğrencilerin yaratıcılık becerilerine etkisine yönelik bulguları HEM üzerine yeni çalışmalar yapmaya yöneltmiştir. HEM'nin hayatın içinden sorun çözme üzerinde duran bir model olması nedeniyle, bu modelin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin de incelenmeye değer önemli bir konu olduğu düşünülmüştür. Ayrıca HEM'in uygulamadaki etkisi bağlamında, başarı algısı ve problem çözme becerisini birlikte ele alan deneysel bir çalışma ile karşılaşılmalıdır. Bu çalışmanın sonuçlarının öğrencilerin başarı algısı ve problem çözme becerisi ile ilgili araştırmacılara, öğretmenlere, velilere ve eğitim yetkililerine kılavuzluk edeceği düşünülmektedir.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, HEM'in ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi ve başarı algısına etkisini belirlemektir. Araştırmanın alt amaçları ise;

1. Deney grubunun problem çözme becerisi öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Deney grubunun başarı algısı öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Kontrol grubunun problem çözme becerisi öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
4. Kontrol grubunun başarı algısı ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
5. Deney ve kontrol gruplarının problem çözme becerisi sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
6. Deney ve kontrol gruplarının başarı algısı sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Sınırlılıklar

Bu çalışma, 2021-2022 yılı bahar döneminde çalışmaya katılması için veli onayı alınan 3. sınıf öğrencileri ve uygulanan ölçme araçlarından elde edilen verilerle sınırlıdır.

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi hakkında açıklamalar yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, yarı deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu desene dayanmaktadır. Öntest-sontest kontrol gruplu bu modelde, deney grubuna bağımsız değişken uygulanır, bağımsız değişkenden etkilenmeyen bir kontrol grubu oluşturulur. Ancak deney ve kontrol gruplarındaki katılımcılar rastgele belirlenmez. Grupların göreceli olarak denk olduğu var sayılır (Creswell, 2011). Okulda sınıflar arasında öğrenci değişimi mümkün olamayacağı için, belirlenen 2 sınıftan biri deney grubunu diğeri kontrol grubunu oluşturmuştur. Bu çalışmada deney grubuna deneysel işlem olarak Hârezmî Eğitim Modeli etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubu ise MEB kitaplarından müfredat çerçevesinde dersler işlenmiştir. Daha sonra deney grubuna ve kontrol grubuna aynı testler uygulanmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışmada katılımcılar oransız küme örnekleme yöntemine göre oluşturulmuştur. Araştırma evrenden seçilecek kümeler üzerinde yapılabilir. Bu örnekleme türünde evrendeki bütün kümeler tek tek, bütün elemanları ile birlikte, eşit seçilme şansına sahiptir (Karasar, 2003). HEM uygulama okulundaki 3. sınıfların her biri bir küme olarak kabul edilmiş ve bu sınıflardan 1 deney ve 1 kontrol grubu belirlenmiştir. Çalışma grubu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında, bahar döneminde, belirlenen 3. sınıflar arasından velisi onam formunu dolduran öğrencilerden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin kişisel özellikleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır:

Tablo 1. Deney ve kontrol grubunun demografik özellikleri

Deney Grubu	F	%	Kontrol Grubu	F	%
Cinsiyet			Cinsiyet		
Kız	10	65.6	Kız	12	66.7
Erkek	8	44.4	Erkek	6	33.3
Yaş			Yaş		
8	1	5.6			
9	17	94.4	9	18	100
Toplam	18	100	Toplam	18	100

Tablo 1 incelendiğinde deney grubu katılımcılarının çoğunun kız öğrenci olduğu (%65.6) ve büyük çoğunluğun 9 yaşında olduğu (%94.4); kontrol grubu katılımcılarının çoğunun kız öğrenci olduğu (%66.7) ve tamamının 9 yaşında olduğu (%100) görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri: Katılımcıların problem çözme becerileriyle ilgili düzeylerini belirlemek amacıyla, Serin, Bulut-Serin ve Saygılı'nın (2010) geliştirdiği "İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri" kullanılmıştır. Bu envanter ilköğretim öğrencilerinin günlük hayattaki problem çözme becerilerini ölçen bir ölçme aracıdır. Envanter, "problem çözme becerisine güven" (12 madde), "özdenetim" (7 madde) ve "kaçınma" (5 madde) olmak üzere toplam 3 faktörlü bir yapıdan oluşmaktadır. 5'li Likert tipinde 24 maddeden oluşan envanterde "Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım.", "Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır." gibi sorun çözme becerisine yönelik soru maddeleri yer almaktadır (Serin ve diğerleri, 2010, s. 453). Envanterin tamamının Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ise 0.80'dir (Serin ve diğerleri, 2010). Envanterin bu çalışmadaki Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ise öntest için 0.79 son test için 0.82 olarak bulunmuştur.

İlkokul öğrencileri için başarı algısı ölçeği: Katılımcıların başarı algılarını belirlemek amacıyla, Kara ve Şahin (2019) tarafından geliştirilen İlkokul Öğrencileri için Başarı Algısı Ölçeği uygulanmıştır. 5'li Likert tipinde hazırlanmış ölçekte 24 madde yer almaktadır. Ölçeğin "bilişsel" (8 madde), "duyuşsal" (8 madde) ve "davranışsal" (8 madde) alt boyutları ile 3 faktörlü bir yapısı vardır. Bu ölçeğinin iç

tutarlılık katsayısı ise 0.86'dır (Kara ve Şahin, 2019). Ölçeğin bu çalışma için Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı öntest ve sontest için 0.86 olarak bulunmuştur.

Uygulama Süreci

Bu çalışma için 2021-2022 Eğitim Öğretim yılı bahar döneminde HEM uygulaması için resmi izinlerin alınmasından sonra sınıfların belirlenmesine yönelik okul idaresi ile görüşülmüş ve uygulama için 3. sınıflar ile çalışılması uygun görülmüştür. 3. sınıflar arasından biri deney grubu diğeri kontrol grubu olacak sınıflardaki öğrencilerin velilerine, çalışmanın süreci hakkında bilgilendirici resmi yazı gönderilmiştir. Veli izinlerinin alınmasından sonra öntestler yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön testlerine ilişkin verileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır:

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının başarı algısı ve problem çözme becerilerine ilişkin öntest puanlarının karşılaştırılmasına yönelik mann whitney u testi sonuçları

Ölçek	Gruplar	N	$\bar{X}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	U	z	p
Problem çözme envanteri	Deney	18	21.03	378.5	116.5	-1.441	.152
	Kontrol	18	17.36	287.5			
Başarı algısı ölçeği	Deney	18	18.50	333	162	-.000	1.000
	Kontrol	18	12.22	333			

Tablo 2 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının problem çözme becerileri ($z = -1.441$, $p > .05$) ve başarı algıları ($z = -.000$, $p > .05$) arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Çalışmada deney grubuna 20 hafta süren haftada 2 saatlik bir eğitim programı uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanacak 2 ders saati için, uygulayıcı 4 sınıf öğretmeni kendi aralarında uygulama öncesinde 1 saat planlama ve sonrasında 1 saat değerlendirme dersi yapmıştır. Eğitim programı için HEM uygulamasına katılan 4 sınıf öğretmeni her hafta için İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün belirlediği proje uygulama akışına göre ayrı içerik ve ders planları hazırlanmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilerin kendilerinin belirlediği gerçek hayat problemini çözmek için hipotezler kurma ve test etme, bilgi işlemsel düşünme becerisini hayata uyarılama, algoritma yazma, kodlama, otomasyon, web 2.0 araçlarını kullanmaya yönelik beceriler edinmesi için çalışılmıştır. Kontrol grubuna ise MEB kitaplarından müfredat çerçevesinde geleneksel yaklaşımla ders işlenmiştir. Deney grubuna uygulanan denel işlemler sürecinde izlenen aşamalar aşağıdaki tabloda ayrıntılı olarak açıklanmıştır:

Tablo 3. Uygulanan denel işlemler

İşlem öncesi		İşlem süreci	İşlem sonrası
Deney Grubu	Öntestler	<p>20 hafta, haftada 2 ders saati HEM uygulaması:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilerin HEM ile Hârezmi'nin matematik ve algoritma konusundaki çalışmaları hakkında bilgilendirilmesi • Öğrencilerin gerçek hayat problemlerini hissetmesi ve tanımlamasının sağlanması • Problemlerin kolay, zor ve karmaşık diye sınıflandırılması • Eğitim sürecinde çözülmek üzere birlikte 'Hayatın İçinden Sorun' belirlenmesi • Belirlenen sorun ile ilgili soyutlama yapılması • Belirlenen çevre konulu sorunun tanımlanması, sınırlandırılması ve soyutlanması • Çevre problemleri ile ilgili eğitici film ve video izletilmesi • Sorunun neden olduğu alt sorunların belirlenmesi • Alt sorunlarla ilgili balık kılçığı tekniğinin uygulanması • Web 2.0 araçları kullanılarak sorunun alt sorunları ile irdelenmesi • Web 2.0 araçları kullanılarak afiş ve poster tasarlanması • Sorun ile ilgili gözlem ve röportaj çalışmalarının yapılması • Bitki ekimi ve bakımı • Soruna çözüm önerilerinin sunulması • Hipotezler kurulması • Hipotezlerin test edilmesi • Okul çevresinin temizliği ile ilgili uygulama yapılması • Atık ürünlerden saksı, kalemlik gibi eşyalar tasarlanması • Tasarım çalışmalarının ve görsellerin okulda sergilenmesi • Tasarım çalışmalarının ve görsellerin İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün organizasyonunda sergilenmesi 	Sontestler
Kontrol Grubu	Öntestler	MEB kitaplarından müfredat çerçevesinde dersler işlenmiştir.	Sontestler

Deney grubu ile uygulama sürecinde Hayatın İçinden Sorun olarak 'Çevre Kirliliğini Önlemek için Yaşadığımız Çevrede Neler Yapabiliriz?' problemi belirlenmiş ve bu problem çerçevesinde yukarıdaki tabloda belirtilen akışa göre etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu sorunun alt sorunları incelenmiş ve çözüm önerileri sunularak çözümler süreç içinde test edilmiştir.

Uygulamanın sonunda deney grubuna ve kontrol grubuna sontestler yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada deney grubunun öntest-sontest puanları ve kontrol grubunun ön test-sontest puanları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek üzere Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Wilcoxon t testi, ilişkili örneklem için t testinin nonparametrik karşılığıdır. Deney grubu ve kontrol grubunun sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Bu test, bağımsız iki ortalama arasındaki farkın test edilmesinde kullanılan bağımsız örneklem t testinin nonparametrik karşılığıdır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2011). Bu çalışmada, örneklem 30'dan küçük olduğu için nonparametrik testler kullanılmıştır (Büyüköztürk,

2017). Deneysel işlem sonrasında deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan ölçme araçlarından elde edilen puan ortalamaları, anlamlı farklılık oluşturup oluşturmaması açısından incelenmiştir.

Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri:

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Maltepe Üniversitesi

Etik değerlendirme kararının tarihi= 14.03.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 2022/09-11

Bulgular

Bu bölümde deney ve kontrol grubuna ait verilerden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Deney ve Kontrol Gruplarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Deney ve kontrol grupları ön test ve son test puanları wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırılmış olup sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 4. Deney grubunun başarı algısı, başarı algısı alt boyutları, problem çözme becerileri ve problem çözme becerileri alt boyutlarına ilişkin öntest sontest puanlarının karşılaştırılmasına yönelik wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Ölçek	Sıra İşareti	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	z	p	
Başarı Algısı Başarı algısı ölçeği alt boyutları	Negatif İ.	5	14.6	73			
	Pozitif İ.	13	7.5	98	-.54	.58	
	Eşit İ.	0					
	Bilişsel	Negatif İ.	7	7.57	53		
		Pozitif İ.	10	10	100	-1.11	.26
		Eşit İ.	1				
	Duyuşsal	Negatif İ.	7	7.57	53		
		Pozitif İ.	10	10	100	-1.11	.26
		Eşit İ.	1				
Davranışsal	Negatif İ.	7	10.21	71.5			
	Pozitif İ.	8	6.06	48.5	-.65	.51	
	Eşit İ.	3					
Problem Çözme Problem çözme envanteri alt boyutları	Negatif İ.	3	4.33	13			
	Pozitif İ.	15	10.53	158	-3.15	.00	
	Eşit İ.	0					
	Problem çözme becerisine güven	Negatif İ.	0	0	0		
		Pozitif İ.	17	9	153	-3.63	.00
		Eşit İ.	1				
	Özdenetim	Negatif İ.	5	9.40	47		
		Pozitif İ.	12	8.83	106	-1.39	.16
		Eşit İ.	1				
Kaçınma	Negatif İ.	3	5.17	15.5			
	Pozitif İ.	11	8.14	89.5	-2.33	.02	
	Eşit İ.	4					

Tablo 4'te deney grubundaki katılımcıların HEM programının uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları karşılaştırıldığında, başarı algısı ($z=-.54$, $p>.05$) ve alt boyutları (bilişsel: $z=-1.11$, $p>.05$; duyuşsal: $z=-1.11$, $p>.05$; davranışsal: $z=-.65$, $p>.05$), problem çözme becerisi özdenetim ($z=-1.39$, $p>.05$) alt boyutu toplam puanlarının sıra ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Problem çözme ($z=-3.15$, $p<.05$), problem çözme becerisi alt boyutlarından problem çözme becerisine güven ($z=-3.63$, $p<.05$) ve kaçınma ($z=-2.33$, $p<.05$) düzeyleri katılımcıların HEM programının uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanlarıyla karşılaştırıldığında, toplam puanlarının sıra ortalamaları arasında, anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Kontrol grubunun başarı algısı, başarı algısı alt boyutları, problem çözme becerileri ve problem çözme becerileri alt boyutlarına ilişkin öntest sontest puanlarının karşılaştırılmasına yönelik wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Ölçek		Sıra İşareti	N	$\bar{X}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	z	p	
Başarı algısı ölçüğü alt boyutları	Başarı algısı	Negatif İ.	10	9.35	93.5			
		Pozitif İ.	7	8.5	59.5	-0.80	.42	
		Eşit İ.	1					
	Bilişsel	Negatif İ.	6	7.67	46			
		Pozitif İ.	10	9	90	-1.14	.25	
		Eşit İ.	2					
		Duyuşsal	Negatif İ.	9	8.78	79		
			Pozitif İ.	7	8.14	57	-0.57	.56
			Eşit İ.	2				
Davranışsal	Negatif İ.	11	9.86	108.5				
	Pozitif İ.	5	5.5	27.5	-2.10	.03		
	Eşit İ.	2						
Problem Çözme envanteri alt boyutları	Problem çözme becerisine güven	Negatif İ.	13	9.58	124.5			
		Pozitif İ.	13	3.83	11.5	-2.92	.00	
		Eşit İ.	2					
		Özdenetim	Negatif İ.	11	10.64	117		
			Pozitif İ.	6	6	36	-1.92	.054
			Eşit İ.	1				
		Kaçınma	Negatif İ.	14	9.04	126.5		
			Pozitif İ.	3	8.83	26.5	-2.37	.01
			Eşit İ.	1				
	Kaçınma	Negatif İ.	13	8.19	106.5			
		Pozitif İ.	3	9.83	29.5	-1.99	.04	
		Eşit İ.	2					

Tablo 5'te kontrol grubundaki katılımcıların öntest sontest toplam puan sıra ortalamaları karşılaştırıldığında, başarı algısı ($z=-0.80$, $p> .05$), bilişsel ($z=-1.14$, $p> .05$) ve duyuşsal ($z=-0.57$, $p> .05$) alt boyutlarında ve problem çözme becerilerinin problem çözme becerisine güven ($z=-1.92$, $p> .05$) alt boyutu toplam puanlarının sıra ortalamaları arasında, anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Problem çözme ($z= -2.92$, $p< .05$), problem çözme becerileri alt boyutlarından özdenetim ($z=-2.37$, $p< .05$) ve kaçınma ($z= -1.99$, $p< .05$) düzeyleri ve başarı algısı davranışsal ($z-2.10$, $p< .05$) alt boyutunda toplam puanlarının sıra ortalamaları arasında öntest lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Deney ve kontrol grupları arasındaki başarı algısı, başarı algısı alt boyutları, problem çözme becerileri ve problem çözme becerileri alt boyutlarına ilişkin sontest puanların karşılaştırılmasına yönelik mann whitney u testi sonuçları

Ölçek	Gruplar	N	$\bar{X}_{sıra}$	U	z	p	
Başarı algısı	Deney	18	19.64	141.5	-.64	.51	
	Kontrol	18	17.36				
Başarı algısı ölçeği alt boyutları	Bilişsel	Deney	18	19.81	138.5	-.74	.45
		Kontrol	18	17.19			
	Duyuşsal	Deney	18	21.58	106.5	-1.76	.07
		Kontrol	18	15.42			
	Davranışsal	Deney	18	18.56	161	-.032	.97
		Kontrol	18	18.44			
Problem Çözme	Deney	18	24.78	49	-3.58	.00	
	Kontrol	18	12.22				
Problem çözme envanteri alt boyutları	Problem çözme becerisine güven	Deney	18	23.53	71.5	-2.87	.00
		Kontrol	18	13.47			
	Özdenetim	Deney	18	21.67	105	-1.81	.07
		Kontrol	18	15.33			
	Kaçınma	Deney	18	25.92	28.5	-4.26	.00
		Kontrol	18	11.08			

Tablo 6'ya göre, problem çözme becerisi ($z=-3.58$, $p<.05$) problem çözme becerisi alt boyutlarından problem çözme becerisine güven ($z=-2.87$, $p<.05$) ve kaçınma ($z=-4.26$, $p<.05$) son test sonucunda hangi gruplar arasında farklılık olduğunu belirlemek için yapılan Mann Whitney u testi sonucunda deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Başarı algısı ($z=-.64$, $p>.05$) ve alt boyutları (bilişsel: $z=-.74$, $p>.05$; duyuşsal: $z=-1.76$, $p>.05$; davranışsal: $z=-.032$, $p>.05$) ile problem çözme özdenetim ($z=-.032$, $p>.05$) alt boyutu çerçevesinde incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada deney grubunun öntest-sontest puanlarına ilişkin verilerden, HEM uygulamasının problem çözme becerisi, problem çözme becerisine güven ve kaçınma alt boyutlarında olumlu etkisi olduğu; problem çözme becerisi özdenetim alt boyutu ve başarı algısı ölçeği alt boyutları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar HEM uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirdiğini göstermektedir. Alanyazında problem çözme becerisine yönelik deneysel çalışmaların sonuçları eldeki çalışma sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Heppner ve Petersen (1982) problem çözme becerisi eğitiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini; Neo (2003), öğrencilere uygulanan web tabanlı yapılandırmacı öğrenme programının, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerisini geliştirdiğini belirlemiştir. Görücü (2016) ise, işbirlikli öğrenme yaklaşımının, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirlemiştir. Pratiwi, Prahani, Suryanti ve Jatmiko (2019), ilkokul 4.sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan "PO2E2W Öğrenme Modeli"nin, problem çözme becerisini geliştirdiğini saptamışlardır. Bu araştırma sonuçlarından farklı olarak Mutlu-Aydın (2013), yaratıcı drama etkinliklerinin, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisine yönelik kendileri ile ilgili algılarında anlamlı farklılığa neden

olmadığını belirlemişlerdir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde problem çözme becerisinin çeşitli etkinliklerle geliştirilebilecek bir beceri olduğu belirtilebilir. Bu bağlamda bu çalışmada, HEM uygulamasının problem çözme becerisi güven ve kaçınma alt boyutlarında olumlu etkisinin belirlenmesi, hayatın içinden sorun belirlemeye ve çözüm üretmeye yönelik içeriği olan bu modelin, öğrencilerin problem çözme becerilerini olumlu yönde etkileyeceği vurgulanabilir.

Bu çalışmada kontrol grubunun öntest-sontest puanlarına ilişkin verilerden geleneksel eğitimin başarı algısı bilişsel ve duyuşsal alt boyutu ile problem çözme becerisi özdenetim alt boyutlarında anlamlı etkisi olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca bu veriler problem çözme becerisine güven ve kaçınma, başarı algısı davranış düzeyinde ön test lehine anlamlı etkisi olduğu sonucu oldukça düşündürücü bir sonuçtur. Bu sonuç kontrol grubunda uygulanan geleneksel çalışmaların öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde olumsuz etkisi olduğunu düşündürmektedir. Öğrencilerin becerilerini geliştiremediği geleneksel eğitim ortamının algılarını ve becerilerini olumsuz etkileyebileceği belirtilebilir. Jerath, Hasija ve Malhotra (1993), kaygı düzeyi yüksek olan kişilerin, karşılaştıkları sorunları etkili çözemediklerini saptamışlardır. Uzun ve Bökeoğlu (2019) öğrencilerin öğrenmesi üzerinde etkili olan duyuşsal özelliklerden birinin, olumsuz değerlendirilme korkusu olduğunu ve olumsuz değerlendirilme korkusu arttıkça, akademik başarının düştüğünü belirlemişlerdir. Öğrencilerin kendileri ile ilgili olumlu algılara sahip olmaları kişisel gelişimleri ve sosyal başarıları için önemlidir. Eldeki çalışmada HEM uygulaması sonucunda deney grubunun başarı algısında anlamlı olmayan bir artış gözlenmiştir. Bu sonuçlar uygulanan modelin kısmen de olsa öğrencinin kendisini değerlendirmesi, başarıyı algılaması ve problemlerini çözebilmesine yönelik olumlu algular geliştirmesinde katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Çimşir ve Baysal (2019) karar verme becerisine yönelik eğitim uygulamasının akademik başarısı düşük 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisini geliştirdiğini belirlemişlerdir. Vlachou, Stavroussi ve Didaskalou (2017), 11 yaşında zihinsel engelli bir öğrenciye uygulanan problem çözme becerisi programının, kişilerarası/sosyal durumlarda, problemi tanıma, tanımlanma, formüle etme, problemlerin çözümü için alternatifler üretme öğrencinin performansını geliştirdiğini belirlemişlerdir. Durmaz (2014), 4., 5., 6. ve 7. sınıfa devam eden üstün yetenekli öğrencilere uygulanan öğretim programının, öğrencilerin problem çözme stratejilerinde, problem çözmeye kullandıkları strateji sayısında anlamlı farklılığa neden olduğunu; en büyük farklılığın problemin basitleştirilmesi, diyagram çizilmesi ve muhakeme edilmesi stratejilerinde olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmaların sonuçları eldeki çalışma sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde, HEM içeriğine benzer problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik eğitim uygulamalarının hem üstün yetenekli hem zihinsel engelli hem de normal gelişim gösteren öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu önemli bir bulgudur. Bu bağlamda problem çözme becerisini geliştirici çeşitli uygulamaların desteklenmesi, geliştirilmesi ve yaygınlaşması gerektiği yorumu yapılabilir.

Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına ilişkin verilerden, deney grubuna uygulanan HEM'in öğrencilerin problem çözme becerisi, problem çözme becerisine güven ve kaçınma alt boyutları üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Uygulanan HEM problem çözme becerisi özdenetim alt boyutu ile başarı algısı alt boyutları üzerinde bir anlamlı etkisi olmadığı, sadece anlamlı olmayan bir artışa neden olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç deney grubuna uygulanan HEM eğitiminin başarı algısına yönelik beklenen bir etkiyi göstermediği şeklinde yorumlanabilir. Alanyazında HEM ile ilgili proje uygulamasının çok yaygın olmamasından dolayı az sayıda çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde genellikle programın olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Yavuz ve diğerleri (2019), HEM'in 10-12 yaşlarındaki özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılık becerilerine olumlu etkisi olduğunu; Kıvanç-Contuk ve Atay (2021) HEM'in öğrencilerin işbirlikçi çalışma, teknolojiyi kullanma ve teorik bilgiye erişim becerilerinin gelişimine katkı sağladığını belirlemişlerdir. Ceylan, Öğten, Tüfekçi ve Özsevimli-Yurttaş (2019), öğrencilerin Hârezmî eğitimini en çok "hayat" metaforuyla ilişkilendirdiğini, bilgi kaynağı ve problem çözücü olarak düşündüklerini ve modelin işbirlikçi çalışmayı sağladığını belirlemişlerdir. Koçoğlu (2018) çeşitli üniversitelerden 50 alan uzmanının HEM'e yönelik görüşlerini belirlediği araştırmasında, uzmanların HEM'in en dikkat çeken özellikleri arasında bilimsel araştırma yöntemlerine dayalı güncelleme, teknoloji temelli somutlaştırma, tasarlama ve keşfetmeye dayanma, problem odaklı çalışma, öğrenci-öğretmen işbirliğine önem verme ve planlı ilerleme özelliklerini belirttiklerini saptamıştır. Aynı çalışmada alan uzmanlarının HEM'in eğitsel faaliyetlere araştırma yöntemlerini kullanma, öğrenciye fırsatlar sunma, teknoloji temelli anlamlandırma ve öğrenme, günlük hayat problemlerine dayalı dikkat çekme ve geniş alan tasarımına dayalı öğrenme gibi katkısı olduğunu düşündükleri de saptanmıştır. Çimşir ve diğerleri (2022) HEM uygulamasına katılan 3. sınıf öğrencilerinin HEM uygulamasının, kendilerinin problem çözme becerisini geliştirdiğini, 'Hayatın İçinden Sorun' belirlemeye katkısı olduğunu, veri toplama, verileri analiz etme, hipotezler oluşturma, hipotezleri test etme, işbirlikli çalışma ile web 2.0 araçlarını kullanma becerilerinin gelişimine katkısı olduğunu düşündüklerini belirlemişlerdir. Ayrıca bu çalışmada öğrenci velilerinin de görüşleri alınmış ve velilerin HEM uygulamasından memnun oldukları; uygulamanın çocuklarının sorun çözme becerisi, özgüvenleri, çevre sorunlarına karşı duyarlılıklarını geliştirdiğini, işbirlikçi çalışma ve akademik başarılarına katkısı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar eldeki çalışmadaki deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin geliştiğine yönelik bulgular ile örtüşmektedir.

Eldeki HEM çalışmasına benzer olarak Gu, Chen, Zhu ve Lin (2015) işbirlikli problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik uyguladıkları 2 aylık programın, ilköğretim öğrencilerinin işbirlikli çalışma ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirlemişlerdir. Cheng, She ve Huang (2018) uyguladıkları 6 haftalık bilimsel problem çözme eğitimi sonrasında öğrencilerin bilimsel bilgilerinin, akıl yürütmelerinin ve problem çözmelerinin başarıyla geliştiğini belirlemişlerdir. Erol ve diğerleri (2022) masallarla uygulanan mühendislik tasarım süreci tabanlı STEAM etkinliklerinin 6-6,5 yaş grubu

öğrencilerinin yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine olumlu etkisini olduğunu belirlemişlerdir. Uysal (2010) ise, 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde uygulanan işbirlikli öğrenme tekniğinin, öğrencilerin problem çözme becerisi ve sosyal bilgiler ders başarılarında üzerinde anlamlı etkisi olduğunu saptamıştır. Chen, Chen ve Ma (2017) da, sorgulama tabanlı fen bilgisi içeriğinin, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Drake ve Long (2009), 4. sınıf fen dersinde uygulanan probleme dayalı öğrenme programında, öğrencilerin problemle meşgul olmasının, onların derslere katılımı arttığını, işbirliği yapma becerisi ve problem çözme stratejilerini geliştirdiğini belirlemiştir. Anggereini ve diğerleri (2023) çevreci davranışın entegre edildiği mini araştırma öğrenme modelinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlar eldeki çalışmada uygulanan HEM ile hayatın içinden sorunları çözmeye yönelik uygulamanın problem çözme becerilerini geliştirdiği bulgusu ile örtüşmektedir.

HEM uygulamasında problemin anlaşılması, sınırlandırılmasında problem çözme için gerekli koşullar hazırlanmakta ve öğrenciler problemle ilgili topladıkları bilgi ve deneyimleri arasında bağ kurarak beyin fırtınası ile çözümler bulmakta ve çözüm seçenekleri test edilmektedir. Bu süreçte beyin fırtınası ile öğrenciler yeni ve işlevsel fikirler üretmek için işbirlikçi çalışmaya teşvik edilmektedir. HEM’de hayatın içinden sorun belirleme aşamasında problem çözme ve soruna çözüm adımları uygulanırken problem çözme becerisinin uygulama adımları öğrencilerin bu beceriyi geliştirmesine olanak sağlayacaktır. Bu nedenle, içinde bulunduğumuz çağda önemli becerilerden olan problem çözme becerisini geliştiren, düşünmeyi destekleyen, öğrencilerin kendileri ve başarı durumları ile ilgili olumlu algılar edinmelerini sağlayan eğitim yaşantılarının desteklenmesi önemlidir.

Sonuç olarak, problem çözme becerisinin farklı etkinliklerle ve çeşitli uygulamalarla geliştirilebileceği; eğitim süreçlerinde içinde bulunduğumuz yüzyılda, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini kazandıracak uygulamaların artırılmasının, eğitimin kalitesini artıracığı belirtilebilir. Öğrencilerin gerçek yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözmeye konusunda yeterlilik kazanmaları eğitim ortamlarında sorun çözmeye yönelik çalışmalarla, simülasyonlarla sağlanabilir. Bu açıdan HEM uygulama sürecinde yapılan hayatın içinden sorunların çözümüne yönelik çalışmalar, öğrencilerin akranları ile işbirliği yaparak bu beceriyi edinmelerini sağlayacaktır. Öte yandan bu çalışmada uygulanan HEM’in başarı algısı üzerinde anlamlı bir etkisi olmaması bulgusu, başarı algısına yönelik farklı çalışmaların planlanması ve uygulanması gerektiğini düşündürmektedir. Kontrol grubunda öntest-sontest sonuçları incelendiğinde, problem çözme becerisine güven ve kaçınma ile başarı algısı davranışsal boyutta ön test lehine görülen farklılık, geleneksel öğretimde dönemin sonunda öğrencilerin yapılan çalışmaları ciddiye almadığını ve dönemin sonuna kadar eğitim sürecini daha kontrollü yürütmek gerektiğini düşündürmektedir. Bu sonuçlar çerçevesinde araştırmacılara ve uygulayıcılara aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Daha fazla öğrencinin bu modelden yararlanabilmesi için okullarda HEM uygulama sınıf sayısı artırılabilir.
- Okullarda HEM uygulama sınıfları laboratuvar şeklinde oluşturulup çalışmaların devamlılığı sağlanabilir.
- HEM uygulamasının yaygınlaşması için bu model ile ilgili hizmet içi eğitimler planlanabilir.
- HEM'in farklı becerilere etkisine yönelik araştırmalar planlanabilir.
- Farklı örneklerle farklı değişkenlerle araştırmalar tasarlanabilir.



ENGLISH VERSION

Introduction

In today's understanding of education, the importance of acquiring problem solving skills and the individual's perception of the concept of success is increasing. In order to increase students' interest in lessons, enriched educational practices based not only on knowledge but also on skills are required. In this context, it is important to provide an interactive education that will support the needs of the developing society, support solving problems from within life, and apply the skills acquired by the individual to life and to ensure success in his/her duty as an element of society.

HEM activities started in 2016 with a workshop organized by the Istanbul Provincial Directorate of National Education in partnership with universities with the support of the Ministry of National Education (MoNE) General Directorate of Innovation and Educational Technologies. In the 2017-2018 academic year, this model was selected as the first in Turkey in the "Contribution to Future Education Awards" competition.¹ HEM is an education program that is implemented simultaneously in many provinces across Turkey every year, with Istanbul as the center. HEM is an interdisciplinary education model that integrates computational thinking skills with life, allows students to associate knowledge with daily life, and contributes to the development of 21st-century skills (MoNE, 2020). HEM is based on solving a problem according to scientific research steps. This model is defined as "the process of students defining daily, real-life problems, determining how to solve problems, and generating innovative ideas by using programming" (MoNE, 2020, p.5). When this definition is evaluated, it can be stated that the following five elements stand out in the model:

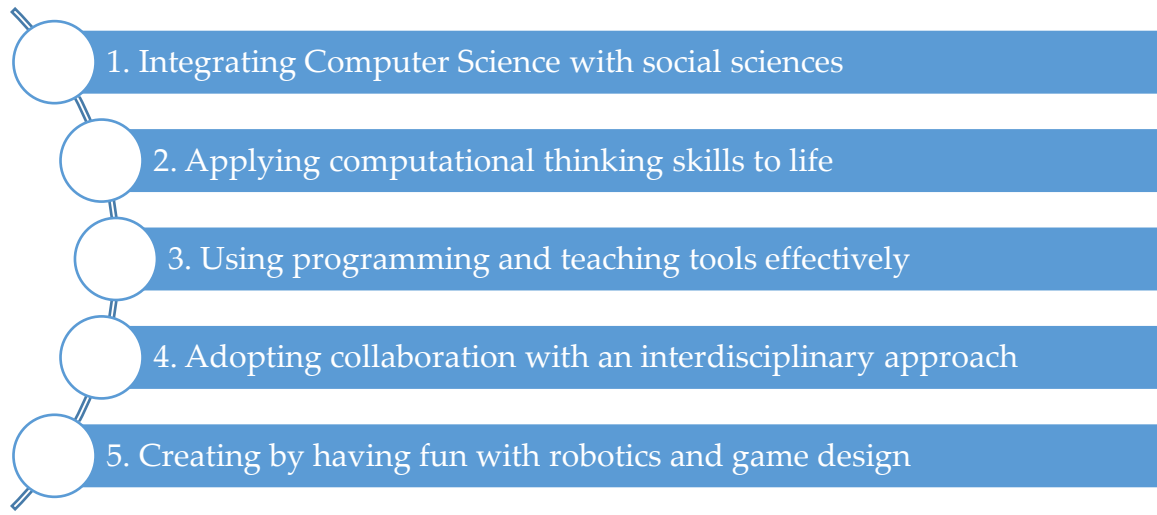


Figure 1. Basic elements of the Hârezmî Education Model (MoNE, 2020)

This model, the basic elements of which are shown in Figure 1, can be considered a useful application in terms of developing skills such as problem-solving, collaborative work, and computational thinking, which are aimed to be acquired by individuals in the current century. In the HEM application, real-life problems are addressed, and activities that develop problem identification and delimitation, sub-problem identification, problem abstraction, algorithmic thinking, classification, decomposition, problem-solving, and evaluation skills are applied. In this model, at least three and at most six teachers carry out the process together. Therefore, more than one teacher working together in the process, designing and evaluating lesson plans together can provide a professional development environment and a different experience for teachers (MoNE, 2020). It's crucial to incorporate activities in the education process that involve identifying, analyzing, and solving real-life problems. This helps students prepare for and adapt to social life more effectively. According to Dewey (1916, as cited in Uden and Beaumont, 2006), students need to be educated in an experimental, practical, and experience-based way; in addition, students can learn best by living and thinking about problems. Problem-solving, which has an important place among the aims of school education, is one of the higher-level mental processes (Fidan, 1985). Problem-solving skills are important not only for students' school success but also for their success in all areas of life. In this context, it can be said that there is a strong relationship between an individual's cognitive and social development and the development of problem-solving skills. In today's world, knowledge and skills that aren't applied to solve real-life problems may lose their relevance or fade from memory over time. For education to be effective, it's essential to apply learned knowledge and acquired skills to real-life situations. Students need to actively engage in the learning process and be exposed to teaching methods that facilitate the transition from knowledge acquisition to skill development. Problem-solving involves dealing with problems and issues in social studies in an objective and realistic way. The key to this skill is understanding, explaining, and predicting human behavior (Michaelis, 1985). These skills need to be taught in schools so that children can think independently as adults (Evans and Brueckner, 1990). The problem-solving

process involves using skills and knowledge to create an acceptable and valid solution (Evans and Brueckner, 1990). The problem-solving process starts with the difficulty experienced, continues with defining the problem, proposing hypotheses for solution, collecting evidence, testing the hypotheses, and solving the problem, and ends with reporting the results (Dewey, 1997; as cited in Sezgin, 2011). Problem-solving is a skill that becomes habitual over time. Individuals who haven't developed this habit may react based on their own perceptions when confronted with a problem. These reactions can sometimes lead to the emergence of new problems (Erdoğan, 2016). Therefore, it is very important for students to gain problem-solving skills and find solutions to the problems they encounter in life based on the knowledge and skills they have acquired.

Today, the acquisition of problem-solving skills by individuals, their ability to solve the problems they face in their daily lives, and their ability to be equipped according to the requirements of the age have changed the meaning and interpretation of the concept of success. Individuals who can solve the problems they face in their daily lives can develop positive perceptions about themselves and show success in other areas. Adler (2014) suggests that as long as an individual maintains hope and believes in their ability to succeed, failure remains elusive. Furthermore, laziness or failure can be indicative of an underlying sense of inadequacy experienced by the individual, particularly when confronted with life's challenges. In other words, when an individual develops the skills to address their problems, they become capable of resolving them independently. This leads to a sense of self-sufficiency and success, reducing the likelihood of experiencing failure. Therefore, it's crucial to understand an individual's interpretation of the concepts of success and failure, as well as their perception of success. This understanding is vital for fostering the success of individuals in higher education and facilitating their social and personal development. Problems, because of their inherent complexity and uncomfortableness, require the use of critical thinking and problem-solving skills and support the development of students' skills. By working on problems, students acquire the skills needed to deal with problems they may encounter in real life (Uden and Beaumont, 2006). This process involves the use of knowledge and skills to produce an acceptable solution (Evans and Brueckner, 1990). Dewey (1997, as cited in Sezgin, 2011) lists the stages of the problem-solving process as defining the problem, proposing possible solution hypotheses, collecting evidence, testing hypotheses, solving the problem, and reporting the results. Confronting students with problem situations is important for the development of problem-solving skills and the acquisition of the ability to cope with problems. Students' ability to produce reasonable solutions to the problems around them by using their knowledge and skills is an important achievement that should be acquired during the education process. The stages to be followed in teaching problem-solving skills, as stated by Evans and Brueckner (1990), are given below:

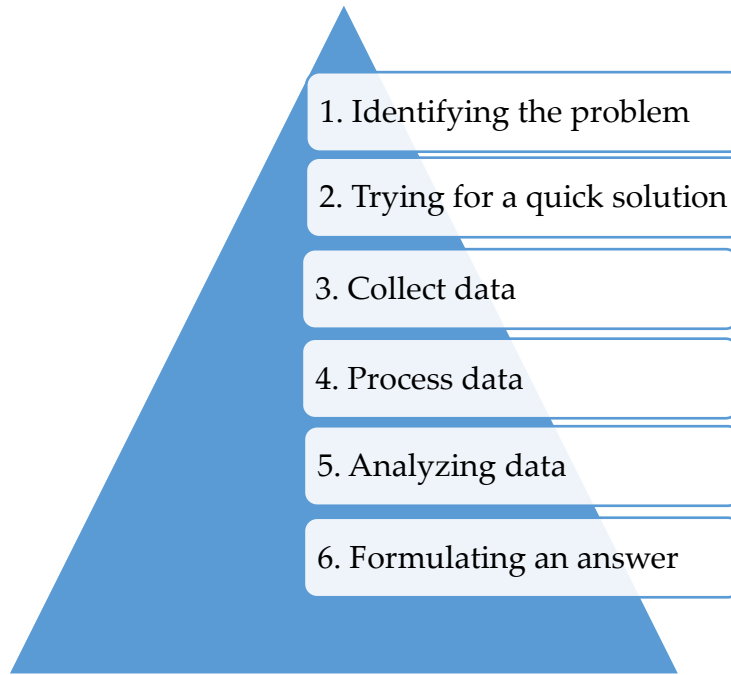


Figure 2. Steps of problem-solving skill (Evans and Brueckner, 1990)

Similar to the steps in the figure, Michaelis (1985), who evaluated problem solving together with research skills, stated that problem-solving and research skills consist of the following stages:

- Identifying and defining the problem,
- Identify questions/hypotheses to guide data collection,
- Data collection and evaluation,
- Testing hypotheses/answering questions and
- Drawing a conclusion.

It can be said that the above-mentioned steps are similar to the work done in HEM practice to identify and solve the 'The problem from within life' by examining the problem.

Larson and Heppner (1985) state that problem-solving is related to an individual's career decision-making; those who perceive themselves as positive problem-solvers have more confidence in their professional potential and decision-making abilities. In this context, it's evident that problem-solving skills are essential for students and should be cultivated through development and practice. It is thought that practices aimed at improving problem-solving skills will be very useful in terms of improving the quality of education and raising people with the qualities that needs. In the literature, various studies on problem solving examine the effect of a generally applied program on problem solving skills. Çimşir and Baysal (2019) examined the effect of the decision-making model they applied to primary school students on students' problem-solving skills, and Anggereini, Yelianti, and Hermaya (2023) examined the effect of a research project on students' problem-solving skills. Erol, Erol, and Başaran's (2022) study on the effect of engineering design process-based STEAM activities with fairy tales on students' creativity and problem-solving skills also attracted attention. Cheng, She, and Huang (2018) examined the effect of six-week scientific problem-solving training on students' scientific

knowledge, reasoning, and problem-solving. In the literature, Koçoğlu's (2018) qualitative study, in which he tried to determine the opinions of field experts from universities in order to determine the effectiveness of HEM, can be considered the first study. Çimşir, Dünya-Polat, Çaça, and Kocaman's (2022) study in which they determined the opinions of primary school students and parents on the HEM implementation drew attention in terms of evaluating the HEM from the perspective of students and parents. Kıvanç-Contuk and Atay's (2021) study on the contribution of HEM to the development of students' collaborative work, use of technology, and access to information skills was also examined in detail. On the other hand, Yavuz, Yavuz, Özyürek, and Boral's (2019) findings on the effect of HEM on students' creativity skills in their study with gifted students led to new studies on HEM. Since HEM is a model that emphasizes problem solving from life, it is thought that the effect of this model on problem-solving skills is an important issue worth examining. In addition, in the context of the effect of HEM in practice, there is no experimental study that deals with achievement perception and problem-solving skills together. It is thought that the results of this study will guide researchers, teachers, parents, and educational authorities regarding students' perception of achievement and problem-solving skills.

Research Aim

This study aims to determine the effect of HEM on problem solving skills and achievement perception of third-grade primary school students. The sub-objectives of the study are;

1. Is there a significant difference between the problem-solving skills pretest-posttest scores of the experimental group?
2. Is there a significant difference between the achievement perception pretest-posttest scores of the experimental group?
3. Is there a significant difference between the problem-solving skills pretest-posttest scores of the control group?
4. Is there a significant difference between the achievement perception scale pretest-posttest scores of the control group?
5. Is there a significant difference between the problem-solving skills posttest scores of the experimental and control groups?
6. Is there a significant difference between the achievement perception posttest scores of the experimental and control groups?

Limitations of the Research

This study is limited to the third-grade students whose parents' consent was obtained to participate in the study in the spring semester of 2021-2022, and the data obtained from the measurement tools applied.

Method

This section includes explanations about the research model, study group, data collection tools, data collection, and analysis.

Research Model

This study is based on the pretest-posttest control group design, one of the quasi-experimental designs. In this model with pretest-posttest control group, an independent variable is applied to the experimental group, and a control group that is not affected by the independent variable is formed. However, the participants in the experimental and control groups are not randomly selected. It is assumed that the groups are relatively equivalent (Creswell, 2011). Since it was not possible to change students between classes in the school, one of the two classes formed the experimental group, and the other formed the control group. In this study, the experimental group was subjected to the activities of the Khazmi Education Model as an experimental procedure. In the control group, lessons were taught within the framework of the curriculum from the MoNE books. Then, the same tests were applied to the experimental group and the control group.

Study Group

Participants in the study were formed based on the disproportionate cluster sampling method. The research can be conducted on clusters to be selected from the universe. In this sampling type, all clusters in the universe have equal chances of being selected one by one with all their elements (Karasar, 2003). Each of the third-grade classes in the HEM implementation school was accepted as a cluster, and one experimental and one control group were determined from these classes. The study group consisted of students whose parents filled out the consent form among the third graders in the spring semester of the 2021-2022 academic year. The personal characteristics of the students in the experimental and control groups are given in the table below:

Table 1. *Demographic characteristics of the experimental and control groups*

Experimental Group	<i>F</i>	<i>%</i>	Control Group	<i>F</i>	<i>%</i>
Gender			Gender		
Girl	10	65.6	Girl	12	66.7
Boy	8	44.4	Boy	6	33.3
Age			Age		
8	1	5.6	9	18	100
9	17	94.4			
Total	18	100	Total	18	100

When Table 1 is examined, it is seen that most of the experimental group participants were female students (65.6%), and the majority were nine years old (94.4%). It can be seen that most of the control group participants were female students (66.7%), and all of them were nine years old (100%).

Data Collection Tools

Problem-solving inventory for primary school children: In order to determine the participants' levels of problem-solving skills, the "Problem-Solving Inventory for Primary School Children" developed by Serin, Bulut-Serin, and Saygılı (2010) was used. This inventory is a tool that measures the problem-solving skills of elementary school students in daily life. Envanter consists of a 3-factor structure: "confidence in problem-solving skills" (12 items), "self-control" (seven items), and "avoidance" (five items). In the inventory consisting of 24 items in 5-point Likert type, there are question items related to problem-solving skills such as "I try to solve my problems instead of avoiding them.", "When I have problems, acting like a little child relaxes me." (Serin et al., 2010, p. 453). The Cronbach's Alpha reliability coefficient of the entire inventory is 0.80 (Serin et al., 2010). The Cronbach's Alpha reliability coefficient of the inventory in this study was 0.79 for the pretest and 0.82 for the posttest.

Success perception scale for primary school students: In order to determine the participants' perceptions of success, the Perception of Success Scale for Primary School Students developed by Kara and Şahin (2019) was applied. There are 24 items in the 5-point Likert-type scale. The scale has a 3-factor structure with "cognitive" (eight items), "affective" (eight items) and "behavioral" (eight items) sub-dimensions. The internal consistency coefficient of this scale is 0.86 (Kara and Şahin, 2019). The Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale for this study was found to be 0.86 for the pretest and posttest.

Application Process

For this study, after obtaining official permissions for the HEM implementation in the Spring semester of the 2021-2022 Academic year, the school administration was interviewed to determine the classes, and it was deemed appropriate to work with third graders for the implementation. Among the third graders, an official letter was sent to the parents of the students in the classes, one of which would be the experimental group and the other the control group, informing them about the process of the study. After obtaining parental permission, pretests were conducted. The data regarding the pretests of the experimental and control groups are given in the table below:

Table 2. *Mann Whitney U test results for comparison of pretest scores regarding perception of success and problem-solving skills of experimental and control groups*

Scale	Groups	N	$\bar{X}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	U	z	p
Problem-solving inventory	Experiment	18	21.03	378.5	116.5	-1.441	.152
	Control	18	17.36	287.5			
Perception of success scale	Experiment	18	18.50	333	162	-.000	1.000
	Control	18	12.22	333			

When Table 2 is examined, it is seen that there is no significant difference between the problem-solving skills ($z = -1.441$, $p > .05$) and achievement perceptions ($z = -.000$, $p > .05$) of the experimental and control groups. In the study, the experimental group underwent a 20-week training program, with sessions lasting two hours per week. To prepare for the two hour lessons for the students, four

classroom teachers spent one hour planning the lesson before implementation and one hour evaluating the lesson afterward. For the education program, the four classroom teachers participating in the HEM implementation prepared separate content and lesson plans for each week according to the project implementation flow determined by the Istanbul Provincial Directorate of National Education. During the implementation process, students were trained to acquire skills such as hypothesizing and testing hypotheses to solve real-life problems, adapting computational thinking skills to life, writing algorithms, coding, automation, and using web 2.0 tools. The control group was taught using the traditional approach within the framework of the curriculum from the MoNE books. The stages followed during the experimental procedures applied to the experimental group are explained in detail in the table below:

Table 3. *Experimental procedures applied*

Before the procedure		Process the procedure	Post the procedure
Experiment Group	Pretests	<p>20 weeks, 2 lesson hours per week HEM application:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informing students about HEM and Hârezmi's works on mathematics and algorithms • Enabling students to feel and identify real-life problems • Classification of problems as easy, difficult, and complex • Identifying 'The problem from within life' to be solved together during the education process • Making abstraction about the identified problem • Identification, delimitation, and abstraction of the identified environmental problem • Watching educational movies and videos about environmental problems • Identification of sub-problems caused by the problem • Application of the fishbone technique related to sub-issues • Examination of the problem with its sub-problems using Web 2.0 tools • Designing banners and posters using Web 2.0 tools • Conducting observation and interview studies related to the problem • Plant planting and care • Presenting solutions to the problem • Establishing hypotheses • Testing hypotheses, Leveraging algorithms • Practice on cleaning the school environment • Designing items such as flower pots and pencil holders from waste products • Exhibition of design works and visuals at the school • Exhibition of design works and visuals in the organization of the Provincial Directorate of National Education 	Posttests
Control Group	Pretests	Lessons from MEB books were taught within the framework of the curriculum.	Posttests

During the implementation process with the experimental group, the problem of "What can we do in the environment we live in to prevent environmental pollution?" was identified as 'The problem from within life', and activities were carried out according to the flow specified in the table above within the framework of this problem. The sub-problems of this problem were examined, solution suggestions were presented and the solutions were tested in the process.

At the end of the implementation, post-tests were given to the experimental group and the control group.

Analysis of Data

In this study, the Wilcoxon signed-rank test was used to determine the significance of the difference between the pretest-posttest scores of the experimental group and the pretest-posttest scores of the control group. Wilcoxon -t-test is the nonparametric equivalent of t-test for related samples. Mann-Whitney U test was used to determine whether there was a significant difference between the posttest scores of the experimental group and the control group. This test is the nonparametric equivalent of the independent sample t-test used to test the difference between two independent means (Büyüköztürk, Çokluk, and Köklü, 2011). In this study, nonparametric tests were used because the sample size was smaller than 30 (Büyüköztürk, 2017). After the experimental procedure, the mean scores obtained from the measurement tools applied to the experimental group and the control group were analyzed in terms of whether they created a significant difference.

Ethical Permissions of the Study

In this study, all rules specified within the scope of the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were followed. None of the actions mentioned under the title of "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics," which is the second part of the directive, have been carried out.

Ethics committee permission information:

Name of the institution that made the ethical evaluation = Maltepe University

Date of ethics evaluation decision = 14.03.2022

Ethical evaluation document issue number = 2022/09-11

Results

This section includes the findings obtained from the data of the experimental and control groups.

Wilcoxon Signed Rank Test Results of Experimental and Control Groups

The pre-test and post-test scores of the experimental and control groups were compared with the Wilcoxon signed-rank test, and the results are stated below.

Table 4. Wilcoxon signed-rank test results for the comparison of pretest-posttest scores of the experimental group regarding the perception of success, perception of success sub-dimensions, problem-solving skills, and problem-solving skills sub-dimensions

Scale	Row sign	N	\bar{x}_{sira}	\sum_{sira}	z	p	
Perception of Success	Negative S.	5	14.6	73			
	Positive S.	13	7.5	98	-.54	.58	
	Equal S.	0					
	Cognitive	Negative S.	7	7.57	53		
		Positive S.	10	10	100	-1.11	.26
		Equal S.	1				
	Affective	Negative S.	7	7.57	53		
		Positive S.	10	10	100	-1.11	.26
		Equal S.	1				
Behavioral	Negative S.	7	10.21	71.5			
	Positive S.	8	6.06	48.5	-.65	.51	
	Equal S.	3					
Problem-solving	Negative S.	3	4.33	13			
	Positive S.	15	10.53	158	-3.15	.00	
	Equal S.	0					
	Confidence in problem-solving skills	Negative S.	0	0	0		
		Positive S.	17	9	153	-3.63	.00
	Self-control	Equal S.	1				
		Negative S.	5	9.40	47		
	Avoidance	Positive S.	12	8.83	106	-1.39	.16
		Equal S.	1				
Negative S.		3	5.17	15.5			
Problem-solving inventory sub-dimensions	Positive S.	11	8.14	89.5	-2.33	.02	
	Equal S.	4					

When the scores of the participants in the experimental group before and after the implementation of the HEM program are compared in Table 4, it is seen that there is no significant difference between the rank averages of the total scores of achievement perception ($z=-.54$, $p>.05$) and its sub-dimensions (cognitive: $z=-1.11$, $p>.05$; affective: $z=-1.11$, $p>.05$; behavioral: $z=-.65$, $p>.05$), problem-solving skills self-control ($z=-1.39$, $p>.05$). When the levels of problem solving ($z=-3.15$, $p<.05$), confidence in problem solving skills ($z=-3.63$, $p<.05$) and avoidance ($z=-2.33$, $p<.05$), which are sub-dimensions of problem-solving skills, are compared with the scores of the participants before and after the implementation of the HEM program, it is seen that there is a significant difference between the rank means of the total scores.

Table 5. Wilcoxon signed-rank test results for the comparison of pretest-posttest scores of the control group regarding the perception of success, perception of success sub-dimensions, problem-solving skills, and problem-solving skills sub-dimensions

Scale	Row sign	N	\bar{X}_{sira}	\sum_{sira}	z	p	
Perception of success scale sub-dimensions	Perception of Success						
		Negative S.	10	9.35	93.5		
		Positive S.	7	8.5	59.5	-0.80	.42
		Equal S.	1				
	Cognitive	Negative S.	6	7.67	46		
		Positive S.	10	9	90	-1.14	.25
		Equal S.	2				
	Affective	Negative S.	9	8.78	79		
		Positive S.	7	8.14	57	-.57	.56
Equal S.		2					
Behavioral	Negative S.	11	9.86	108.5			
	Positive S.	5	5.5	27.5	-2.10	.03	
	Equal S.	2					
Problem-solving inventory sub-dimensions	Problem Solving						
		Negative S.	13	9.58	124.5		
		Positive S.	13	3.83	11.5	-2.92	.00
		Equal S.	2				
	Confidence in problem-solving skills	Negative S.	11	10.64	117		
		Positive S.	6	6	36	-1.92	.054
		Equal S.	1				
	Self-control	Negative S.	14	9.04	126.5		
		Positive S.	3	8.83	26.5	-2.37	.01
		Equal S.	1				
	Avoidance	Negative S.	13	8.19	106.5		
		Positive S.	3	9.83	29.5	-1.99	.04
		Equal S.	2				

In Table 5, when the pretest-posttest total mean ranks of the participants in the control group are compared, it is seen that there is no significant difference between the mean ranks of the total scores of achievement perception ($z=-0.80$, $p> .05$), cognitive ($z=-1.14$, $p> .05$) and affective ($z=-.57$, $p> .05$) sub-dimensions and confidence in problem-solving skills ($z=-1.92$, $p> .05$) sub-dimension of problem-solving skills. It is seen that there is a significant difference in favor of the pretest between the mean ranks of the total scores of problem-solving ($z= -2.92$, $p< .05$), self-control ($z=-2.37$, $p< .05$) and avoidance ($z= -1.99$, $p< .05$) sub-dimensions of problem-solving skills and behavioral ($z=-2.10$, $p< .05$) sub-dimension of achievement perception.

Table 6. The results of the Mann Whitney U test for the comparison of posttest scores related to achievement perception, achievement perception sub-dimensions, problem solving skills, and problem-solving skills sub-dimensions between experimental and control groups

Scale	Groups	N	$\bar{X}_{sıra}$	U	z	p	
Perception of Success	Experiment	18	19.64	141.5	-.64	.51	
	Control	18	17.36				
Perception of success scale sub-dimensions	Cognitive	Experiment	18	19.81	138.5	-.74	.45
		Control	18	17.19			
	Affective	Experiment	18	21.58	106.5	-1.76	.07
		Control	18	15.42			
	Behavioral	Experiment	18	18.56	161	-.032	.97
		Control	18	18.44			
Problem Solving	Experiment	18	24.78	49	-3.58	.00	
	Control	18	12.22				
Problem-solving inventory sub-dimensions	Confidence in problem-solving skills	Experiment	18	23.53	71.5	-2.87	.00
		Control	18	13.47			
	Self-control	Experiment	18	21.67	105	-1.81	.07
		Control	18	15.33			
	Avoidance	Experiment	18	25.92	28.5	-4.26	.00
		Control	18	11.08			

Based on Table 6, the Mann-Whitney U test revealed significant differences between the experimental and control groups in problem-solving skills ($z = -3.58$, $p < .05$), confidence in problem-solving skills ($z = -2.87$, $p < .05$), and avoidance ($z = -4.26$, $p < .05$) post-test results. These differences favored the experimental group. When the perception of success ($z = -.64$, $p > .05$) and its sub-dimensions (cognitive: $z = -.74$, $p > .05$; affective: $z = -1.76$, $p > .05$; behavioral: $z = -.032$, $p > .05$) and problem-solving self-control ($z = -.032$, $p > .05$) were examined within the framework of the sub-dimension, it was seen that there was no significant difference.

Conclusion, Discussion, and Recommendations

From the analysis of the pretest-posttest scores of the experimental group, it was found that the HEM intervention positively influenced problem-solving skills, confidence in problem-solving skills, and avoidance sub-dimensions. However, there was no significant effect observed on the problem-solving self-control sub-dimension and achievement perception scale. These results show that the HEM implementation improved students' problem-solving skills. The findings of experimental studies on problem-solving skills in the literature align with the results of the current study. For instance, Heppner and Petersen (1982) demonstrated that problem-solving skills training enhanced students' problem-solving abilities. Similarly, Neo (2003) observed that a web-based constructivist learning program implemented with students led to improvements in their creative thinking and problem-solving skills. Görücü (2016) determined that the cooperative learning approach improved problem solving skills of secondary school students. Pratiwi, Prahani, Suryanti, and Jatmiko (2019) found that the "PO2E2W Learning Model" applied in primary school fourth grade science course improved problem-solving skills. Unlike the results of this study, Mutlu-Aydın (2013) determined that creative drama activities did

not cause a significant difference in the self-perceptions of fourth-grade primary school students toward problem solving skills. When the results are evaluated in general, it can be stated that problem solving skills can be developed through various activities. In this study, the positive impact of the HEM application on the confidence and avoidance sub-dimensions of problem-solving skills is noteworthy. This model, which incorporates content for identifying real-life problems and generating solutions, is likely to enhance students' problem-solving abilities. In this study, it was determined from the data related to the pretest-posttest scores of the control group that traditional education had no significant effect on the cognitive and affective sub-dimensions of achievement perception and self-control sub-dimensions of problem-solving skills. In addition, these data show that there is a significant effect on confidence and avoidance in problem solving skills and behavioral level of achievement perception in favor of pretest, which is a very thought-provoking result. This result suggests that the traditional studies applied in the control group had a negative effect on students' problem-solving skills. It can be stated that the traditional education environment in which students cannot develop their skills may negatively affect their perceptions and skills. Jerath, Hasija, and Malhotra (1993) found that people with high anxiety levels cannot solve the problems they face effectively. Uzun and Bökeoğlu (2019) found that one of the affective characteristics that affect students' learning is the fear of being evaluated negatively, and as the fear of being evaluated negatively increases, academic achievement decreases. It is important for students to have positive perceptions about themselves for their personal development and social success. In the present study, a non-significant increase was observed in the achievement perception of the experimental group as a result of the application of the HEM. These results suggest that the applied model may partially contribute to the development of positive perceptions about the student's self-evaluation, perception of success, and ability to solve problems.

Çimşir and Baysal (2019) determined that the training program for decision-making skills improved the problem-solving skills of 4th-grade students with low academic achievement. Vlachou, Stavroussi, and Didaskalou (2017) determined that the problem-solving skills program applied to an 11-year-old mentally disabled student improved the student's performance in interpersonal/social situations, problem recognition, identification, formulation, and generating alternatives for solving problems. Durmaz (2014) found that the curriculum applied to gifted students attending 4th, 5th, 6th, and 7th grades caused a significant difference in the number of strategies used by students in problem-solving; the biggest difference was in the strategies of simplifying the problem, drawing diagrams and reasoning. When the results of these studies are evaluated together with the results of the present study, it is an important finding that educational practices aimed at developing problem solving skills similar to the content of HEM have a positive effect on both gifted, mentally retarded, and typically developing students. In this context, it can be interpreted that various practices that improve problem-solving skills should be supported, developed, and widespread.

In this study, from the data related to the posttest scores of the experimental and control groups, it was determined that the HEM applied to the experimental group had a positive effect on the problem-solving skills, confidence in problem-solving skills, and avoidance sub-dimensions. It was determined that the applied HEM did not have a significant effect on the self-control sub-dimension of problem-solving skills and the perception of success sub-dimensions, but only caused a non-significant increase. This result can be interpreted as the HEM training applied to the experimental group not having an expected effect on achievement perception. In the literature, there are a small number of studies on HEM due to the fact that project implementation is not very common. When these studies are examined, it is generally seen that the program has positive effects. Yavuz et al. (2019) found that HEM had a positive effect on the creativity skills of gifted students aged 10-12; Kıvanç-Contuk and Atay (2021) found that HEM contributed to the development of students' collaborative work, use of technology, and access to theoretical knowledge. Ceylan, Öğten, Tüfekçi, and Özsevimli-Yurttaş (2019) found that students associated HEM with the metaphor of "life," thought of it as a source of information and problem solver, and that the model enabled collaborative work. Koçoğlu (2018) determined the opinions of 50 field experts from various universities on HEM and found that the most striking features of HEM are updating based on scientific research methods, technology-based concretization, design and discovery, problem-oriented work, giving importance to student-teacher cooperation and planned progress. In the same study, it was also found that field experts thought that HEM contributed to educational activities such as using research methods, providing opportunities for students, technology-based interpretation and learning, drawing attention based on daily life problems, and learning based on wide area design. Çimşir et al. (2022) found that third grade students who participated in the HEM implementation thought that the HEM implementation improved their problem-solving skills, contributed to the identification of 'Problems from the Inside of Life (PLI),' and contributed to the development of their skills in collecting data, analyzing data, forming hypotheses, testing hypotheses, collaborative work and using web 2.0 tools. In addition, the opinions of the parents of the students were also taken in this study, and it was determined that the parents were satisfied with the HEM application; they thought that the application improved their children's problem-solving skills, self-confidence, sensitivity to environmental problems, and contributed to their collaborative work and academic achievement. These results are consistent with the results of the experimental group of students in the present study.

Similar to the present study, Gu, Chen, Zhu, and Lin (2015) found that a two-month program to develop collaborative problem-solving skills improved elementary school students' collaborative work and problem-solving skills. Cheng, She, and Huang (2018) found that students' scientific knowledge, reasoning, and problem solving successfully improved after a 6-week scientific problem-solving training. Erol et al. (2022) found that engineering design process-based STEAM activities with fairy tales had a positive effect on the creativity and problem-solving skills of 6-6.5-year-old students.

Uysal (2010) found that the cooperative learning technique applied in the fourth-grade social studies course had a significant effect on students' problem-solving skills and social studies course achievement. Chen, Chen, and Ma (2017) also found that inquiry-based science content had an effect on the development of students' problem-solving skills. Drake and Long (2009) found that in a problem-based learning program implemented in a fourth-grade science course, engaging students with problems increased their engagement in lessons and improved their collaboration skills and problem-solving strategies. Anggereini et al. (2023) found that a mini-inquiry learning model integrating environmental behavior was effective on students' problem-solving skills.

In the HEM application, the necessary conditions for problem-solving are prepared to understand and limit the problem, and students find solutions through brainstorming by linking the information and experiences they have gathered about the problem. Solution options are also tested. In this process, brainstorming encourages students to work collaboratively to generate new and functional ideas. While problem solving and problem-solving steps are applied at the stage of identifying problems from life in HEM, the application steps of problem-solving skills will enable students to develop this skill. Therefore, it is important to support educational experiences that develop problem solving skills, which are important in our age, support thinking, and enable students to have positive perceptions about themselves and their success.

As a result, it can be stated that problem-solving skills can be developed with different activities and various applications; increasing the number of applications that will provide students with 21st-century skills in the current century in educational processes will increase the quality of education. Students can gain competence in solving the problems they encounter in their real lives through problem-solving activities and simulations in educational environments. From this point of view, the studies on solving problems from real life, which were carried out during the HEM implementation process, will enable students to acquire this skill by cooperating with their peers. On the other hand, the finding that the HEM implemented in this study did not have a significant effect on achievement perception suggests that different studies on achievement perception should be planned and implemented. When the pretest-posttest results were examined in the control group, the difference seen in favor of the pretest in the behavioral dimension of confidence and avoidance in problem solving skills and achievement perception suggests that students do not take the studies seriously at the end of the semester in traditional teaching and that the education process should be carried out more controlled until the end of the semester. Within the framework of these results, the following suggestions were presented to researchers and practitioners:

- In order for more students to benefit from this model, the number of HEM practice classes in schools can be increased.

- HEM practice classes in schools can be created as laboratories to ensure the continuity of the studies.
- In-service training related to this model can be planned in order to popularize the application of HEM.
- Research on the effect of HEM on different skills can be planned.
- Studies can be designed with different samples and different variables.

Kaynakça

- Adler, A. (2014). *Okulda güç eğitilebilir çocuklar*. (Çev. K. Şipal). İstanbul: Cem Yayınevi.
- Anggereini, E., Yelianti, U., & Hermaya, I (2023). Pro-environmental behavior learning by using a mini research project and its impact on problem solving abilities. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(1), 59-67. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i1.50163>
- Büyüköztürk, Ş., Çoklu, Ö., & Köklü, N. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik* (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, Ö., Ögten, M., Tüfekçi, V., & Özsevimli-Yurttaş, M. (2019). Öğrencilerin hârezmî eğitim modeline yönelik metaforik algılarının belirlenmesi. *Millî Eğitim* 49 (225): 227-251.
- Cheng, S., She, H., & Huang, L. (2018). The impact of problem-solving instruction on middle school students' physical science learning: interplays of knowledge, reasoning, and problem solving. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(3), 731-743. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80902>
- Creswell, J. W. (2011). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3. Edition.). Boston, MA: Pearson Education Inc.
- Çimşir, S. & Baysal, Z.N. (2019). "Marmara üç aşamalı bilişsel karar verme becerilerini geliştirme modeli"nin akademik başarısı düşük ilkokul dördüncü sınıf derecesinde problem çözme becerisine etkisi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 337-351. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ekquad/issue/51148/666501>
- Çimşir, S., Dünya-Polat, R., Çaça, Ş., & Kocaman, H. (2022). İlkokul 3. sınıf öğrencilerinin ve velilerinin hârezmî eğitim modeli'ne ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Edebiyat Dilbilim Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 131-144. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/egitimvebilimsel/issue/70248/1121104>
- Chen, L. C., Chen, Y. H., & Ma, W. I. (2017). Effects of integrated information literacy on science learning and problem-solving among seventh-grade students. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 19(2), 35-51.
- Çubukçu, Z. (2011). *Düşünme becerileri* (Ed. Sevil Büyükalan Filiz). Öğrenme öğretmen kuram ve yaklaşımları içinde (ss.279-334). Ankara: Pegem Akademi.
- Drake, K. N., & Long, D. (2009). Rebecca's in the dark: A comparative study of problem-based learning and direct instruction/experiential learning in two 4th-grade classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 1-16.
- Durmaz, B. (2014). *Üstün yetenekli ilköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenme düzeyleri*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi.

- Erdoğan, İ. (2016). *Sınıf yönetimi* (19. Baskı). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım San. Tic. Etd. Şti.
- Erol, A. Erol, M., & Başaran, M. (2022). The effect of STEAM education with tales on problem solving and creativity skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), 243-258. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081347>
- Evans, J.M., & Brueckner, M.M. (1990). *Elementary social studies (teaching for today and tomorrow)*. Massachusetts, USA: Allyn and Bacon.
- Fidan, N. (1985). *Okulda öğrenme ve öğretim*. Ankara: Alkım Yayınları.
- Görücü, A. (2016). The investigation of the effects of physical education lessons planned in accordance with cooperative learning approach on secondary school students' problem solving skills. *Educational Research and Reviews*, 11(10), 998-1007, <https://doi.org/10.5897/ERR2016.2756>
- Gu, X., Chen, S., Zhu, W., & Lin, L. (2015). An intervention framework designed to develop the collaborative problem-solving skills of primary school students. *Educational Technology Research and Development*, 63(1), 143-159.
- Heppner, P.P & Petersen, C.H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66-75.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel araştırma yöntemi* (12.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kara, A., & Şahin, C. (2019). *İlkokul öğrencileri için başarı algısı ölçeğinin geliştirilmesi*. 28. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi Tam Metin Kitabı içinde (s.1359-1364). Ankara, Türkiye.
- Kıvanç-Contuk, T., & Atay, D. (2021). Teacher professional development through hârezmî educational model. *Education and Learning Conference*, 1: 30-45. <https://doi.org/10.32789/tel.2021.1003>
- Koçoğlu, E. (2018). Türkiye'de pilot uygulama sürecinde olan harezmi eğitim modelinin alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda analizi. *Educational Sciences*, 13(19), 1187-1200. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.14050>
- Larson, L.M., & Heppner, P.P (1985). The relationship of problem-solving appraisal to career decision and indecision. *Journal of Vocational Behavior*, 26(1), .55-65. [https://doi.org/10.1016/0001-8791\(85\)90025-9](https://doi.org/10.1016/0001-8791(85)90025-9).
- Jerath, J. M., Hasija, M., & Malhotra, D. (1993). A study of state anxiety scores in problem solving situation. *Studia Psychologia*, 2(35), 143-150.
- Michaelis, J.U. (1985). *Social studies for children*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2020). *Hârezmî eğitim modeli zihinden makineye bilgisayar bilimleri ve disiplinlerarası eğitim: 1. pilot uygulama süreci raporu*. <https://harezmi.meb.gov.tr/assets/uploads/dokumanlar/0cc5c46b3951497e13b2ba44b57cec09.pdf>

- Mutlu-Aydın, S. (2013). *Türkiye’de ilkokul dördüncü sınıfta yapılan yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi.
- Neo, M. (2003). Developing a collaborative learning environment using a web based design. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 462-473. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.0266-4909.2003.00050.x# accessDenialLayout>.
- Pratiwi, S., Prahani, B. K., Suryanti, S., & Jatmiko, B. (2019). The effectiveness of PO2E2W learning model on natural science learning to improve problem solving skills of primary school students. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3), 032017. IOP Publishing.
- Serin, O., Serin N.B., & Sayılı, G.(2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri’nin (çpçe) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Sezgin, E. (2011). *Problem çözme becerisi ölçeğimin geliştirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi.
- Sarıer, Y (2016). Türkiye’de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: bir meta-analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, ISSN:1300-5340, 1-19. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016015868>
- Uden, L., & Beaumont, C. (2006). *Tecnology and problem-based learning*. Hershey, USA: Information Science Publishing.
- Uysal, G. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenmenin erişkiye, problem çözme becerilerine, öğrenme stillerine etkisi ve öğrenci görüşleri*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Uzun, G. & Bökeoğlu, Ö.Ç. (2019). Akademik başarının okul, aile ve öğrenci özellikleri ile ilişkisinin çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 52(3), 655-684. <https://doi.org/10.30964/auebfd.525770>
- Vlachou, A., Stavroussi, P. & Didaskalou, E. (2017). Problem-solving training: an intervention program for enhancing interpersonal problem-solving skills in children with intellectual disabilities. *Hellenic Journal of Psychology*, 14, 114-138.
- Yavuz, O., Yavuz, Y., Özyürek, H. & Boral, D. (2019). Hârezmî Eğitim Modeli’nin Özel Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcılık Becerilerine Etkisi. IGATE 19, *International Congress on Gifted and Talented Education Congress*, 1-2-3 Kasım 2019 (Ed. Akkaya, G. & Ertekin, P & Akkaya, A.E. & Balı, O. Malatya, Congress Proceedings E-ISBN: 978-605-7853-32-5, 73-82.

¹<http://harezmi.meb.gov.tr/>