



**EĞİTİMDE ROBOT VE SİMÜLASYON KULLANIMININ ÜSTÜN
YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN YARATICI PROBLEM ÇÖZME VE
BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ**

Aylin Demirhan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ

ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZİRAN, 2025

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 ay sonra tezdten fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Aylin

Soyadı : DEMİRHAN

Bölümü : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: Eğitimde Robot ve Simülasyon Kullanımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi

İngilizce Adı: The Effect of Using Robotics and Simulation in Education on Creative Problem Solving and Computational Thinking Skills of Gifted Students

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Aylin Demirhan

İmza

JÜRİ ONAY SAYFASI

Aylin Demirhan tarafından hazırlanan “Eğitimde Robot ve Simülasyon Kullanımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Tolga GÜYER

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi A.B.D. Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Alev ÖZKÖK

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi A.B.D. Hacettepe Üniversitesi

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Seher ÖZCAN

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi A.B.D. Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 29 Nisan 2025

Bu tezin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....



Aileme...

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasında, en başından sonuna kadar bilgisinden, tecrübesinden, akademik desteğinden yararlandığım, benden yardımlarını esirgemeyen, en umutsuz olduğum anlarda bile motivasyonumu yükseltmek için her türlü çabayı gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Tolga GÜYER'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana katkıda bulunan, değerli bilgilerini benden esirgemeyen Gazi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde görev yapan değerli hocalarıma ayrı ayrı teşekkür ederim. Çalışmalarımı her zaman destekleyen Gençlik ve Spor Hizmetleri Müdürü Sn. Sedat GAZİ, Eğitim Şefi Sn. Mücahit UYGUN'a ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim. Araştırmamın tüm aşamalarında yanımda olduğunu bildiğim, desteğini her zaman hissettiğim, önerileri ve eleştirileriyle bana yol gösteren çok değerli arkadaşlarım Mehmet ERGEN, Sevinç PARLAK, Handan ÜSTÜNBAŞ ve Ramazan Ziya YAMAÇ'a teşekkür ederim. Son olarak çalışmalarım sırasında yaşadığım tüm zorluklarda desteğini daima hissettiğim ablam Ayten DEMİRHAN'a ve tezimin her aşamasında motivasyon kaynağım olan dualarını hiçbir zaman eksik etmeyen aileme teşekkür ederim.

**EĞİTİMDE ROBOT VE SİMÜLASYON KULLANIMININ ÜSTÜN
YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN YARATICI PROBLEM ÇÖZME VE
BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ**
(Yüksek Lisans Tezi)

Aylin Demirhan
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2025

ÖZ

Bu çalışma, robot ve simülasyon tabanlı eğitimin üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma, nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma bir tasarımla yürütülmüştür. Çalışmada, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları değerlendirilmiş, öğrenci görüşleri nitel verilerin analizinde doküman incelemesi kullanılmıştır. Nicel bulgular, hem robotik hem de simülasyon eğitimi alan grupların bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerinde artış olduğunu göstermiş, ancak bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$). Bununla birlikte, nitel analizler, öğrencilerin robot ve simülasyon temelli eğitimlere yönelik olumlu algılara sahip olduğunu ve bu süreçlerin motivasyonlarını artırdığını ortaya koymuştur. Öğrenciler, özellikle robotların algoritma geliştirme ve mantıksal düşünme becerilerini desteklediğini belirtmişlerdir. Simülasyon ortamları ise problem çözme süreçlerini güçlendiren eğlenceli ve motive edici bir öğrenme platformu olarak tanımlanmıştır. Robot ve simülasyon eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Robotik eğitimi, özellikle algoritma ve kodlama becerilerindeki ilerlemeyi desteklerken, simülasyon grubu yapılandırılmış rehberlik ve ipuçları ile daha etkin öğrenme sağlayabileceğini belirtmiştir. Zorlu görevlerde öğrencilerin daha fazla rehberliğe ihtiyaç duyduğu ve bu becerilerin gelişimi için eğitim süresinin artırılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışma, robotik ve simülasyon araçlarının üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine entegrasyonunun etkili bir yaklaşım olabileceğini

ortaya koymuş, ancak uzun dönemli çalışmaların gerekliliğini vurgulamıştır. Araştırma sonuçları, eğitsel materyallerin ve programların geliştirilmesi için rehber niteliğindedir. Bu tür eğitimlerin öğretim programına daha fazla entegre edilmesi ve öğretmenlerin bu süreçteki rolüne yönelik çalışmalar yapılması önerilmektedir.



Anahtar Kelimeler: Robotik Eğitim, Simülasyon Robotik Eğitimi, Yaratıcı Problem Çözme, Bilgi İşlemsel Düşünme, Üstün Yetenekli Öğrenciler
Sayfa adedi: xiii+80
Danışman: Prof. Dr. Tolga GÜYER

**THE EFFECT OF USING ROBOTICS AND SIMULATION IN
EDUCATION ON CREATIVE PROBLEM SOLVING AND
COMPUTATIONAL THINKING SKILLS OF GIFTED STUDENTS
(M.S. Thesis)**

**Aylin Demirhan
GAZI UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES
June 2025**

ABSTRACT

This study aims to examine the impact of robot- and simulation-based education on the creative problem-solving and computational thinking skills of gifted students. The research was conducted using a mixed-methods design that combines quantitative and qualitative approaches. The pre-test and post-test scores of the experimental and control groups were evaluated, and document analysis was employed to analyze qualitative data derived from student feedback. Quantitative findings revealed an increase in computational thinking and creative problem-solving skills in both the robotics and simulation education groups. However, these increases were not statistically significant ($p > .05$). Qualitative analyses, on the other hand, indicated that students held positive perceptions of robot- and simulation-based education and reported heightened motivation during these processes. Students particularly noted that robots enhanced their algorithm development and logical reasoning skills. Simulation environments were described as engaging and motivating learning platforms that reinforced problem-solving processes. The findings suggest that robot- and simulation-based education can contribute to the development of creative problem-solving and computational thinking skills in gifted students. While robotics education particularly supports advancements in algorithmic and coding skills, the simulation group highlighted the benefits of structured guidance and prompts for more effective learning. It was emphasized that students required additional support for complex tasks and that extending

the duration of training programs is crucial for skill development. This study underscores the potential of integrating robotics and simulation tools into the education of gifted students, while emphasizing the need for long-term investigations. The results provide guidance for the development of educational materials and programs. It is recommended that such educational approaches be further integrated into curricula, and future research should focus on the role of teachers in these processes.



Keywords: Robotics Education, Simulation-Based Robotics Education, Creative Problem-Solving, Computational Thinking, Gifted Students
Page Number :xiii+80
Supervisor : Prof. Dr. Tolga GÜYER

İÇİNDEKİLER

ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Sayıtlar.....	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5
BÖLÜM II.....	6
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1. Üstün Yetenekli Öğrenciler.....	6
2.2. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Teknoloji Kullanımı.....	7
2.3. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilgi İşlemsel ve Yaratıcı Düşünme Becerileri.....	9
2.4. Simülasyon (Benzetim) Yazılımları.....	12
2.5. Robotik Kodlama Eğitim Setleri	13
BÖLÜM III	16
YÖNTEM.....	16
3.1. Araştırma Deseni	16
3.2. Çalışma Gurubu.....	18

3.3. Veri Toplama Araçları	19
3.4. Uygulama Süreci	21
3.5. Veri Analizi.....	24
3.6. Deney Grubu Materyalleri.....	25
3.7. Kontrol Grubu Materyalleri.....	26
3.8. Eğitim Süreci	27
3.8.1. Deney Grubu Eğitim Süreci	27
3.8.2. Kontrol Grubu Eğitim Süreci	31
BÖLÜM IV	36
BULGULAR	36
4.1. Nicel Bulgular.....	36
4.1.1. Kontrol Grubu: İlişkili Örneklem T-Testi.....	38
4.1.2. Deney Grubu: İlişkili Örneklem T-Testi.....	38
4.1.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklem T-Testi	39
4.2. Nitel Bulgular	40
4.3. Nicel ve Nitel Bulguların Birlikte Yorumlanması.....	43
BÖLÜM V	44
TARTIŞMA VE YORUM	44
SONUÇ	46
ÖNERİLER.....	48
KAYNAKLAR.....	50
EKLER.....	59
EK 1. Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri	60
EK 2. Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği.....	62
EK 3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	64
EK 4. Ölçek Kullanım İzinleri	66
EK 5. Ders Planları	67
EK 6. Araştırma İzin Belgesi	79

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 <i>Katılımcı Bilgileri</i>	19
Tablo 2 <i>Görüşme Formunu İnceleyen Uzmanlar</i>	21
Tablo 3 <i>Araştırma Aşamaları ve Uygulama Yöntemleri Tablosu</i>	23
Tablo 4 <i>Normallik testi tablosu</i>	37
Tablo 5 <i>Kontrol grubu ilişkili Örneklem T-Testi</i>	38
Tablo 6 <i>Deney grubu ilişkili Örneklem T-Testi</i>	38
Tablo 7 <i>Kontrol ve Deney Gruplarının Karşılaştırılması</i>	39
Tablo 8 <i>Nitel Veriler</i>	40
Tablo 9 <i>Nitel ve Nitel Verilerin Entegrasyonu</i>	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Vex IQ robotik seti ve codeiq görseli. Vex Robotics, 2024, https://www.vexrobotics.com/iq sayfasından erişilmiştir.	25
Şekil 2 Vex vr görseli. VEX Robotics https://www.vexrobotics.com/iq sayfasından erişilmiştir.	26
Şekil 3. 1. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Robot Hareketlerini İnceleme, Saha Üzerinde Gerçekleştirme Etkinlik Görseli	28
Şekil 4. 2. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Temizlik Robotu Etkinlik Görseli	28
Şekil 5 3. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Kale Kırıcı Etkinlik Görseli.....	29
Şekil 6 4. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Şekil Oluşturma Etkinlik Görseli.....	29
Şekil 7 5. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Disk Taşıma - Küp Taşıma Etkinlik Görseli	30
Şekil 8 6. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Labirent Çözme Etkinlik Görseli.....	30
Şekil 9 1. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Robot Hareketlerini İnceleme, Izgara Haritası Etkinlik Görseli	32
Şekil 10 2. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Mercan Resifi Temizleme Etkinlik Görseli	33
Şekil 11 3. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Kale Kırıcı Etkinlik Görseli.....	33
Şekil 12 4. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Şekil Oluşturma Etkinlik Görseli.....	34
Şekil 13 5. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Disk Taşıma	34
Şekil 14 6. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Labirent Çözme Etkinlik Görseli.....	35

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, sayıtlar ve sınırlılıklar yer almaktadır.

1.1.Problem Durumu

Geleceğin şekillenmesinde üstün yetenekli bireylerin rolü giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu nedenle, üstün yetenekli öğrencilere sağlanacak eğitim, ulusal düzeyde bir öncelik haline gelmiştir. Üstün yetenekli öğrenciler, yaşltlarından farklı gelişim seyri ve potansiyele sahiptirler, dolayısıyla başarılı olmaları ve potansiyellerini tam anlamıyla ortaya çıkarabilmeleri için standart eğitim programlarının yerine farklılaştırılmış bir yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, bu farklılaştırılmış eğitim programlarının, her ülkenin sosyal, kültürel ve ekonomik yapısına göre özelleştirilmesi gerekmektedir (Genç, 2016).

Üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerini incelediğimizde, bu öğrencilerin meraklı ve yüksek düzeyde bilişsel kapasiteye sahip olduklarını, dolayısıyla sebep-sonuç ilişkilerini daha kolay kurabildiklerini, öğrenme hızlarının yüksek olduğunu ve işlemler arasındaki benzerlik ve farklılıkları kolaylıkla ayırt edebildiklerini söylemek mümkündür (Ersoy & Avcı, 2004). Merak ve araştırma davranışları gelişmiş, planlamaya önem veren ve benlik algısı olan üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerinin yüksek olduğu görülmektedir (Kontaş, Ünişen & Sürücü, 2016).

Teknolojik araç ve ortamların erişiminin geçmişe kıyasla çok daha kolay olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, teknolojinin gelişimine uyum sağlamak için yapılan çalışmalara da hızlı uyarlanması gerekmektedir (Çubukçu & Tosuntaş, 2018).

Küçük yaşlarda programlama eğitime başlanması, öğrencilerin analitik düşünme yeteneklerini ve algoritmik çözüm becerilerini geliştirmek için önemli bir adımdır (Baz, 2018). Programlama eğitimi, üstün yetenekli öğrencilerin mevcut potansiyellerini değerlendirmelerine ve bu potansiyeli fırsata çevirmelerine yardımcı olmaktadır (Alkan, 2018). ISTE'ye (International Society for Technology in Education, 2019) göre, bilgi işlemsel düşünme, bilgisayarların işlem gücünü insan zekâsıyla birleştiren bir analitik düşünce şeklidir. Bilgi işlemsel düşünmenin amacı yalnızca öğrencileri bilgisayar bilimlerinde uzmanlaştırmak değildir. Aynı zamanda, öğrencilerin bu düşünme becerilerini diğer derslerde ve hayatın çeşitli alanlarında karşılaştıkları sorunları çözmede kullanmalarını sağlamaktır. Ayrıca, bilgi işlemsel düşünme bilgisayar bilimcilerin yanı sıra herkes için temel bir beceri haline gelmiştir (Barr, Harrison & Conery, 2011).

Üstün yetenekli bireylerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için gerçekleştirilen kodlama eğitimlerinde eğitsel robotların kullanımı, bu becerilerin geliştirilmesinde daha etkili sonuçlar vermektedir (Küçük, 2023). Simülasyon yazılımları, öğrencilerin deneyleri bireysel olarak gerçekleştirmelerine olanak tanımaktadır. Bu yazılımlar, özellikle deneysel çalışmalarda araç-gereçleri tanıma ve kullanma becerilerini geliştirme açısından oldukça etkilidir (Akkağıt ve Tekin, 2012). Okul laboratuvarlarındaki malzeme eksiklikleri ve kalabalık sınıflar nedeniyle, birçok deney genellikle gösteri yöntemiyle yapılmaktadır. Bu da simülasyon yazılımlarının gösteri yöntemine alternatif olarak iyi bir seçenek olmalarını sağlamaktadır. Ayrıca, yüksek maliyetli laboratuvar araç-gereçleri yerine simülasyon yazılımlarının kullanılması, maliyetleri de düşürecektir (Özdener, 2005).

Soyut kavramları somutlaştırma ve etkinliklerde gerçek dünya problemlerini ele alan robotik kodlama etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini artırdığı, kodlama konusundaki öz yeterliliklerinde anlamlı düzeyde artış sağladığı ve öğrencilerin derse ilgiyle ve isteyerek katılımını sağladığı görülmektedir. Bu çerçevede, üstün yetenekli öğrenciler için robotik kodlama derslerine öğretim programlarında daha çok yer verilmesi ve robotik kodlama etkinlik içeriklerinin ders kazanımları ile ilişkilendirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Kılıçkiran, Korkmaz, & Çakır, 2020).

Üstün yetenekli öğrencilerin akranlarına kıyasla farklı özelliklere sahip olmaları, bu öğrencilerin eğitim öğretim faaliyetlerinin de farklılaşmasını gerekli kılmaktadır (Ataman, 2004). Üstün yetenekli öğrencilerin gereksinimlerini karşılayacak en iyi öğretim yönteminin

belirlenmesi önemlidir. Bu öğrencilerin öğrenme gereksinimlerini karşılayabilmek amacıyla farklı öğretim programlarına ve materyaller gerekmektedir (Ersoy & Avcı, 2004). Bu öğrencilerin sanal ortamlar kullanılarak gerçekleştirilen eğitim öğretim etkinliklerinin geliştirilebilmesi ve değerlendirilebilmesi için nicel olarak daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Araştırmacılar, alanyazında üstün yetenekli öğrencilerin öğretiminde dijital ortamların kullanımı üzerine yapılan çalışmaların az sayıda olduğunu belirtmektedir. Bu durum, konu ile alakalı akademik çalışmaların artırılması gerektiğini göstermektedir. Mevcut çalışmaların çoğunlukla fen bilimleri konularıyla yabancı dil eğitimi üzerine yoğunlaştığı ve ortaokul seviyesinde olduğu görülmektedir. Lise düzeyinde nispeten daha sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte robotik, kodlama ve tasarım gibi teknolojik alanlarda da üstün yetenekli öğrencilerle yapılan çalışma sayısı sınırlıdır (Tosunoğlu, 2021).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, üstün yetenekli öğrencilere kodlama eğitiminde eğitsel robotlar ve robot simülasyonları kullanarak yaratıcı problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlayıp, uygulanan eğitimin öğrencilerin bu beceriler üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda çalışma, eğitim robotları ve robot simülasyon araçlarının kullanılmasının, üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilgi işlemsel düşünme kapasitelerinde nasıl bir farklılık oluşturacağını karşılaştırmalı olarak ortaya koymayı hedeflemektedir. Aynı zamanda, bu teknolojik araçların eğitim sürecinde nasıl daha etkili bir şekilde kullanılabileceği ve öğrencilerin bu araçlarla etkileşimleri sonucu elde ettikleri kazanımların katılımcı görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Eğitsel robot kullanılarak yapılan kodlama eğitimi, üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini nasıl etkilemektedir?
2. Eğitsel robot kullanılarak yapılan kodlama eğitimi, üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini nasıl etkilemektedir?
3. Robot simülasyonları kullanılarak yapılan kodlama eğitimi, üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini nasıl etkilemektedir?

4. Robot simülasyonları kullanılarak yapılan kodlama eğitimi, üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini nasıl etkilemektedir?
5. Kodlama eğitiminde eğitsel robot ve robot simülasyonu kullanımı, üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturur mu?
6. Üstün yetenekli öğrencilerin eğitsel robot ve robot simülasyonu kullanarak yaptıkları etkinlikler ve bu araçlarla ilgili görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Üstün yetenekli bireyler, geleceğin şekillenmesinde kritik bir rol oynar ve bu öğrencilerin potansiyellerini en üst düzeye çıkarmak, ulusal eğitim stratejileri içinde önemli bir yer tutmaktadır (Genç, 2016). Standart eğitim programlarının, üstün yetenekli öğrencilerin özel yetenek ve ihtiyaçlarına uygun, farklılaştırılmış ve yenilikçi eğitim yaklaşımlarına gereksinim duymaktadır (Ersoy & Avcı, 2004).

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlediği günümüzde, bu gelişmelere uyum sağlayabilecek becerilere sahip bireyler yetiştirilmelidir. Kodlama eğitimi, öğrencilerin analitik düşünme ve algoritmik problem çözme becerilerini geliştirerek, bu ihtiyacı karşılamada kritik bir rol oynamaktadır (Alkan, 2018). Eğitim robotları ve robot simülasyonları, bu becerilerin geliştirilmesinde yenilikçi ve etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır. Bu teknolojik araçların kullanımı, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmalarına, deneysel çalışmalarda araç-gereçleri tanıma ve kullanma becerilerini geliştirmelerine olanak tanımakta ve maliyetleri düşürmektedir (Çakır, Kılıçkiran & Korkmaz, 2020; Özden, 2005).

Diğer yandan bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğretiminde robotlar, yaygın ve etkili bir eğitim aracı olarak öne çıkmaktadır. Ancak, fiziksel robotların sınıf ortamında kullanımı yüksek maliyetler ve çeşitli sınırlamalar nedeniyle her zaman mümkün olmamaktadır. Bu sınırlamaları aşmak için simülasyon tabanlı bir öğrenme ortamına geçiş, hem maliyetleri azaltmak hem de erişilebilirliği artırmak açısından önemli bir çözüm sunmaktadır (Stein, Jean, Brady, & Lédeczi, 2023).

Alanyazında araştırmacılar (Manuel & Freiman, 2017; Çubukçu & Tosuntaş, 2018; Durak & Guyer, 2019.), dijital ortamların ve teknolojik araçların üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde daha geniş bir kullanım alanı olmasını önermektedir. Buna karşın alanyazında, dijital ortamların ve teknolojik araçların bu öğrenci grubunun eğitiminde kullanımına ilişkin

Çalışmaların sınırlı olduğu belirtilmektedir (Tosunoğlu, 2021). Bu araştırma, bu eksikliğin giderilmesine yönelik katkı sağlayacak bir adım olup, üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik daha geniş kapsamlı ve derinlemesine incelemeler yapılması konusunda motivasyon sağlamaktadır.

Bununla birlikte araştırma sonuçlarının üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde yenilikçi yaklaşımların ve teknolojik entegrasyonun önemini vurgulayarak, eğitim politikalarının ve uygulamalarının geliştirilmesine katkı sağlaması planlanmaktadır. Eğitim robotları ve robot simülasyonlarının, yaratıcı problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişiminde nasıl etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstererek, eğitimde kaliteyi artırmaya yönelik somut öneriler sunmaktadır.

1.4. Sayıtlar

Uygulamaya katılan üstün yetenekli öğrencilerin, lme araçlarına verdikleri yanıtlarda samimi ve dürüst oldukları; tamamen kendi fikirleri doğrultusunda ve nesnel davrandıkları varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu alışma kapsamında oluşturulan eğitim sürecinde, çalışma grubunda yer alan bazı öğrencilerin belirli nedenlerle eğitimlere katılamadıkları durumlar olmuştur. Bu durum, öğrencilerin eğitim programını eksiksiz bir şekilde takip etmelerini zorlaştırmıştır. Bu sınırlılığın etkisini azaltmak adına, eğitimlere katılamayan öğrencilere yönelik telafi çalışmaları planlanmıştır. Bu ervede ev devi görevlendirmeleri, simülasyon tabanlı uygulamalar ve dijital eğitim materyalleri kullanılarak öğrencilerin öğrenim süreçlerine destek sağlanmış, çalışma sürecine bağlılıkları korunmuştur.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde alt kesimler halinde, araştırma probleminde ele alınan sürece ve değişkenlere ilişkin kavramsal çerçeve ele alınmıştır.

2.1. Üstün Yetenekli Öğrenciler

Üstün yetenekli bir birey, Çakır İlhan tarafından yapılan tanıma göre (2020), uzmanlar tarafından zekâ, yaratıcılık, liderlik ve sanat kapasitesi ya da özel akademik disiplinlerde akranlarına göre daha iyi başarımlar gösterdiği belirlenen bireydir. Üstün yetenekli öğrenciler, zihinsel yetenekleri açısından akranlarından daha yüksek performans gösterirler ve normal eğitim programları onların ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalır. Bu nedenle, ilgi ve yeteneklerine uygun farklılaştırılmış programlara ihtiyaç duyarlar. Üstün yetenekli bireyleri diğerlerinden ayırtan başlıca özellikler, yüksek düzeyde zihinsel yetenekler, bazı özel beceriler, duyarlılık sahibi olma, yaratıcılık ve yüksek motivasyondur. Onları diğer bireylerden ayıran bu gelişimsel özelliklerden dolayı, eğitimlerinin de ihtiyaçlarına uygun şekilde planlanması gerekmektedir (Kaya, 2013).

Üstün yetenekli öğrenciler, yaşlarına göre daha yüksek bilişsel kapasiteye sahiptir ve bu nedenle standart eğitim programları onların ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu öğrenciler, yeteneklerini tam anlamıyla geliştirebilmek için daha geniş kapsamlı ve zenginleştirilmiş öğretim olanaklarına ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle, eğitim programlarının onların ileri bilişsel yeteneklerine uygun şekilde farklılaştırılması ve derinleştirilmesi önemlidir (Levent & Bakioğlu, 2013). Bu programların, öğrencilerin yetenek, ilgi ve başarılarına göre farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim programları sunulmaktadır. Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı Bilim ve Sanat Merkezleri

(BİLSEM), üstün yeteneklilerin eğitimi konusunda en yaygın kurumlar olup, örgün eğitim dışında zenginleştirme uygulamaları yapmaktadır (MEB, 2015). Özel eğitimde en fazla göz ardı edilen alan olan üstün yetenekliler, durumlarına uygun eğitim aldıklarında önemli başarılar gerçekleştirebilirler. Ancak uygun eğitim alamadıklarında potansiyellerini gerçekleştirememekten kaynaklanan olumsuzluklar yaşayabilirler. Dolayısıyla üstün yeteneklilerin erken tanınması ve doğru eğitim programlarıyla desteklenmesi büyük önem taşımaktadır (Kaya, 2013).

Alanda yapılan çalışmalara bakıldığında üstün yetenekli öğrencilerin temel özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Meraklı (Blackburn & Erickson, 1986),
- Esnek düşünebilen (VanTassel-Baska, 1994),
- Hayal güçleri geniş (Freeman, 2003),
- Yaratıcı (Torrance & Goff, 1989),
- Hızlı öğrenebilen (Winebrenner, 2003),
- Mükemmel sorun çözme becerilerine sahip olan (Sak & Maker, 2005),
- Yüksek motivasyona sahip (Ataman, 2004),
- Sorgulayıcı (Winebrenner & Brulles, 2009)

Bu özellikler göz önüne alındığında, içinde bulunduğumuz bilgi çağında üstün yetenekli öğrencilerin eğitime çok daha fazla önem verilmesi zorunluluğu daha iyi anlaşılmaktadır.

2.2. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Teknoloji Kullanımı

Robotik kodlama etkinlikleri, özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmakta ve kodlama konusundaki öz yeterliliklerini geliştirmektedir. Bu etkinlikler, öğrencilerin derse ilgi ve istekle katılımını sağlamakta ve soyut kavramları somutlaştırarak, gerçek dünya problemlerini ele almaktadır. Bu bağlamda, özel yetenekli öğrencilere verilecek eğitimlerde robotik kodlama konularına daha çok yer verilmesi ve bu etkinliklerin ders kazanımları ile ilişkilendirilmesi önerilmektedir (Kılıçkiran, Korkmaz, & Çakır, 2020).

Özel yetenekli öğrenciler, günlük yaşam sorunlarına daha duyarlı ve çözüm bulma konusunda daha meraklı ve isteklidir. Yaşıtlarına kıyasla üstün becerilere sahip olan bu

öğrencilere, robotik eğitim erken yaşta, planlı ve ileri düzeyde verilmelidir (Özçelik & Akgündüz, 2018).

Bilişim teknolojileri ve yazılım eğitimi gibi alanlarda geliştirilen özel müfredatlar, üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerini desteklemektedir. Özellikle, blok tabanlı programlama ortamları ve simülasyonlar, bu öğrenciler için soyut kavramları daha anlaşılır hale getirmekte ve uygulamalı öğrenme fırsatları sunmaktadır (Avcu, 2019).

Anisimova vd. (2017) özel yetenekli öğrenciler üzerinde gerçekleştirdiği robotik temelli eğitim çalışması, bu teknolojilerin eğitimde kullanılmasının, öğrencilerin üstbilişsel gelişimini desteklediğini ve yaratıcı yeteneklerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir.

Simülasyon teknolojileri, özellikle gerçek hayatta uygulanması zor ve sınırlı olan alanlarda sağladıkları imkanlarla eğitim ve öğretim etkinliklerini daha kapsamlı ve nitelikli hale getirmektedir. Günümüzde simülasyon tabanlı eğitsel oyunlar ve üç boyutlu simülasyon tabanlı uygulamalar, öğrencilerin gerçek dünya olaylarını sanal modellerle etkileşim kurarak veya tamamen sanal ortamlarda deneyimleyerek öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Avcı & Taşdemir, 2019).

Simülasyonların eğitimde, özellikle uygulamalı derslerde kullanımının artması, öğrencilere zamandan ve mekândan bağımsız olarak pratik yapma olanağı sunmaktadır. Bu, öğrencilere deneyimsel öğrenme fırsatları sağlayarak, öğrenme sürecini daha etkili hale getirmektedir. Robotik eğitiminde simülasyonların kullanımı, öğrencilerin gerçek dünya problemlerini çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olurken, aynı zamanda pahalı ve karmaşık donanımlara erişim gereksinimini de azaltmaktadır. Bu nedenle, eğitimde daha geniş bir alanda simülasyonların kullanılması önerilmektedir (Tosunoğlu, 2021).

Simülasyonlar aracılığıyla gerçekleştirilen eğitim programları, öğrencilere hata yaparak öğrenme fırsatı sunmakta ve deneysel öğrenme süreçlerini desteklemektedir. Bu durum, öğrencilerin özgüvenlerini artırarak teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir (Bayra, 2020).

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde, onların ihtiyaçlarına uygun dijital tabanlı uyarlanabilir ortamların geliştirilmesi, zaman, hız ve öğrenme gereksinimlerini karşılayarak zihinsel ve yaratıcı yeteneklerini geliştirmelerine olanak tanıyacaktır (Çubukçu & Tosuntaş, 2018).

2.3. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilgi İşlemsel ve Yaratıcı Düşünme Becerileri

Günümüz eğitim anlayışı, bireylerin yalnızca bilgi edinmelerini değil; bu bilgileri yapılandırarak özgün düşünce sistemleri kurabilmelerini, karşılaştıkları sorunlara yaratıcı ve sistematik çözümler üretebilmelerini ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda, özellikle üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerinin etkin biçimde açığa çıkarılabilmesi için bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme gibi yüksek düzeyli bilişsel becerilerin erken yaşlarda desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu beceriler, bireyin sadece akademik başarısını değil; aynı zamanda bilişsel esneklik, karar verme yetkinliği ve yenilikçi üretkenlik gibi yaşam boyu gereksinim duyacağı alanları da kapsamaktadır (Küçük & Sönmez, 2023).

Bilgi işlemsel düşünme (BİD), bireylerin problemleri dijital araçlar kullanarak çözebilme süreçlerini tanımlayan ve bilgisayar bilimi temelli bir düşünme becerisidir. Bu beceri, yalnızca teknik kodlama bilgisinden ibaret olmayıp, problemi analiz etme, çözüm yollarını algoritmik olarak yapılandırma, verileri temsil etme ve çözüm sürecini otomatikleştirme gibi çok katmanlı zihinsel etkinlikleri içermektedir. Alanyazında bu beceri alt boyutlarıyla birlikte ele alınmakta; özellikle algoritmik düşünme, soyutlama, hata ayıklama, genelleme ve veri temsili gibi yapılar üzerinden açıklanmaktadır (Kaya, Korkmaz & Çakır, 2020). Örneğin algoritmik düşünme, öğrencilerin bir problemi adım adım çözme sürecini kavramsallaştırmasını sağlarken; soyutlama becerisi, öğrencinin karmaşık yapılar içerisinde anlamlı olanı ayırt ederek çözüm sürecine dahil etmesini mümkün kılmaktadır. Genelleme ve hata ayıklama gibi süreçler ise öğrencilerin çözüm stratejilerini farklı durumlara uyarlamasına ve süreçteki hataları tespit ederek düzenleme yapmasına olanak sunmaktadır (Ramazanoğlu, 2021).

Üstün yetenekli bireyler, bu tür zihinsel becerileri edinme ve uygulamada akranlarına göre daha hızlı ilerleyebilmekte; ancak bu potansiyelin desteklenmediği durumlarda gelişim yavaşlayabilmektedir. Bu bağlamda, robotik programlama ve simülasyon destekli kodlama eğitimlerinin, bu öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmede etkin araçlar olduğu görülmektedir. Küçük ve Sönmez'in (2023) yaptığı çalışmada, kodlama etkinlikleriyle desteklenen robotik eğitim süreci sonunda öğrencilerin algoritmik düşünme ve hata ayıklama becerilerinde anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir. Benzer şekilde, Herrero-Álvarez ve arkadaşlarının (2024) RoblockLLy platformu ile gerçekleştirdikleri çalışmada,

simülasyon destekli programlamanın öğrencilerin sistematik düşünme düzeylerini artırdığı vurgulanmıştır.

Yaratıcı problem çözme, bireyin karşılaştığı özgün, belirsiz ve karmaşık durumlara yeni, işlevsel ve uygulanabilir çözümler üretmesini kapsayan çok aşamalı bilişsel ve duyuşsal bir süreçtir. Bu sürecin temelinde, yalnızca mantıksal düşünme değil, aynı zamanda hayal gücü, sezgi, deneyim ve duygusal zekâ gibi farklı zihinsel kapasitelerin birlikte kullanımı yer alır. Bu yaklaşımı sistematik hale getiren modellerden biri, Ned Herrmann'ın (1996) geliştirdiği "Whole Brain Thinking" (Bütün Beyin Düşünme) Modelidir. Herrmann'a göre yaratıcı problem çözme ancak beynin dört farklı kuadranının (düşünme tarzının) dengeli ve etkileşimli biçimde devreye sokulmasıyla mümkündür.

Herrmann, beynin işleyişini A, B, C ve D olmak üzere dört temel düşünme stiliyle açıklar:

- A Kuadranı (Sol Üst): Mantıksal, analitik, nicel ve teknik düşünme.
- B Kuadranı (Sol Alt): Sıralı, düzenli, planlayıcı ve detay odaklı düşünme.
- C Kuadranı (Sağ Alt): Kişilerarası, duygusal, empatik ve sezgisel düşünme.
- D Kuadranı (Sağ Üst): Yenilikçi, kavramsal, bütünsel ve hayal gücüne dayalı düşünme (Herrmann, 1996).

Bu kuadranlar farklı düşünsel özellikleri temsil ederken, yaratıcı problem çözme süreci bu dört alanın eşgüdümlü olarak kullanılmasıyla ideal düzeyde işler. Herrmann'ın modeline göre bireylerin belirli bir düşünme stiline yatkınlığı olabilir; ancak yaratıcı problem çözmede tüm kuadranlar bilişsel esneklikle devreye alınmalıdır (Kesgin, 2006; Sarmaşık Kaya, 2018).

Herrmann modeline dayalı yaratıcı problem çözme süreci aşağıdaki alt boyutlara ayrılır:

1. Algılama ve Tanıma: Sorunun fark edilmesi, bağlamının anlaşılması ve bilişsel olarak tanımlanması.
2. Problem Tanımı: Problemin açıkça formüle edilmesi, sınırlarının belirlenmesi ve hedefin ortaya konması.
3. Fikir Üretimi (Diverjan Düşünme): Alternatif çözüm yollarının, yeni bakış açılarının ve yaratıcı fikirlerin üretilmesi.
4. Değerlendirme ve Seçim: Üretilen fikirlerin işlevsellik, uygulanabilirlik ve yenilik açısından değerlendirilmesi.
5. Planlama: Seçilen çözüm yolunun adım adım uygulanabilir hale getirilmesi.

6. Uygulama ve İzleme: Çözümün pratiğe geçirilmesi ve sürecin sürekli gözlemlenerek gerektiğinde revize edilmesi (Ayverdi, 2012; Özkök, 2007).

Bu süreçteki her adım farklı düşünme kuadranlarının etkinliğini gerektirir. Örneğin, fikir üretimi sağ beyin (D kuadranı) işlevi iken, uygulama ve izleme sol beyin (B kuadranı) işlevlerine daha yakındır. Bu da modelin bütünsel nörobilişsel bir kurguya dayandığını gösterir.

Herrmann'ın modeli, yalnızca yetişkin profesyonellerde değil, eğitim bağlamında da yaygın biçimde kullanılmaktadır. Özellikle yaratıcı düşünme, üst düzey problem çözme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi gereken sınıf içi ortamlarda bu model, öğrencilerin bilişsel çeşitliliğini desteklemek için işlevsel hale gelmiştir (Yelkenci, 2020). Sarmaşık Kaya'nın (2018) lise öğrencileriyle yürüttüğü deneysel çalışmada, Herrmann temelli etkili düşünme eğitiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini anlamlı şekilde geliştirdiği gözlemlenmiştir.

Benzer şekilde, Özkök'ün (2007) web tabanlı öğretim ortamlarında Herrmann modeline dayalı öğretim stratejileri kullandığı çalışmada öğrencilerin yalnızca akademik başarılarında değil, aynı zamanda bilişsel farkındalık, öz düzenleme ve yaratıcılıkla ilişkili göstergelerinde de anlamlı gelişmeler elde edilmiştir.

Alanyazında yaratıcı düşünmenin; akıcı düşünme, özgünlük, esneklik, detaylandırma ve farklı bakış açısı geliştirme gibi alt boyutları ile yapılandırıldığı görülmektedir (Totan, 2021). Akıcı düşünme, öğrencinin bir probleme çok sayıda fikirle yaklaşmasını sağlar; esneklik ise farklı çözüm yollarını deneyebilme yetkinliğini ifade etmektedir. Özgünlük, klasik yaklaşımların dışına çıkarak yenilikçi çözümler üretmeyi; detaylandırma ise bu fikirleri zenginleştirerek geliştirilmeyi kapsamaktadır.

Yapılan araştırmalar, yaratıcı problem çözme becerilerinin erken yaşta kazandırılmasının, bireyin hem akademik hem de kişisel gelişimini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Kıran'ın (2018) üstün yetenekli ortaokul öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada, proje tabanlı robotik uygulamaların öğrencilerin yaratıcı düşünme, çözüm üretme ve eleştirel sorgulama becerilerini doğrudan etkilediği görülmüştür. Benzer biçimde, Bers ve arkadaşları (2019), küçük yaş gruplarıyla yürütülen robotik programlama etkinliklerinin özgün fikir üretme ve farklı çözüm stratejileri geliştirme becerilerini önemli ölçüde desteklediğini ortaya koymaktadır.

Kodlama ve robotik tabanlı eğitsel uygulamaların öğrenme sürecine entegrasyonu, öğrencilerin hem bilgi işlemsel hem de yaratıcı problem çözme becerilerini eş zamanlı olarak

destekleyebilmekte; bu süreçte özellikle oyunlaştırma ve simülasyon teknikleri etkin rol oynamaktadır. Oyunlaştırılmış görevler, öğrencilerin motivasyonunu artırmakta ve problem çözmeye karşı duyarlılıklarını geliştirmektedir. Dağlı ve arkadaşlarının (2022) çevrimiçi robotik eğitimi üzerine yaptığı çalışmada, rehberli öğrenme ve yapılandırılmış görevlerin öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını artırdığı, simülasyon ortamlarında farklı çözüm yollarını denemeye teşvik ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca, Phillips ve arkadaşları (2025) tarafından geliştirilen düşük maliyetli robot sistemleri, yaratıcı düşünmeyi desteklemenin yanı sıra, bilgi işlemsel düşünmenin genelleme ve otomasyon alt boyutlarını doğrudan pekiştirmektedir.

2.4. Simülasyon (Benzetim) Yazılımları

Simülasyon (benzetim) yazılımları, eğitimde gerçek dünyanın karmaşık süreçlerini sanal ortamlarda modelleyerek öğrencilere deneyim temelli öğrenme fırsatları sunar. Bu yazılımlar, özellikle laboratuvar erişimi kısıtlı olan durumlarda, öğrenenlerin bilişsel yapılarında anlamlı öğrenmelerin oluşmasını desteklemektedir. Çelen (2017), simülasyonların fiziksel sistemlerin özelliklerini sanal ortama taşıyarak riskleri azalttığını ve uygulama ortamını daha güvenli hale getirdiğini ifade ederken; Ulukök, Çelik ve Sarı (2013) ise öğrencilerin bu yazılımlar aracılığıyla deneme-yanılma süreciyle öğrenme fırsatı yakaladığını belirtmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, simülasyonların özellikle yaratıcı problem çözme, karar verme, veri yorumlama ve analitik düşünme gibi yüksek düzey bilişsel becerileri desteklediğini göstermektedir (Altun, 2024; Kartal, 2017). Kör, Çataloğlu ve Erbay (2013), simülasyon tabanlı eğitim materyallerinin etkileşimli yapıları sayesinde öğrencilerin derse olan ilgisini artırdığını ve soyut kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmektedir. Bu yapı, sadece bilgi aktarımını değil, aynı zamanda öğrencilerin yaratıcı çözümler geliştirmesini, yeni yaklaşımlar denemesini ve stratejik kararlar almasını da teşvik etmektedir.

Akyol ve Aşkar'ın (2022) erken çocukluk dönemine yönelik çalışmasında, öğrencilerin simülasyonlarla desteklenen eğitim ortamlarında teknoloji kullanımı, problem çözme ve yaratıcılık gibi becerileri bütüncül bir şekilde geliştirdikleri tespit edilmiştir. Özellikle 21. yüzyıl becerileri bağlamında OECD'nin de vurguladığı üzere, etkileşimli simülasyonlar, öğrenme sürecini bireyselleştirirken, aynı zamanda bilişsel esneklik ve yaratıcılık gerektiren durumlara karşı öğrencilerin hazırlıklı olmasını sağlar (Herrero-Álvarez et al., 2024).

Simülasyon yazılımları yalnızca bireysel başarıya katkı sağlamakla kalmaz; aynı zamanda grup içi iş birliğini, farklı bakış açılarına tolerans geliştirmeyi ve ortak problem çözme süreçlerini de destekler (Erbay, 2017). Saygılı (2010), yapılandırmacı öğrenme kuramı çerçevesinde simülasyon temelli öğretim ortamlarının, öğrencilerin üst düzey düşünme, öz düzenleme, karar verme ve strateji geliştirme becerilerini artırdığını ortaya koymuştur.

Üstün yetenekli bireylerle yapılan çalışmalarda da benzer eğilimler görülmektedir. Tosunoğlu ve Yıldız Durak (2022), üstün yetenekli öğrencilerin simülasyon programlarına yönelik öz yeterlilik, üstbilişsel farkındalık ve kullanım becerilerinde anlamlı düzeyde gelişim gösterdiklerini belirtmiştir. Bu sonuçlar, üstün potansiyele sahip öğrenciler için simülasyon destekli ortamların sadece teknik beceriler değil; aynı zamanda yaratıcı problem çözme ve üst düzey düşünme kapasitelerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

Altun'un (2024) yapay zekâ destekli simülasyon sistemlerine yönelik çalışması da bu bağlamda dikkat çekicidir. Çalışmada, simülasyon tabanlı dil öğrenme yazılımlarının sadece akademik başarıyı değil; öz düzenlemeli öğrenme, bağımsız öğrenme ve problem çözme gibi becerileri de pozitif yönde etkilediği ortaya konmuştur. Bu bulgu, yalnızca fen bilimleri gibi teknik alanlarda değil, sosyal ve dilsel alanlarda da simülasyonların pedagojik değer taşıdığını göstermektedir.

Sonuç olarak, simülasyon teknolojileri hem bireysel hem grup temelli öğrenme ortamlarında çok yönlü beceri gelişimi sağlamaktadır. Bu yazılımlar, özellikle üstün yetenekli öğrencilerin analitik ve yaratıcı yönlerini aynı anda destekleyen, ekonomik, güvenli ve sürdürülebilir öğrenme çözümleri olarak öne çıkmaktadır.

2.5. Robotik Kodlama Eğitim Setleri

Robotik kodlama setleri, öğrencilere soyut kavramları somut bir biçimde deneyimleme olanağı sunarak öğrenme sürecini daha anlamlı hale getirmekte; bilişsel ve duyuşsal gelişimi eşzamanlı olarak desteklemektedir. Özellikle algoritmik düşünme, hata ayıklama, veri temsili ve genelleme gibi bilgi işlemsel düşünmenin (BİD) alt boyutlarını uygulamalı yolla geliştirmeleri açısından bu setler, K12 düzeyinde yaratıcı problem çözme süreçlerine güçlü katkılar sağlamaktadır (Kaya, Korkmaz & Çakır, 2020; Küçük & Sönmez, 2023). Robotik etkinlikler sadece teknik beceri kazandırmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrencilerin karmaşık problemleri parçalara ayırma, alternatif çözüm yolları üretme ve bu çözümleri test

etme gibi üst düzey bilişsel yeteneklerini de geliştirmektedir (Sullivan & Heffernan, 2016; Bers, Strawhacker & Amano, 2022).

Yapılan araştırmalar, kodlama eğitiminin BİD üzerinde olumlu etkileri olduğunu; ancak bu etkinin eğitsel robotlarla desteklenmiş programlarda çok daha anlamlı düzeyde geliştiğini ortaya koymaktadır. Kılıçkiran ve Korkmaz (2020), robot destekli kodlama eğitimlerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinde geleneksel programlamaya kıyasla daha fazla ilerleme sağladığını saptamıştır. Yıldız ve Seferoğlu (2021) ise robotik setlerle yürütülen eğitimlerin, öğrencilerin yalnızca teknik başarılarını değil, aynı zamanda öz yeterlik algılarını ve kodlama sürecine karşı olan tutumlarını da pozitif yönde etkilediğini belirtmektedir. Dahal'ın (2024) STEM sınıfları için geliştirdiği düşük maliyetli robotik setlerle yürüttüğü çalışma, öğrencilerde programlama, problem çözme, yaratıcılık ve işbirliği gibi becerilerde önemli artışlar gözlemlemiştir.

Kodlama eğitimi içeriğinde kullanılan materyalin türü, öğrenmenin niteliği üzerinde belirleyici olmaktadır. Alimisis (2013), eğitsel robotik setlerin öğrencilerin robotik programlama becerilerini geliştirmede güçlü ve esnek öğretim materyalleri olduğunu vurgulamaktadır. Öğrencilerin kodlama araçlarını kullanarak fiziksel çıktılar üretmesi, onların bilişsel süreçlerini daha aktif kılmakta ve öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmaktadır. Popat ve Starkey (2019) de robotik kodlama setlerinin, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini desteklediğini, özellikle yaratıcı problem çözme, modelleme ve karar verme süreçlerinde belirgin ilerlemelere neden olduğunu ifade etmektedir.

Ancak robotik programlama eğitimleri, öğrencilerin kavramakta zorlanabileceği soyut yapılar içerebilmektedir (Koorsse, Cilliers & Calitz, 2015; Armoni, 2012). Bu zorlukların üstesinden gelmek amacıyla yapılandırılmış, rehberli ve oyunlaştırma temelli robotik setlerle gerçekleştirilen etkinlikler; öğrencilerin motivasyonunu ve sürece olan bağlılıklarını artırmakta, öğrenmeyi daha sürdürülebilir hale getirmektedir (Kasalak, 2017; Kaya, 2020). Dahal (2024) gibi araştırmalar, düşük maliyetli sistemlerin de bu etkiyi yaratabildiğini göstermektedir; bu bulgu, eşit eğitim fırsatlarının yaratılmasında robotik setlerin erişilebilirliğini artırma gerekliliğini vurgulamaktadır.

Robotik kodlama setleri yalnızca teknoloji okuryazarlığını değil; sistematik düşünme, yaratıcı çözüm üretme, öz düzenleme ve iş birliğine dayalı öğrenme gibi çok yönlü becerilerin gelişimine katkı sunmaktadır. Gerek ulusal gerekse uluslararası alanyazın, bu setlerin erken yaşta uygulandığında üst düzey düşünme, öz yeterlik, yaratıcılık ve akıl

yürütme gibi yetkinlikleri pekiştiren bir araç olarak etkili biçimde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmada kullanılan araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları ve verilerin analiz edilme süreçleri ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma, karma yöntem açıklayıcı sıralı desen kullanılarak yürütülmüştür. Karma yöntem, hem nicel hem de nitel veri toplama ve analiz süreçlerini bir arada bulundurarak araştırma sorularına daha kapsamlı yanıtlar elde etmeyi amaçlamaktadır (Creswell, Plano & Clark, 2018). Creswell (2009) tarafından tanımlanan açıklayıcı sıralı desen (explanatory sequential design), nicel verilerin toplanması ve analizinin ardından, elde edilen sonuçları daha derinlemesine anlamak amacıyla nitel verilerin toplandığı iki aşamalı bir karma yöntem araştırma desendir. Bu desen, araştırmacının öncelikle geniş katılımlı bir nicel çalışma yürütmesini, ardından bu nicel bulguları açıklamak veya detaylandırmak için daha az sayıda katılımcıyla nitel görüşmeler gerçekleştirmesini öngörür (Creswell & Plano Clark, 2011).

Bu desenin temel avantajı, nicel verilerin sunduğu genelleyici gücün, nitel veriler aracılığıyla anlam bakımından zenginleştirilmesidir. Araştırmacı, nicel verilerden elde edilen belirli sonuçları daha iyi yorumlayabilmek için nitel görüşmelerden ya da açık uçlu veri kaynaklarından yararlanır (Creswell, 2012).

Araştırmanın nicel kısmında, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerindeki değişimlerin sistematik olarak ölçülmesini sağlamaktadır. Deney ve kontrol grupları rastgele seçilmiş ve her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır. Deney grubu,

eğitsel robotlar ile fiziksel robotik eğitim alırken; Kontrol grubu, simülasyonlar üzerinden eğitim almıştır. Bu süreçte, öğrencilerin becerilerindeki değişimleri karşılaştırmak için parametrik testler (ilişkili örneklem t-testi ve bağımsız örneklem t-testi) kullanılmıştır. Yarı deneysel desenin tercih edilmesi, araştırma değişkenlerinin kontrollü bir ortamda incelenmesine imkân sağlamaktadır (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012).

Araştırmada, nitel veriler öğrencilerin robotik ve simülasyon temelli eğitimlere yönelik deneyimlerini, algılarını, öğrenmeye olan etkilerini ve karşılaştıkları zorlukları anlamak amacıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde Braun ve Clarke (2006) tarafından önerilen tematik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu veriler, tematik analiz yöntemi kullanılarak incelenmiş ve bulgular çeşitli temalar altında organize edilmiştir (Braun & Clarke, 2006). Bu yöntemde, verilerden temalar türetilmiş, bu temalar kodlama süreci ile sistematik bir şekilde incelenmiştir. Kodlama sırasında hem katılımcıların ifadelerine hem de ifadelerin altındaki anlamlara odaklanılmıştır. Böylelikle, robotik ve simülasyon kullanımının eğitim süreçlerine olan etkisine ilişkin derinlemesine bir anlayış geliştirilmiştir. Verilerin güvenilirliği ve geçerliğini sağlamak amacıyla, farklı bağımsız değerlendiriciler tarafından kodlamalar tekrar gözden geçirilmiş ve temalar üzerinde fikir birliği sağlanmıştır. Katılımcılardan alınan doğrudan alıntılar, analiz sürecinin şeffaflığını artırmak için bulgulara eklenmiştir.

Bu araştırmada karma yöntem açıklayıcı sıralı deseninin tercih edilmesi, iki yöntemin tamamlayıcı olmasından yararlanarak daha bütüncül bir anlayış geliştirilmesini sağlamıştır. Nicel bulgular, robotik ve simülasyon temelli eğitimlerin etkileri hakkında genellenebilir sonuçlar sunarken, nitel bulgular bu sonuçları daha derinlemesine anlamaya katkıda bulunmuştur. Bu yöntem, eğitim araştırmalarında daha zengin bir veri seti sunarak uygulamalı bulgular elde etme açısından güçlü bir yaklaşımdır (Tashakkori & Teddlie, 2003).

Karma yöntem tasarımı, bu araştırmada hem sayısal verilerin objektifliğini hem de nitel verilerin bağlamsal detaylarını birleştirerek araştırma sorularına kapsamlı bir şekilde yanıt vermektedir. Araştırmanın deseninde yer alan bu çok yönlü yaklaşım, robotik ve simülasyon temelli eğitimin üstün yetenekli öğrenciler üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

3.2. Çalışma Gurubu

Bu araştırmanın evrenini, üstün yetenekli 4. ve 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Büyüköztürk (2021), evreni belirli bir özelliğe sahip olan ve araştırmanın sonuçlarının genellenebileceği bireyler topluluğu olarak tanımlamaktadır. Araştırma kapsamında, evrenin özelliklerini temsil edecek şekilde bir örneklem grubu seçilmiştir. Örneklem, rastgele seçilerek iki gruba ayrılmış üstün yetenekli 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu tür çalışmalarda örneklemin, araştırmanın genel amacına uygun bir şekilde seçilmesi gerektiği belirtilmektedir (Karasar, 2020).

Araştırmanın örneklemini, İstanbul'da Küçükçekmece Belediyesine bağlı üstün yetenekli öğrencilere yönelik eğitim veren bir kurumdan seçilen toplam 29 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcılar, deney grubu (robotik eğitimi alan) ve kontrol grubu (simülasyon tabanlı robotik eğitimi alan) olarak iki gruba ayrılmıştır. Araştırmada sınıf mevcudunun sınırlandırılması, teknik ve uygulama odaklı derslerde daha yüksek verimlilik sağlanması açısından önemli görülmektedir (Güvendik, 2024). Bu doğrultuda örneklem büyüklüğü, öğrencilerin eğitim sürecindeki bireysel gelişimlerini yakından izlemeyi mümkün kılacak şekilde tasarlanmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin rastgele seçilmesi, çalışmanın iç geçerliliğini artırmayı hedeflemiştir. Büyüköztürk (2021), örnekleme yönteminin araştırma bulgularını genellenebilir kılmada kritik bir rol oynadığını ve doğru seçilmiş bir örneklemin araştırmanın geçerliğine katkı sağlayacağını ifade etmektedir. Ayrıca, Karasar (2020) bu tür çalışmalarda, deneysel desenlerde katılımcıların gruplar arasında eşit bir şekilde dağıtılmasının önemine dikkat çekmiştir. Gruplar aşağıdaki şekilde yapılandırılmıştır:

Tablo 1

Katılımcı Bilgileri

Grup	Toplam öğrenci sayısı	Kız sayısı	Öğrenci	Erkek öğrenci sayısı	Eğitim türü
Deney grubu	15	5		10	Fiziksel robotlarla kodlama etkinlikleri (sensör kullanımı, robot hareketleri, görev tamamlama)
Kontrol grubu	14	7		7	VEX VR simülasyon tabanlı etkinlikler (sanallaştırılmış sensör kullanımı, robot hareketleri, görev tamamlama)

Tablo 1’de gösterilen katılımcılar, araştırma öncesinde robotik veya simülasyonları ile ilgili ileri düzey bir eğitim almamış, yalnızca temel düzeyde kodlama bilgisine sahip bireylerdir. Bu durum, eğitim sürecinde elde edilen gelişimin net bir şekilde ölçülmesini sağlamıştır. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin velileri bilgilendirilmiş, onay alınmıştır. Bu şekilde yapılandırılmış bir katılımcı grubu, robotik ve simülasyon temelli eğitimlerin üstün yetenekli öğrenciler üzerindeki etkilerini karşılaştırmak için bir temel oluşturmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerini değerlendirmek ve deneyimlerini derinlemesine anlamak amacıyla çeşitli veri toplama araçları kullanılmıştır. Araçların seçilmesinde, geçerlilik ve güvenirlik kriterleri dikkate alınmış ve alanyazında yer alan güvenilir ölçekler tercih edilmiştir. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla, Özlem Üzümcü tarafından geliştirilen ve geçerlilik-güvenirlik çalışmaları yapılmış Ek 2’de yer alan Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği kullanılmıştır (Üzümcü, 2023). Çalışmada kullanılan Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği’nin yapı geçerliğini incelemek için gerçekleştirilen tek boyutlu EFA, 28 maddenin toplam varyansın %48’ini açıkladığını ve maddelerin faktör yüklerinin .55 ile .77 arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Ölçeğin iç tutarlılığı, Cronbach’s $\alpha = .98$ olarak

hesaplanmış; bu değer, ölçeğin çok yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, metakognisyon alt boyutlarının (planlama, hata ayıklama, bilgi yönetimi) bilgi işlemsel düşünmeyi anlamlı ölçtüğü yapısal eşitlik modeli bulgularıyla da desteklenmiştir.

Bu ölçek, öğrencilerin algoritmik düşünme, problem çözme ve analitik becerilerini değerlendirmek için tasarlanmış ve özellikle üst düzey düşünme becerilerini ölçmekte kullanılabilecek güvenilir bir araçtır. Ölçeğin kapsam geçerliliği ve yapı geçerliliğinin güçlü olması, bu çalışmada kullanımı için uygun bir zemin oluşturmuştur. Test, araştırmanın başlangıcında (ön test) ve sonunda (son test) uygulanarak öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerindeki değişim analiz edilmiştir.

Öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini değerlendirmek için, Baran-Bulut, İpek ve Aygün (2018) tarafından Türkçeye uyarlanan Ek 1’de bulunan Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri’nin Türkçeye uyarlanması sürecinde, orijinal 49 maddelik ölçek 40 maddeye indirgenerek ortaokul düzeyine uygunluğu sağlanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğini değerlendirmek amacıyla yapılan Açıklayıcı Faktör Analizi (EFA) sonucunda beş faktörlü bir yapının varlığı doğrulanmış; faktör yükleri .41 ile .87 arasında değişmiştir. Yüzey geçerliliği, alan uzmanlarının değerlendirmeleriyle desteklenmiştir. İç tutarlılık analizlerinde, faktörlerin Cronbach’s α değerleri sırasıyla yakınsak düşünme için .84, ıraksak düşünme için .87, motivasyon için .79, çevre için .89 ve genel bilgi–beceriler için .85 olarak bulunmuş, ölçeğin tüm boyutlarında yüksek güvenilirlik sağlandığı tespit edilmiştir. Bu ölçeğin, özellikle üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçlerini analiz etmek için uygun bir araç olduğu görülmektedir. Test hem ön test hem de son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerindeki değişim gözlenmiştir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin eğitsel robot setleri ve robot simülasyonları ile ilgili deneyimlerini, algılarını ve önerilerini anlamak amacıyla, uzmanlar tarafından hazırlanmış Ek 3’de yer alan yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Görüşme formları, öğrencilerin eğitim sürecine ilişkin nitel verilerini toplamak ve nicel bulguların derinlemesine açıklanmasını sağlamak için tasarlanmıştır. Formlar, uzman görüşleri doğrultusunda yapılandırılmış ve her iki gruptaki öğrencilerin deneyimlerini karşılaştırmaya olanak tanıyacak şekilde geliştirilmiştir.

Tablo 2

Görüşme Formunu İnceleyen Uzmanlar

Katılımcı	Uzmanlık Alanı	Unvan	Deneyim
Uzman 1	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Eğitimi	Prof. Dr.	30 yıl
Uzman 2	Eğitim Bilimleri	Dr. Öğretim Görevlisi	10 yıl
Uzman 3	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Eğitimi	Öğretim Üyesi	10 yıl

Görüşme formunun kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla, ilgili alanlarda uzmanlığı bulunan üç akademisyenden görüş alınmıştır. Uzmanlar, formun dil, kapsam, açıklık ve ölçülmek istenen becerilere uygunluk düzeylerini değerlendirmiştir. Uzmanlardan gelen geribildirimler doğrultusunda soruların ifadesinde sadeleştirme yapılmış, bazı soruların sıralaması yeniden düzenlenmiş ve içerik bakımından örtüşmeyen ifadeler çıkarılmıştır.

Ayrıca, her bir sorunun yaratıcı problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileriyle ne düzeyde örtüştüğü gözden geçirilmiş, bu bağlamda bazı soruların daha açıklayıcı hale getirilmesi sağlanmıştır. Uzman katkıları, görüşme formunun amaca uygun şekilde yapılandırılmasına ve geçerliliğinin artırılmasına önemli ölçüde katkı sağlamıştır. Bu süreç, formun hem akademik standartlara hem de uygulama sahasına uygun biçimde düzenlenmesine olanak tanımıştır.

Bu araştırmada kullanılan ölçeklerin seçimi, her iki ölçüm aracının geçerlik ve güvenirlik kriterlerini sağlamış olması ve araştırmanın hedef kitlesi ile uyumlu olması nedeniyle tercih edilmiştir. Üzümcü'nün (2023) çalışması, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin değerlendirilmesinde ölçeğin üst düzey düşünme becerilerini kapsayıcı bir araç olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, Baran-Bulut ve arkadaşlarının (2018) çalışması, yaratıcı problem çözme becerilerinin ölçümünde kültürel uyumlu, güvenilir ve kapsamlı bir ölçüm aracı sunduğunu ortaya koymuştur. Bu araçlar, üstün yetenekli öğrenciler üzerinde yapılan bu araştırmanın amacına uygun bir zemin hazırlamıştır.

3.4. Uygulama Süreci

Bu araştırmada, deneysel desen çerçevesinde yapılandırılmış bir uygulama süreci izlenmiş; bu süreç altı hafta boyunca haftada dört saat (toplam 24 saat) süren eğitim oturumlarından oluşmuştur. Uygulama dört temel aşamadan meydana gelmektedir. İlk aşamada hem deney

hem de kontrol grubundaki öğrencilere bilgi işlemsel düşünme ile yaratıcı problem çözme becerilerini ölçmeye yönelik, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış ölçme araçları ile ön testler uygulanmıştır. Bu sayede her iki grubun başlangıç seviyeleri nesnel olarak belirlenmiş ve gruplar arası homojenlik sağlanmıştır. İkinci aşamada, deney grubu robotik eğitim içeriklerine; kontrol grubu ise simülasyon temelli içeriklere yönelik, haftalık planlanmış dört saatlik oturumlar halinde yapılandırılmış bir öğretim sürecine katılmıştır. Üçüncü aşamada, eğitim süreci tamamlandıktan sonra her iki gruba da aynı ölçme araçları yeniden uygulanarak son testler gerçekleştirilmiş ve bilgi işlemsel düşünme ile yaratıcı problem çözme becerilerindeki değişimler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Son aşamada ise öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak katılımcıların süreç hakkındaki düşünceleri, deneyimleri, karşılaştıkları güçlükler ve elde ettikleri kazanımlar derinlemesine incelenmiştir. Elde edilen nitel veriler, nicel bulgularla birlikte değerlendirilerek araştırmanın sonuçlarına bütüncül bir bakış açısı kazandırılmıştır.

Uygulama sürecinde tüm etkinlikler, MEB 5. ve 6. sınıf Bilişim Teknolojileri dersi “Problem Çözme ve Programlama” kazanımlarıyla doğrudan ilişkilendirilmiştir: 5. sınıf düzeyinde öğrenciler, problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımları fark etme (BT.5.5.1.4), algoritma kavramını açıklama (BT.5.5.1.12), bir problemin çözümü için algoritma geliştirme (BT.5.5.1.13) ve akış şeması çizme (BT.5.5.1.15) kazanımlarını uygulamalı ızgara haritası ve sensör görevleriyle pekiştirmişlerdir. 6. sınıf düzeyinde ise, problemleri alt problemlere bölme (BT.6.5.1.3), problemin çözümü için algoritma geliştirme (BT.6.5.1.5), algoritmanın çözümünü test etme (BT.6.5.1.6), hatalı bir algoritmayı doğru çalışacak biçimde düzenleme (BT.6.5.1.8) ve çözümleri benzer problemlere genelleme (BT.6.5.1.9) gibi üst kazanımlar, “böl–parçala–çöz”, “test et–düzelt” döngüleri içeren VEX robot kodlamaları ve hata ayıklama etkinlikleri aracılığıyla hayata geçirilmiştir

Tablo 3

Araştırma Aşamaları ve Uygulama Yöntemleri Tablosu

Aşama	Açıklama	Uygulama Yöntemi
Ön Test Uygulaması	Araştırmanın başlangıcında hem deney grubu hem de kontrol grubuna, Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Testi ve Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Testi uygulanarak başlangıç düzeyleri ölçüldü.	Bilgi İşlemsel Düşünme ve Yaratıcı Problem Çözme Testleri
Eğitim Süreci (Deney Grubu)	Deney grubu öğrencileri, eğitsel robotlar ve blok tabanlı kodlama araçları kullanarak uygulamalı etkinliklere katıldı. Algoritmik düşünme, problem çözme ve yaratıcı fikir üretme becerileri geliştirildi.	Eğitsel robotlar ve blok tabanlı kodlama araçları
Eğitim Süreci (Kontrol Grubu)	Kontrol grubu öğrencileri, VEX VR simülasyon yazılımı kullanarak algoritma geliştirme ve sanal robot hareketlerini kodlama etkinlikleri gerçekleştirdi.	VEX VR simülasyon yazılımı
Son Test Uygulaması	Eğitim sürecinin sonunda, başlangıçta uygulanan testler tekrar edilerek grupların gelişim düzeyleri değerlendirildi.	Bilgi İşlemsel Düşünme ve Yaratıcı Problem Çözme Testleri
Görüşmeler	Eğitim sürecinin ardından yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle, öğrencilerin araçlar ve etkinliklere yönelik deneyimleri değerlendirildi.	Yarı yapılandırılmış görüşme soruları

Araştırma süreci; ön test uygulaması, eğitim süreci (deney ve kontrol grubu), son test uygulaması ve nitel görüşmeler olmak üzere beş temel aşamadan oluşmuştur (Tablo 3).

Araştırmanın başında hem deney hem kontrol grubuna Bilgi İşlemsel Düşünme ve Yaratıcı Problem Çözme testleri uygulanarak başlangıç düzeyleri belirlenmiştir. Eğitim sürecinde, deney grubu fiziksel robotlar ve blok tabanlı kodlama araçları ile uygulamalı etkinliklere katılmış; kontrol grubu ise VEXcode VR simülasyon platformu üzerinden görev temelli dijital etkinlikler gerçekleştirmiştir.

Eğitim süreci sonunda her iki gruba tekrar testler uygulanarak gelişim düzeyleri karşılaştırılmıştır. Son olarak, deney grubundaki öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini ve sürece ilişkin algılarını derinlemesine incelemeyi amaçlamıştır.

3.5. Veri Analizi

Araştırmada, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerini değerlendirmek amacıyla nicel ve nitel veri analiz yöntemleri kullanılmıştır. Nicel analiz, SPSS yazılımı ile gerçekleştirilirken, nitel analizde içerik analizi yöntemi uygulanmıştır. Her iki yöntem, elde edilen verilerin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesini ve yorumlanmasını sağlamıştır. Katılımcılar arasındaki uyum Miles ve Huberman (1994) tarafından ortaya konulan hesaplama ile hesaplanarak %85 olarak belirlenmiştir. Bu değerlendirme, hem bulguların birbirleri ile tutarlılığına hem de çalışmanın amacına uygun olmasına dikkat edilmiştir. Bulguların birbiri ile uyumu araştırmanın güvenliğini sağlarken, çalışmanın amacına uygunluğu ise geçerliliğini desteklemektedir (Creswell & Miller, 2000).

Araştırma kapsamında bağımlı örneklem t-testi deney ve kontrol gruplarının kendi içlerindeki ön test ve son test puanları arasındaki farkları değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu test, her bir grubun eğitim sürecindeki gelişim düzeyini belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasındaki farkların karşılaştırılması için kullanılmıştır. Bu test, farklı eğitim yöntemlerinin (robotik eğitim ve simülasyon tabanlı eğitim) öğrenciler üzerindeki etkilerini anlamaya yönelik uygulanmıştır. Nicel analiz sürecinde, elde edilen verilerin normalliği Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile incelenmiş ve normallik varsayımının karşılandığı durumlarda parametrik testler uygulanmıştır. Bu yaklaşım, bulguların güvenilirliğini artırmayı amaçlamıştır.

Araştırmanın nitel kısmında, deney ve kontrol grubu öğrencileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir.

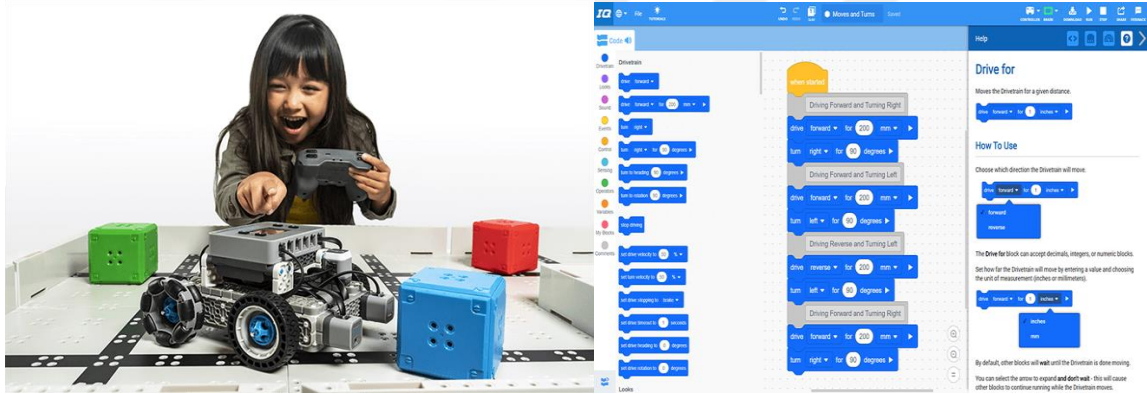
İçerik analizi süreci aşağıdaki adımları içermektedir:

- Kodlama: Öğrencilerin görüşleri incelenerek anlamlı ifadeler kodlanmıştır. Bu kodlar, öğrencilerin eğitim sürecine yönelik algılarını, deneyimlerini ve önerilerini yansıtacak şekilde gruplandırılmıştır.
- Tema Oluşturma: Kodlardan yola çıkarak belirgin temalar oluşturulmuştur. Temalar, öğrencilerin eğitsel robotlar ve simülasyon tabanlı eğitimlere ilişkin deneyimlerini daha derinlemesine analiz etmeyi sağlamıştır.
- Derinlemesine Analiz: Oluşturulan temalar üzerinden, öğrencilerin eğitime ilişkin algıları ve karşılaştıkları zorluklar detaylı olarak incelenmiştir.

Nitel analiz, nicel bulgulara anlamlı bir bağlam kazandırmış ve öğrencilerin eğitim sürecine ilişkin bireysel deneyimlerini detaylı bir şekilde anlamaya olanak tanımıştır. Araştırmada kullanılan bu çok yönlü analiz yaklaşımı, karma yöntem deseninin gereklerine uygun olarak, verilerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlamıştır.

3.6. Deney Grubu Materyalleri

Vex IQ, genellikle ilköğretim düzeyindeki öğrenciler için geliştirilmiş, fiziksel robotik setleri içeren bir eğitim platformudur (VEX Robotics, 2024). Bu setlerde yer alan yapı taşları, sensörler, motorlar ve kontrol üniteleri ile robotun bileşenleri kolayca bir araya getirilebilir. Öğrenciler, tasarladıkları robotları programlayarak “yaparak ve yaşayarak” öğrenme deneyimi edinmektedir (VEX Robotics, 2024).



Şekil 1 Vex IQ robotik seti ve codeiq görseli. Vex Robotics, 2024, <https://www.vexrobotics.com/iq> sayfasından erişilmiştir.

Modüler ve Esnek Parçalar: VEX IQ setleri, dayanıklı plastik modüllerden oluşur ve bu sayede robot iskeletini farklı şekillerde inşa etmek mümkündür (VEX Robotics, 2024).

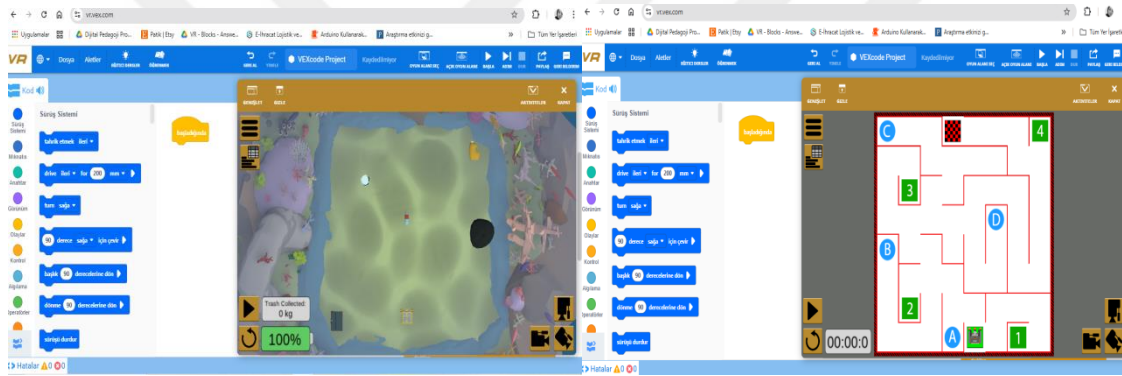
Gerçek Sensör ve Motor Kullanımı: Fiziksel ortamda gerçekleşen robot hareketleri ve sensör etkileşimleri öğrencilerin mekanik ve elektronik sistemleri daha iyi kavramasına yardımcı olur (VEX Robotics, 2024).

3.7. Kontrol Grubu Materyalleri

Vex Vr, fiziksel robot kullanmadan, sanal bir ortam üzerinden kodlama ve robotik deneyimi sunan bir platformdur (VEX Robotics, 2024). Katılımcılar, internet tarayıcısı aracılığıyla VEXcode VR arayüzünü kullanarak, blok veya metin tabanlı kodlama dilleriyle (Python, C++, vb.) sanal robotlarını programlayabilmektedir. Platform, kodların anlık olarak test edilmesine ve hataların hızla tespit edilip düzeltilmesine olanak tanır (VEX Robotics, 2024).

Erişim ve Kolaylık: Kurulum gerektirmeyen yapısı sayesinde, internet bağlantısı bulunan her türlü cihazdan kullanılabilir (VEX Robotics, 2024).

Kodlama Seçenekleri: Blok tabanlı kodlamanın yanı sıra ileri düzey metin tabanlı dillerle de çalışılabilir, bu da farklı yaş ve seviyedeki öğrencilere esnek öğrenme fırsatı sunar (VEX Robotics, 2024).



Şekil 2 Vex vr görseli. VEX Robotics <https://www.vexrobotics.com/iq> sayfasından erişilmiştir.

Görev Tabloları ve Sanal Ortam: VEX VR, robotların görevleri yerine getirebileceği çeşitli sanal alanlar ve senaryolar sunar. Bu görevler sayesinde problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri gelişir (VEX Robotics, 2024).

3.8. Eğitim Süreci

3.8.1. Deney Grubu Eğitim Süreci

Deney grubundaki öğrenciler, robotik eğitimi sürecinde VEX IQ robotik kitleri kullanarak temel programlama ve mühendislik uygulamalarıyla yapılandırılmış bir öğrenme sürecine katılmıştır. Bu eğitim programı, öğrencilerin hem teorik hem de uygulamalı bilgiyle donatılmasını hedefleyen ve problem tabanlı öğrenme yaklaşımıyla desteklenen bir yapıya sahiptir. Eğitim süresince öğrenciler, fiziksel robotlarla temel hareket fonksiyonları (ileri, geri, dönüşler), sensör kullanımı (mesafe, renk, temas vb.) ve görev odaklı programlama çalışmaları gerçekleştirmiştir.

Her hafta yapılandırılmış görevler aracılığıyla öğrencilere robotik sistemlerin işleyişi, parça-işlev ilişkisi ve yazılım-komut-mekanik çıktı döngüsü kavratılmıştır. Öğrenciler, motorları kodlayarak robot hareketlerini yönlendirmiş, sensörlerden alınan veriler doğrultusunda koşullu komutlar yazarak robotların çevreye tepki vermesini sağlamışlardır. Bu süreçte öğrenciler, algoritmalar oluşturarak adım adım çözüm geliştirme, kodlama hatalarını ayıklama, tekrarlarla öğrenme ve sistematik akıl yürütme gibi bilgi işlemsel düşünme becerilerini deneyimlemişlerdir.

Öğrenciler, kodladıkları davranışların robot üzerinde fiziksel çıktısını gözlemleme fırsatı bularak, soyut kodlama yapılarını somut gerçekliğe dönüştürme sürecini deneyimlemişlerdir. Bu bağlamda, öğrencilerin yalnızca programlama becerileri değil, aynı zamanda mühendislik tasarımı, dijital araç okuryazarlığı ve uygulama temelli problem çözme kapasiteleri de desteklenmiştir.

Program süresince öğrencilerin farklı görevlerle karşılaşması, onların yaratıcı problem çözme süreçlerini tetiklemiş; öğrenciler yalnızca verilen görevleri değil, aynı zamanda karşılaştıkları zorluklara karşı alternatif çözüm yollarını da üretmek durumunda kalmışlardır. Özellikle sensör verilerine göre robotu yeniden programlama, görev hatalarında hata ayıklama ve strateji değiştirme gibi uygulamalar, öğrencilerin karar verme, esneklik, yeni fikir geliştirme ve öz düzenleme gibi becerilerini ön plana çıkarmıştır.



Şekil 3. 1. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Robot Hareketlerini İnceleme, Saha Üzerinde Gerçekleştirme Etkinlik Görseli

Bu etkinlikte öğrenciler, ileri-geri ve yön komutları vererek robotlarını fiziksel ortamda hareket ettirmiştir. Robotların gerçek zamanlı olarak verilen kodlara nasıl tepki verdiğini gözlemleyen öğrenciler, kodlamanın çıktısını somutlaştırma yoluyla algoritmik düşünme becerilerini geliştirmiştir. Hareket komutlarının sıra ile işlenmesi, sıralı yapıların anlaşılması ve döngüsel komutların denenmesi açısından önemlidir. Aynı zamanda, öğrencilerin kod-hareket ilişkisini keşfederek robotu kontrollü biçimde yönlendirmesi, problemi çözmek için strateji geliştirmesini ve tekrarlarla öğrenmesini sağlar. Bu, yaratıcı problem çözme sürecinin uygulama ve geri bildirim aşamalarıyla ilişkilidir.



Şekil 4. 2. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Temizlik Robotu Etkinlik Görseli

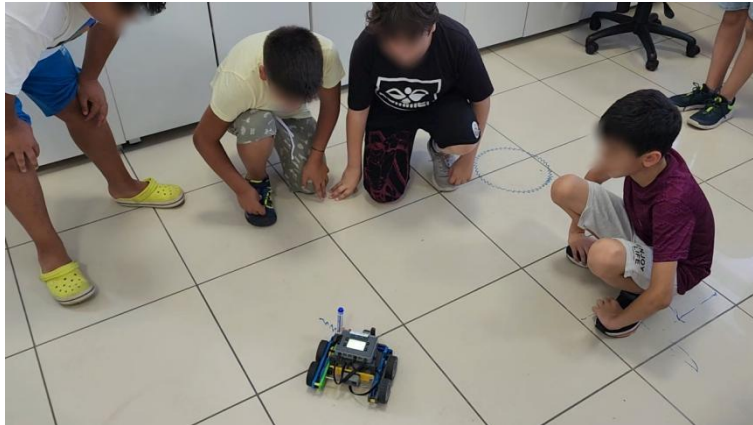
Öğrenciler, çevre algılama sensörleriyle çalışan robotları belirli bir alanda programlayarak atık toplama görevini gerçekleştirmiştir. Bu etkinlik, öğrencilere veriye dayalı karar verme, koşul temelli algoritmalar kurma ve sensör girişlerine uygun yanıt üretme gibi BİD becerilerini kazandırır. Aynı zamanda, gerçek dünya probleminin (çevre temizliği) robotik

modellemesinin yapılması, öğrencilerin problem tanımlama, yaratıcı fikir üretme ve çözüm geliştirme gibi yaratıcı problem çözme süreçlerini de tetiklemiştir.



Şekil 5 3. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Kale Kırıcı Etkinlik Görseli

Bu etkinlikte öğrenciler robotlarını hedefe doğru yönlendirerek mekanik kuvvetle çarpma işlemi gerçekleştirmiştir. Strateji geliştirme, hız ve yön tahmini, deneme–yanılma yoluyla optimizasyon gibi süreçler sayesinde yaratıcı problem çözmenin uygulama ve değerlendirme boyutları desteklenmiştir. Robotun belirli kuvvetle çarpması için hız, mesafe ve yön verilerinin hesaplanması, bilgi işlemsel düşünme kapsamında veri temsili, hesaplama, algoritma oluşturma gibi yetkinlikleri doğrudan geliştirmiştir.



Şekil 6 4. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Şekil Oluşturma Etkinlik Görseli

Geometrik şekillerin çizimi için robotun belirli yönde ve belirli mesafede hareket etmesi gerekmektedir. Bu, öğrencilerin döngüler, süre/mekân tabanlı algoritmalar ve komut zincirleme gibi algoritmik düşünme becerilerini etkin biçimde kullanmasını sağlamaktadır.

Ayrıca şekillerin oluşturulmasında hata tespiti ve düzeltme süreci, hata ayıklama yeteneğini desteklemektedir. Farklı yollarla aynı şeklin çizilmesi, öğrencilerin alternatif çözüm yolları üretmesini, yani yaratıcı esneklik göstermesini sağlamaktadır.



Şekil 7 5. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Disk Taşıma - Küp Taşıma Etkinlik Görseli

Öğrenciler bu etkinlikte motor kontrolü, ağırlık dengesi ve yön hesaplamalarıyla robotlarına yük taşıttılar. Bu durum, gerçek hayattaki mühendislik problemlerinin küçük ölçekte modellenmesini sağlamaktadır. Mühendislik tasarımı, denge kurma ve hareket koordinasyonu ile ilgili bu uygulamalar, sorun çözme stratejileri, çoklu veri değerlendirmesi ve tasarım-uygulama döngüsünü kapsamaktadır. Öğrencilerin robotun başarısız olduğu durumlarda sistemlerini yeniden tasarlamaları, yaratıcı problem çözmenin değerlendirme ve revizyon aşamalarını içermektedir.



Şekil 8 6. Hafta Deney Gurubu Vex IQ Labirent Çözme Etkinlik Görseli

Bu etkinlik, öğrencilerin robotlarını fiziksel bir labirentte sensörlerle yönlendirmesini kapsamaktadır. Renk ve mesafe sensörlerinin kullanımıyla çevresel algılama, koşul kontrolü, yön tayini, hata düzeltme ve algoritma test etme gibi çok katmanlı bilgi işlemsel düşünme becerileri doğrudan desteklenmiştir. Ayrıca labirentte farklı yollardan hedefe ulaşmak, öğrencilerin esneklik, yaratıcı çözüm üretme, karar verme ve çoklu seçenekleri değerlendirme gibi yaratıcı problem çözme alt boyutlarını pekiştirmiştir.

3.8.2. Kontrol Grubu Eğitim Süreci

VEXcode VR, öğrencilerin blok tabanlı programlama dili kullanarak sanal robotlar üzerinde kodlama becerilerini geliştirmelerini sağlayan, tarayıcı tabanlı ve etkileşimli bir programlama platformudur. Fiziksel robot kitlerine ihtiyaç duymadan, tamamen dijital ortamda çalışan bu platform, özellikle K12 düzeyindeki öğrenciler için programlamaya girişte erişilebilir, kullanıcı dostu ve pedagojik açıdan yapılandırılmış bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Öğrenciler, sürükle-bırak yöntemiyle komut bloklarını birleştirerek algoritma oluşturma, kontrol yapıları kurma, koşul ifadeleri kullanma ve döngülerle işlem tekrarlama gibi temel kodlama yetkinliklerini kazandırmaktadır.

Platform, öğrencilerin algoritmik düşünme, mantıksal akıl yürütme ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi hedeflerken, aynı zamanda dijital okuryazarlık, soyut düşünme ve veriye dayalı karar verme yetilerini de desteklemektedir. Sanal robotlar, belirli görev senaryolarına uygun biçimde kodlanmakta; böylece öğrenciler algoritmalarını anında test etme ve görsel çıktısını izleyerek hata ayıklama (debugging) yapma fırsatı bulmaktadır. Bu anlık geri bildirim mekanizması, öğrenme sürecinin deneyimsel ve etkileşimli olmasını sağlamaktadır.

VEXcode VR'nin sunduğu ızgara haritalar, tematik görev senaryoları ve oyunlaştırılmış görev akışları, öğrencilerin sadece teknik bilgi edinmesini değil; aynı zamanda bu bilgileri uygulamaya dökerek yaratıcı çözümler üretmesini teşvik etmektedir. Örneğin, labirent çözme, engelden kaçınma, renk tanıma ya da şekil çizme gibi görevler, öğrencilerin durumsal farkındalık, çevresel algı, koşula bağlı algoritma geliştirme ve çoklu komut dizileriyle işlem yürütme becerilerini pekiştirmektedir.

Ayrıca platformda yer alan temalar ve görev zorluk seviyeleri, öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerine göre farklılaştırılabilir bir öğrenme deneyimi sunar. Bu sayede bireyselleştirilmiş öğrenme, öğrenci merkezli içerik tasarımı ve sürekli geribildirim ilkeleriyle uyumlu bir dijital öğrenme ortamı oluşur. Özellikle ilk kez kodlama deneyimi

yaşayan öğrenciler için hata yapmanın doğal bir öğrenme parçası olduğu bu sistem, öğrencilerin özgüvenini ve öz düzenleme becerilerini de destekler.

Genel olarak VEXcode VR, öğrencilerin yalnızca robotları kontrol etmesini değil; aynı zamanda düşünme süreçlerini planlama, problem yapılandırma, çözüm üretme ve değerlendirme gibi bilişsel üst düzey becerilerini bütünsel biçimde destekleyen güçlü bir dijital öğrenme aracıdır. Gerçek zamanlı simülasyon ortamı, öğrencilerin kodlama–sonuç ilişkisini doğrudan gözlemlemesini sağlayarak öğrenmeyi somutlaştırmakta ve kalıcı hale getirmektedir.



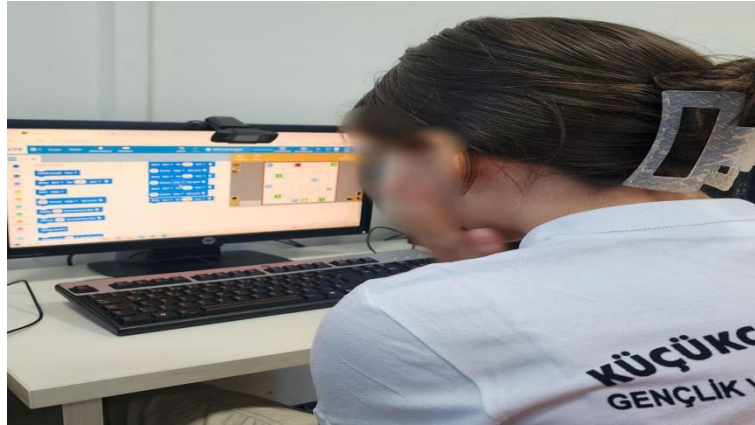
Şekil 9 1. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Robot Hareketlerini İnceleme, Izgara Haritası Etkinlik Görseli

Bu etkinlikte öğrenciler, ileri, geri, sağa ve sola yönlendirme komutlarını kullanarak robotlarını ızgara üzerinde hareket ettirmiştir. Bu süreçte öğrenciler, temel yön kavramlarını programlama diliyle ifade etmeyi öğrenmiş; hareket planlarını blok tabanlı algoritmalar hâlinde oluşturmuştur. Uygulama, algoritmik düşünme, sıralama, komut zincirleme ve hata ayıklama becerilerini desteklemiştir; öğrenciler yön komutlarının etkilerini gözlemleyerek hatalarını düzeltebilmiştir. Aynı zamanda bu süreç, yaratıcı problem çözmenin uygulama–geri bildirim döngüsünü deneyimlemelerine olanak tanımış ve strateji geliştirme sürecini başlatmıştır.



Şekil 10 2. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Mercan Resifi Temizleme Etkinlik Görseli

Öğrenciler, sanal bir mercan resifinde atık toplama görevini kodlayarak gerçekleştirmişlerdir. Bu görev, çevre teması üzerinden yürütüldüğü için yalnızca teknik becerilerin değil, aynı zamanda anlamlı bağlamda problem çözmenin önünü açmıştır. Robotun belirli koordinatlara yönlendirilmesi, koordinat temelli algoritma oluşturma, döngü kullanımı ve karar yapıları ile çalışmayı gerektirmiştir. Bu bağlamda, öğrenciler hem bilgi işlemsel düşünmenin soyutlama ve veri temsili boyutlarını deneyimlemiş hem de yaratıcı problem çözme becerisi olarak alternatif rota oluşturma ve görev esnekliği kazanmıştır.



Şekil 11 3. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Kale Kırıcı Etkinlik Görseli

Bu etkinlikte öğrenciler, robotlarını hedef yapılaraya yönlendirip çarpma işlemini gerçekleştirecek şekilde kodlamıştır. Robotun hızını, yönünü ve çarpma anını hesaplamaları gerekmiştir. Bu uygulama, veri temsili, koşul belirleme, hesaplamaya dayalı algoritma geliştirme gibi BİD alt boyutlarını doğrudan geliştirmiştir. Öğrenciler, başarılı olmayan denemelerden sonra kodlarını güncelleyerek yeni stratejiler oluşturmuş; bu da yaratıcı

problem çözmede esneklik, deneme-yanılma yoluyla öğrenme, geribildirimden faydalanma ve uygulama değerlendirme becerilerini ortaya çıkarmıştır.



Şekil 12 4. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Şekil Oluşturma Etkinlik Görseli

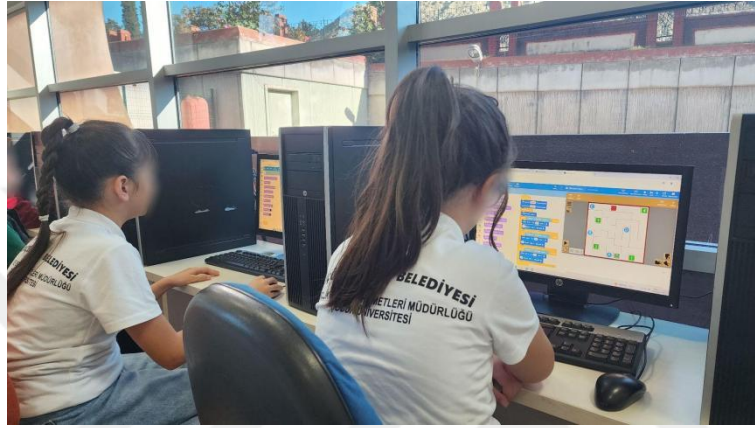
Öğrenciler bu haftada sanal robotlarıyla kare, üçgen gibi geometrik şekilleri belirli yön ve mesafe hesaplamalarına göre çizcek algoritmalar oluşturmuştur. Bu görevde, döngüler, tekrar komutları, açısız yön tayini ve koordinat sisteminin mantıksal kullanımı önemli rol oynamıştır. Özellikle BİD'nin algoritmik düşünme, komut bloklarıyla çözüm planlama ve geometrik verileri soyutlayarak programlama gibi alt becerileri bu etkinlikle pekiştirilmiştir. Aynı zamanda şekli farklı yollarla oluşturma çabaları, yaratıcı problem çözmede alternatif yollar deneme ve tasarım düşüncesi gelişimini desteklemiştir.



Şekil 13 5. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Disk Taşıma

Disk taşıma etkinliğinde öğrenciler, robotlarını belirli noktalara yönlendirerek nesneleri toplama ve bırakma işlemleri için kodlamıştır. Bu süreçte koordinatlara dayalı planlama,

mekanik simülasyonla kodun bütünleştirilmesi ve motor hareketlerini hassas kontrol etme gibi teknik detaylar öğrencilerden beklenmiştir. Uygulama, bilgi işlemsel düşünme kapsamında adım adım planlama, algoritma hatası tespiti, komutların etkisini görselleştirme ve değişkenlerin tanımlanması gibi becerileri içerir. Görevde uygulanan taşıma stratejileri, yaratıcı çözüm yolları üretme, görev planlama, yeniden yapılandırma gibi yaratıcı problem çözme alt boyutlarını da içermektedir.



Şekil 14 6. Hafta Kontrol Gurubu Vexcode VR Labirent Çözme Etkinlik Görseli

Öğrenciler, sensörle donatılmış sanal robotlarını kodlayarak değişken bir labirenti çözmeye çalışmıştır. Renk ve mesafe sensörlerinden gelen veriler doğrultusunda robot, engel algılama, yön değiştirme, koşullar ve geri bildirimle yön tayini gibi görevleri gerçekleştirmiştir. Bu etkinlik, bilgi işlemsel düşünmenin koşul ifadeleri, algoritma geliştirme, sensör verisini işleme ve dinamik ortamda adaptif çözüm oluşturma gibi alt boyutlarını derinlemesine kullanmayı gerektirmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin farklı rotalar deneyerek hedefe ulaşması, yaratıcı problem çözmede esneklik, önceden planlanan rotayı değiştirme, öğrenme sürecini değerlendirme ve yeni strateji üretme gibi becerileri desteklemiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Nicel Bulgular

Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizine başlamadan önce, parametrik testlerin temel varsayımlarından biri olan normallik dağılımı değerlendirilmiştir. Bu amaçla, örneklem büyüklüğüne göre yaygın olarak kullanılan Kolmogorov–Smirnov ve Shapiro–Wilk testleri uygulanmıştır (Field, 2013; Tabachnick & Fidell, 2013). Her iki testin sonuçları, çalışmada ölçülen tüm değişkenlerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle, Kolmogorov–Smirnov testi büyük örneklem için tercih edilirken, daha küçük örneklem boyutlarında Shapiro–Wilk testi daha hassas sonuçlar vermektedir (Razali & Wah, 2011).

Elde edilen sonuçlara göre, tüm değişkenler için anlamlılık değerleri .05 düzeyinden büyük bulunmuştur ($p > .05$). Bu durum, verilerin normal dağıldığını ve dolayısıyla parametrik analiz yöntemlerinin kullanılabileceğini göstermektedir. Parametrik testler, veri dağılımının normal olduğu durumlarda daha yüksek istatistiksel güç sağladığı için tercih edilmiştir (Gravetter & Wallnau, 2014).

Bu bulgular doğrultusunda hem bilgi işlemsel düşünme hem de yaratıcı problem çözme becerilerine ilişkin ön test ve son test puanları için bağımlı ve bağımsız gruplar arası karşılaştırmalar bağımlı örneklem t-testi ve bağımsız örneklem t-testi gibi parametrik testlerle analiz edilmiştir.

Tablo 4

Normallik testi tablosu

Değişken	Kolmogorov-Smirnov p-değeri	Shapiro-Wilk p-değeri
Bilgi İşlemsel Düşünme (Kontrol Grubu Ön Test)	0.134	0.143
Bilgi İşlemsel Düşünme (Kontrol Grubu Son Test)	0.156	0.158
Bilgi İşlemsel Düşünme (Deney Grubu Ön Test)	0.145	0.151
Bilgi İşlemsel Düşünme (Deney Grubu Son Test)	0.12	0.132
Yaratıcı Problem Çözme (Kontrol Grubu Ön Test)	0.11	0.12
Yaratıcı Problem Çözme (Kontrol Grubu Son Test)	0.14	0.141
Yaratıcı Problem Çözme (Deney Grubu Ön Test)	0.125	0.127
Yaratıcı Problem Çözme (Deney Grubu Son Test)	0.135	0.139

Tablo 4’te sunulan Kolmogorov–Smirnov ve Shapiro–Wilk test sonuçlarına göre, hem Bilgi İşlemsel Düşünme hem de Yaratıcı Problem Çözme değişkenlerine ait tüm alt gruplarda (deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları) p-değerleri .05’ten büyük bulunmuştur. Bu sonuç, tüm değişkenlerin normal dağılım gösterdiğini ve dolayısıyla parametrik testlerin kullanılabilceğini ortaya koymaktadır. Normalliğin sağlanmış olması, sonraki analizlerde t-testi gibi istatistiksel yöntemlerin geçerli şekilde uygulanmasına olanak tanımaktadır.

4.1.1. Kontrol Grubu: İlişkili Örneklem T-Testi

Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasındaki fark ilişkili örneklem t-testi ile analiz edilmiştir:

Tablo 5

Kontrol grubu ilişkili Örneklem T-Testi

Değişken	Ön Test Ortalaması (M)	Son Test Ortalaması (M)	SD	t	p
Bilgi İşlemsel Düşünme	119.43	123.0	8.55	-1.31	0.213
Yaratıcı Problem Çözme	169.0	173.86	17.91	-0.996	0.338

Kontrol grubunda, bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerinde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 5, $p>.05$). Bu durum, yapılan eğitimin iki test arasındaki performans değişimine önemli bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.1.2. Deney Grubu: İlişkili Örneklem T-Testi

Deney grubunun ön test ve son test puanları arasındaki fark ilişkili örneklem t-testi ile analiz edilmiştir:

Tablo 6

Deney grubu ilişkili Örneklem T-Testi

Değişken	Ön Test Ortalaması (M)	Son Test Ortalaması (M)	SD	t	p
Bilgi İşlemsel Düşünme	117.07	125.73	10.28	-1.75	0.102
Yaratıcı Problem Çözme	165.47	175.4	21.23	-1.28	0.22

Deney grubunda, bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerinde ön test ve son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 6,

$p>.05$). Bu sonuç, fiziksel robotlarla yapılan eğitimin bu beceriler üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.1.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Karşılaştırılması: Bağımsız Örneklemeler T-Testi

Bağımsız örneklemeler t-testi ile kontrol ve deney gruplarının bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerileri karşılaştırılmıştır:

Tablo 7

Kontrol ve Deney Gruplarının Karşılaştırılması

Değişken	Simülasyon Ortalaması (M)	Robotik Ortalaması (M)	t	p
Bilgi İşlemsel Düşünme (Ön Test)	119.47	117.94	0.463	0.646
Bilgi İşlemsel Düşünme (Son Test)	123.0	125.73	-0.585	0.563
Yaratıcı Problem Çözme (Ön Test)	169.33	166.59	0.405	0.685
Yaratıcı Problem Çözme (Son Test)	173.86	175.4	-0.217	0.83

Kontrol ve deney grupları arasında bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerinin ön test ve son test puanları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 7, $p>.05$) . Her iki grup da benzer ortalama puanlara sahip olup, eğitim yöntemleri arasında belirgin bir üstünlük gözlemlenmemiştir. Bu durum, her iki yöntemin de öğrencilerin bu becerilerini geliştirme potansiyeline eşit derecede katkıda bulunabileceğini göstermektedir.

4.2.Nitel Bulgular

Tablo 8

Nitel Veriler

Temalar	Alt Temalar	Öğrenciler	Detaylar
Robot ve Simülasyon Deneyimi	İlk Kez Deneyimleyenler	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6	Robot ve simülasyon eğitimini ilk kez deneyimleyen öğrenciler.
Robot ve Simülasyon Deneyimi	Daha Önce Deneyimi Olanlar	Ö1, Ö7	Daha önce robotik ve simülasyon çalışmaları yapmış öğrenciler.
Robot ve Simülasyonların Öğrenmeye Etkisi	Motivasyonu ve Eğlenceyi Artıranlar	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7	Robotik etkinliklerin motivasyon ve eğlence sağladığını belirten öğrenciler.
Robot ve Simülasyonların Öğrenmeye Etkisi	Problem Çözme Becerilerini Geliştirenler	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7	Robotik ve simülasyon deneyimlerinin problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirten öğrenciler.
Robot ve Simülasyon Kullanırken Karşılaşılan Zorluklar	Çizim veya Daire Çizmeyle İlgili Zorluklar	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6	Robot simülasyonlarında daire çizmekte zorlanan öğrenciler.
Robot ve Simülasyon Kullanırken Karşılaşılan Zorluklar	Sensörler ve Dinamik Labirentlerde Zorlananlar	Ö3, Ö4, Ö5	Sensörlerle çalışmak ve dinamik labirentlerde ilerlemekte zorlanan öğrenciler.
Problem Çözme ve Yeni Fikir Üretimi	Robotları Yaratıcı Fikir Üretiminde Kullananlar	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7	Robotları yaratıcı düşünme süreçlerinde etkili kullanan öğrenciler.
Problem Çözme ve Yeni Fikir Üretimi	Problemleri Küçük Parçalara Bölerek Çözenler	Ö2, Ö4, Ö6, Ö7	Problemleri adım adım çözerek etkili sonuçlara ulaşan öğrenciler.
Bilgi İşlemsel Düşünme ve Teknoloji Becerilerine Etkisi	Kodlama Becerilerinin Geliştiğini Belirtenler	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7	Robot simülasyonları sayesinde kodlama becerilerinin geliştiğini belirten öğrenciler.
Bilgi İşlemsel Düşünme ve Teknoloji Becerilerine Etkisi	Algoritma ve Mantık Anlayışı Gelişenler	Ö2, Ö3, Ö7	Robotlarla çalışarak algoritmik düşünme becerilerinin geliştiğini belirten öğrenciler.
Geri Bildirim ve İyileştirme Önerileri	Okulda Daha Fazla Simülasyon İsteyenler	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7	Okulda daha fazla robotik ve simülasyon eğitimi verilmesini öneren öğrenciler.
Geri Bildirim ve İyileştirme Önerileri	Simülasyonları İyileştirme Önerileri Sunanlar	Ö1, Ö2	Simülasyonların daha etkili hale getirilmesi için öneriler sunan öğrenciler.

Katılımcıların bir kısmı robotik ve simülasyon eğitimiyle ilk kez tanışırken (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6), bazı katılımcıların ise bu tür çalışmalarda daha önceden deneyim sahibi oldukları (Ö1, Ö7) görülmektedir. Bu durum, gruptaki katılımcıların başlangıç seviyeleri ve öğrenme sürecine yaklaşımlarında farklılıklar oluşturmuştur. İlk kez deneyimleyen katılımcılar özellikle yeni teknolojileri keşfetmenin heyecanını yaşarken, deneyimli katılımcılar daha derinlemesine öğrenme süreçlerine odaklanmışlardır. Robotik etkinliklerin motivasyon ve eğlence unsurlarını artırdığı (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7) gözlemlenmiştir. Katılımcılar bu süreçte öğrenmeyi daha keyifli ve ilgi çekici bulduklarını ifade etmiştir. Ayrıca katılımcılar, bu tür etkinliklerin problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkiler yarattığını belirtmiştir (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7). Gerçek dünya problemlerine benzer görevler üzerinde çalışmak, katılımcıların analitik düşüncelerini ve çözüm yolları geliştirmelerini teşvik etmiştir. Her ne kadar süreç genel olarak pozitif olsa da bazı katılımcılar teknik zorluklarla karşılaştıklarını dile getirmiştir. Özellikle çizim görevleri ve daire çizme gibi hassas yönlendirme gerektiren uygulamalar (Ö1, Ö2, Ö3, Ö6) zorlayıcı bulunmuştur. Ayrıca sensörlerin kullanımı ve dinamik labirentler (Ö3, Ö4, Ö5) katılımcılar tarafından öğrenilmesi ve uygulanması güç alanlar olarak öne çıkmıştır. Bu zorluklar, öğretim sürecinde daha fazla yönlendirme ve rehberliğe ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bazı katılımcılar (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7), robotları yaratıcı düşünme süreçlerinde etkili bir araç olarak kullanmıştır. Bu durum, katılımcıların robotik etkinlikler yoluyla yenilikçi çözümler geliştirdiklerini ve özgün fikirler ortaya koyduklarını göstermektedir. Diğer yandan bazı katılımcılar (Ö2, Ö4, Ö6, Ö7), problemleri daha küçük parçalara bölerek çözme stratejilerini benimsediklerini ifade etmiştir. Bu yaklaşım, özellikle karmaşık görevlerle başa çıkarken sistematik düşünme ve planlı hareket etme becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Robotik ve simülasyon eğitimlerinin kodlama becerilerini geliştirme (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7) açısından güçlü bir katkı sunduğu gözlemlenmiştir. Katılımcılar, özellikle blok tabanlı programlama dillerini kullanarak kendi çözümlerini geliştirme fırsatı bulmuştur. Bununla birlikte, bazı katılımcılar (Ö2, Ö3, Ö7) algoritmik düşünme ve mantık yürütme konularında da gelişim gösterdiklerini belirtmiştir. Bu durum, eğitimlerin sadece uygulamaya değil, bilgi işlemsel süreçlere de katkı sağladığını göstermektedir. Katılımcıların büyük bir kısmı (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7), okulda daha fazla robotik ve simülasyon etkinliğinin yapılmasını talep etmiştir. Bu talep, katılımcıların bu tür eğitimleri ilgi çekici ve faydalı bulduklarının bir göstergesidir. Ayrıca bazı katılımcılar (Ö1, Ö2), kullanılan simülasyon araçlarının daha etkili hale getirilmesi için öneriler sunmuşlardır. Bu öneriler arasında görev çeşitliliğinin artırılması,

rehber materyallerin geliştirilmesi ve kullanıcı arayüzlerinin sadeleştirilmesi gibi fikirler yer almıştır.

Robotik ve simülasyon temelli eğitim, yalnızca katılımcıların teknik becerilerini geliştirmekle kalmamakta, aynı zamanda problem çözme, yaratıcı düşünme, algoritmik düşünme ve içsel motivasyon gibi üst düzey bilişsel becerilerin gelişimini de desteklemektedir. Bu tür eğitim uygulamaları, özellikle STEM alanlarında bireylerin analitik düşünme ve sistematik problem çözme yetkinliklerini artırmakta önemli rol oynamaktadır (Bers, 2018; Wing, 2006). Nitel veriler, farklı ön bilgi düzeyine sahip katılımcıların eğitimden benzer kazanımlar elde edebilmeleri için, görevlerin zorluk derecelerinin dikkatli bir şekilde yapılandırılmasının kritik olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, kademeli olarak zorlaşan ve bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatları sunan görevler, öğrenme sürecini hem daha etkili hem de daha kapsayıcı hale getirebilmektedir (Papert, 1980; Resnick, 2017). Elde edilen bulgular, robotik ve simülasyon destekli uygulamaların yalnızca ek etkinlik olarak değil, doğrudan sınıf içi öğretim sürecine entegre edilmesinin gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu entegrasyon, katılımcıların hem bilişsel hem de duyuşsal gelişimlerine katkı sağlayarak, öğrenme motivasyonunu ve akademik başarıyı artırma potansiyeline sahiptir.

4.3.Nicel ve Nitel Bulguların Birlikte Yorumlanması

Aşağıdaki tablo hem nicel hem de nitel verileri temalar ve bulgulara göre özetlemektedir.

Tablo 9

Nicel ve Nitel Verilerin Entegrasyonu

Tema	Nicel Bulgular	Nitel Bulgular
Robot ve Simülasyon Deneyimi	VEX ve Robotik gruplarında ön test ve son test farkı istatistiksel olarak anlamlı değil ($p > 0.05$).	- İlk kez deneyimleyen öğrenciler (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6) şaşkınlık ve merak duygusuyla öğrenmeye açık olduklarını ifade etmiştir. - Önceden deneyimi olan öğrenciler (Ö1, Ö7), önceki bilgilerini geliştirmiştir.
Öğrenmeye Etkisi	Tüm gruplarda son test ortalamaları, ön testlere göre bir artış göstermiştir; ancak fark anlamlı değildir ($p > 0.05$).	- Robotlar ve simülasyonlar motivasyonu artırmıştır (Ö1, Ö2, Ö7). - Problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkiler gözlenmiştir (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5).
Karşılaşılan Zorluklar	Spesifik görevlerde (örneğin, labirent ve daire çizimi) beceri farkı ölçülememiştir.	- Çizim ve daire çizmede zorluk (Ö1, Ö2, Ö3, Ö6). - Dinamik labirentler ve sensörlerle ilgili engeller (Ö3, Ö4, Ö5).
Problem Çözme ve Yeni Fikir Üretimi	Problem çözme ve yaratıcı fikir üretimi ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).	- Yaratıcı fikirler geliştiren öğrenciler (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7). - Problemleri parçalayarak çözme becerisi geliştirenler (Ö2, Ö4, Ö6, Ö7).
Bilgi İşlemsel Düşünme ve Teknoloji	Tüm gruplarda bilgi işlemsel düşünme becerileri ön testten son teste doğru artış göstermiş, ancak fark anlamlı olmamıştır .	- Kodlama becerilerinde ilerleme (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7). - Algoritma ve mantık gelişimi yaşayanlar (Ö2, Ö3, Ö7).
Geri Bildirim ve İyileştirme Önerileri	Nicel analizde geri bildirimler doğrudan değerlendirilememiştir.	- Daha fazla simülasyon talep edenler (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6). - Simülasyonların ipuçlarıyla desteklenmesi önerisi (Ö1, Ö2).

Tablo 9, deney ve kontrol gruplarının nicel sonuç ve nitel analizlerinden elde edilen bulguları temalar altında birleştirmektedir. Nicel veriler, ön test ve son test sonuçlarında genel bir artış olduğunu, ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını göstermiştir. Nitel bulgular, öğrencilerin robotik ve simülasyon deneyimlerinin motivasyonlarını artırdığı, problem çözme becerilerini geliştirdiği ve bilgi işlemsel düşünme yetilerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, öğrenciler simülasyonların daha fazla ipucu ve yönlendirme içermesi gerektiğini belirterek iyileştirme önerilerinde bulunmuştur.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu çalışmada, robot ve simülasyon temelli eğitimin üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Nicel ve nitel bulguların birleştirilmesiyle elde edilen sonuçlar, eğitim yöntemlerinin farklı boyutlarını anlamaya yardımcı olmuştur. Bu bölümde, araştırmanın bulguları alan yazında yer alan benzer ve farklı çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Alanyazın, robotik ve simülasyon temelli uygulamaların, özellikle üstün yetenekli veya yüksek potansiyelli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerinde çok boyutlu gelişim sağladığını göstermektedir (Küçük & Sönmez, 2023; Abd Majid et al., 2024). Herrero-Álvarez ve arkadaşlarının (2024) çalışmasında, 2D robot simülasyon ortamlarının öğrencilerin algoritma geliştirme ve problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarında artış gözlemlenmiş olsa da bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$). Bu durum, Eguchi'nin (2014) çalışmalarında olduğu gibi, robotik uygulamaların etkisinin kısa vadede değil, uzun süreli müdahalelerde daha belirgin hale geldiğini gösteren güncel araştırmalarla da uyumludur. Benzer şekilde, Sucu ve Çakıroğlu'nun (2022) çevrimiçi robotik eğitim süreciyle ilgili çalışması, uzun dönemli tekrar ve yapılandırılmış uygulamaların etkisini vurgulamaktadır.

Nitel bulgular, öğrencilerin robotik ve simülasyon temelli eğitime yönelik olumlu algılarını ortaya koymuştur. Öğrenciler, bu uygulamaların motivasyonlarını artırdığını ve problem

özme becerilerini desteklediğini ifade etmişlerdir. Ancak, karmaşık görevlerde karşılaşılan zorluklar, bu eğitimlerin daha fazla rehberlik ve yapılandırılmış destekle birleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu durum, Dağlı ve arkadaşlarının (2022) çevrimiçi robotik eğitimde rehberliğin başarıya etkisini vurgulayan bulgularıyla örtüşmektedir. Özellikle bu çalışmada ilk kez robotik ve simülasyon deneyimi yaşayan öğrencilerin (Ö2, Ö3, Ö4) bazı görevlerde daha fazla zorlandığı görülmüştür.

Robotik ve simülasyon grupları arasındaki karşılaştırmalar, her iki grubun yaratıcı problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinde benzer etkiler yarattığını göstermektedir. Bu bulgu, Phillips ve arkadaşlarının (2025) geliştirdiği düşük maliyetli robotik eğitim sisteminde hem fiziksel robotlarla hem de yazılımsal simülasyonlarla benzer kazanımlar elde edilebileceğini öne sürdükleri araştırma ile paraleldir. Ayrıca, Eguchi (2014) ve Herrero-Álvarez et al. (2024) çalışmaları da simülasyon ortamlarının fiziksel robotlara benzer fayda sağlayabileceğini desteklemektedir.

Son olarak, öğrencilerden alınan geri bildirimler, kullanılan simülasyonların ve robotik eğitim materyallerinin daha fazla ipucu ve rehberlik içermesi gerektiğini vurgulamıştır. Sarykova (2025), ilk defa robotik programlamayla karşılaşan öğrenciler için geliştirilen 3D simülasyon ortamlarının yapılandırılmış içerikle desteklenmediğinde öğrenme sürecinin yavaşladığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Gürkez (2021) de yapılandırılmış içeriklerin öğrencilerin öğrenmeye yönelik sorumluluk alma becerilerini geliştirdiğini ifade etmektedir.

Bu çalışma, robotik ve simülasyon tabanlı eğitimlerin üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimindeki rolünü desteklemektedir ve alanyazına güncel bir katkı sunmaktadır.

SONUÇ

Bu araştırmada, eğitsel robotlar ve robot simülasyonları kullanılarak yapılan kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sorularına dayalı olarak elde edilen sonuçlar, bu tür eğitim programlarının farklı boyutlardaki etkilerini anlamaya yardımcı olmuştur.

Eğitsel robot kullanılarak yapılan kodlama eğitimi, üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinde artış sağlasa da, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$). Bununla birlikte, öğrenciler robotlarla çalışmanın algoritma ve mantık anlayışlarını geliştirdiğini ifade etmiş; özellikle daha önce robotik deneyimi olan öğrenciler (Ö1 ve Ö7) bu süreçte önceki bilgi birikimlerini pekiştirdiklerini belirtmiştir. Kodlama becerilerindeki gelişim, öğrenciler tarafından olumlu olarak değerlendirilmiştir.

Yaratıcı problem çözme becerileri üzerinde yapılan analizler, robotik grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($p > .05$). Ancak, nitel veriler öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçlerinde gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle, problemleri küçük parçalara ayırarak çözme yaklaşımı benimseyen öğrenciler (Ö2, Ö4, Ö6 ve Ö7), robotların yaratıcı fikir üretme süreçlerini desteklediğini belirtmiştir.

Robot simülasyonları, bilgi işlemsel düşünme becerilerinde belirgin bir artış sağlamakla birlikte, bu artış da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$). Simülasyon ortamlarında kodlama yapmanın algoritmik düşünmeyi güçlendirdiği ve mantıksal düzenleme becerilerini geliştirdiği öğrenciler (Ö2, Ö3 ve Ö7) tarafından ifade edilmiştir. Özellikle simülasyonlarda karmaşık görevlerle başa çıkma süreci, öğrencilerin problem çözme becerilerini desteklemiştir.

Yaratıcı problem çözme becerileri açısından simülasyon grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$). Ancak, öğrenciler simülasyonların eğlenceli ve motive edici olduğunu, yaratıcı fikir üretim süreçlerine katkı sağladığını ifade etmiştir (Ö1, Ö2, Ö5 ve Ö7). Simülasyonlar sayesinde çeşitli problemlerle karşılaşan öğrenciler, bu problemleri çözmek için farklı yaklaşımlar geliştirmiştir.

Eğitsel robot ve robot simülasyonu grupları arasında bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerileri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$). Her iki grup da benzer düzeyde gelişim göstermiştir. Bu durum, hem fiziksel

robotların hem de simülasyonların eğitimde etkili araçlar olduğunu, ancak daha uzun süreli uygulamalarla daha güçlü etkiler sağlanabileceğini göstermektedir.

Nitel bulgular, öğrencilerin robotik ve simülasyon uygulamalarına yönelik genel olarak olumlu görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Öğrenciler, bu araçların motivasyonlarını artırdığını ve öğrenme süreçlerini eğlenceli hale getirdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, özellikle daire çizme ve dinamik labirentlerde zorluk yaşadıklarını ifade etmiştir (Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö6). Ayrıca, öğrenciler simülasyonların daha fazla rehberlik içermesi gerektiğini ve okulda bu tür etkinliklere daha fazla yer verilmesi gerektiğini önermiştir.

Bu sonuçlar, robot ve simülasyon temelli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, etkilerin daha belirgin hale gelmesi için bu tür eğitim programlarının süresi ve kapsamı artırılmalı, başlangıç düzeyindeki öğrenciler için daha yapılandırılmış rehberlik sağlanmalıdır.

ÖNERİLER

Deney grubunun son test puanlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Bu durum, eğitsel robotlar ve simülasyonlarla yapılan kodlama eğitimlerinin etkisinin zamanla daha belirgin hale gelebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, bu tür programların daha uzun süreli ve yoğunlaştırılmış biçimde uygulanması önerilmektedir. Bu sayede bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerindeki gelişim daha anlamlı düzeyde gözlemlenebilir.

Araştırma sürecinde ilk kez robotik ve simülasyon deneyimi yaşayan öğrencilerin özellikle başlangıçta bazı teknik konularda zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda, simülasyonlar daha fazla görsel ipucu, açıklayıcı yönergeler ve adım adım öğrenmeyi destekleyecek şekilde yeniden yapılandırılmalı; ayrıca öğrencilerin uyum sürecini kolaylaştıracak rehberlik desteği sağlanmalıdır.

Öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini desteklemek amacıyla daha karmaşık ve çeşitli robotik görevlerin tasarlanması gerekmektedir. Özellikle dinamik labirent, daire çizme ve sensör temelli görevler gibi üst düzey bilişsel süreçleri içeren görevler eğitim içeriğine kademeli şekilde dâhil edilmelidir.

Bazı öğrencilerin sensör kullanımı gibi teknik detaylarda zorlandığı nitel verilerde belirlenmiştir. Bu nedenle, robotik kitlerin ve simülasyon ortamlarının kullanıcı dostu arayüzlerle desteklenmesi ve teknik yönergelerin sadeleştirilerek sunulması önerilmektedir.

Araştırma örneklemini üstün yetenekli öğrencilerden oluşmaktadır ve bu öğrencilerin bu tür teknolojik eğitimlere karşı yüksek motivasyon gösterdikleri saptanmıştır. Bu bağlamda, okullarda üstün yetenekli bireylerin gelişimini destekleyecek biçimde robotik ve simülasyon temelli kodlama eğitimlerine daha fazla yer verilmesi ve bu içeriklerin öğretim programlarına entegre edilmesi önerilmektedir.

Öğrencilerin eğitimi eğlenceli ve dikkat çekici buldukları nitel verilerde açıkça belirtilmiştir. Bu nedenle, robotik ve simülasyon eğitimleri; rozetler, puan sistemleri, zamanlı görevler ve ödül mekanizmaları gibi oyunlaştırma öğeleri ile desteklenerek öğrencilerin motivasyonunun artırılması sağlanmalıdır.

Bu araştırma yalnızca üstün yetenekli öğrencileri kapsayan sınırlı bir örneklem ile yürütülmüştür. Gelecek çalışmalarda daha geniş, farklı yaş gruplarını ve bilişsel özellikleri

kapsayan heterojen örneklem ile araştırmalar yürütölmesi önerilmektedir. Böylece bu tür eğitimlerin farklı öğrenci profilleri üzerindeki etkileri daha kapsamlı biçimde incelenebilir.

Elde edilen bulgular kısa süreli bir eğitim sürecine dayanmaktadır. Robotik ve simölasyon eğitiminin öğrencilerin becerilerine olan etkisinin zaman içinde nasıl geliştiğini ortaya koymak amacıyla, uzun vadeli takip çalışmaları yapılması önerilmektedir.

Robotik ve simölasyon eğitimlerinin etkili şekilde uygulanabilmesi için okullarda uygun fiziksel ve teknolojik altyapının sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, devlet kurumları ve özel sektör arasında iş birlikleri oluşturularak gerekli donanım, yazılım ve materyallerin eğitim kurumlarına kazandırılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abd Majid, N. A., Zainal, N. F. A., & Ismail, A. (2024). Modeling the impact of robotics learning experience on programming interest using the structured equation modeling approach. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 15(3), 233–240.
- Akkağıt, Ş. F., & Tekin, A. (2012). Simülasyon tabanlı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin temel elektronik ve ölçme dersindeki başarılarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 1–12.
- Alimisis, D. (2013). *Eğitsel robotik: açık sorular ve yeni zorluklar*. Erişim tarihi: 18 Mart 2024, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1130924.pdf>
- Alkan, A. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumları. *Millî Eğitim Dergisi*, 48(223), 113–128.
- Alkaya, F. (2006). *Eleştirel düşünme becerilerini temele alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Anisimova, T. I., Latipova, L. N., Sergeeva, A. B., Sharafeeva, L. R., & Shatunova, O. V. (2017). Formation of teachers' readiness to work with technically gifted children. *Modern Journal of Language Teaching Methods*, 7(9), 143–150.
- Ataman, A. (1998). Üstün zekâlılar ve üstün yetenekliler. In S. Eripek (Ed.), *Özel Eğitim* (ss. 173–196). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ataman, A. (2004). Üstün zekâlı ve üstün yetenekli çocuklar. In *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı* (ss. 155–168). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

- Ateş, A., & Bangir Alpan, G. (2022). *Türkiye’de yapılan yaratıcı problem çözüme konulu araştırmaların incelenmesi*. Erişim tarihi: 10 Mayıs 2024, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tsadergisi/issue/71638/972703>
- Avcı, A. F., & Taşdemir, Ş. (2019). Artırılmış ve sanal gerçeklik ile periyodik cetvel öğretimi. *Selçuk-Teknik Dergisi*, 18(2), 68–83.
- Avcu, Y. E. (2019). *Özel yetenekli öğrenciler için bilişim teknolojileri ve yazılım alanına yönelik bir öğretim tasarımının geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Ayverdi, L. (2012). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel yaratıcı etkinlik uygulamaları: “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi.
- Baran-Bulut, B., İpek, A. S., & Aygün, B. (2018). Yaratıcı problem çözme özellikleri envanterini Türkçeye uyarlama çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1360–1377.
- Bayra, E. (2020). *Özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri, teknoloji ve tasarıma yönelik eğitim teknolojileri öz yeterlikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Baz, F. Ç. (2018). Çocuklar için kodlama yazılımları üzerine karşılaştırmalı bir inceleme. *Curr Res Educ*, 4(1), 36–47.
- Blackburn, A. C., & Erickson, D. B. (1986). Predictable crises of the gifted student. *Journal of Counseling & Development*, 64(9), 552–555. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6676.1986.tb01200.x>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bers, M. U. (2010). The tangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2).
- Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.

- Bers, M. U. (2018). Coding and computational thinking in early childhood: The impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 08. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2019). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145–157.
- Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chaudhary, V., Gupta, S., & Kumar, A. (2016). An experimental study on the learning outcome of teaching elementary level children using Lego Mindstorms EV3 robotics education kit. *arXiv preprint*. Erişim tarihi: 5 Mayıs 2024, <https://arxiv.org/abs/1610.09610>
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory into Practice*, 39(3), 124–130.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Crow, D. (2014). Why every child should learn to code. *The Guardian*. Erişim tarihi: 18 Mart 2024, <https://www.theguardian.com/technology/2014/feb/07/year-of-code-dancrowsongkick>
- Çakır İlhan, A. (2020). Türkiye’de üstün yetenekli olmak. *Çocuk ve Medeniyet Dergisi*, 5(10).
- Çelen, S. (2017). Sanayi 4.0 ve simülasyon. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 1(1), 9–26.
- Çubukçu, Z., & Tosuntaş, Ş. B. (2018). Üstün yetenekli/zekâlı öğrencilerin eğitiminde teknolojinin yeri. *Technology in Gifted Education*, 7(13).

- Dağlı, G., Şamiloğlu, G., Durmaz, B., & Ateş, M. (2022). Çevrimiçi robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin akademik başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkisi üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *International Journal of Social Humanities Sciences Research*, 9(50), 1977–1990.
- Dahal, M. (2024). *Designing and evaluating smart motors: Trainable educational robotics system for STEM classrooms* (Doktora Tezi). ProQuest. Erişim tarihi: 12 Mayıs 2024, <https://search.proquest.com/openview/883aa223d5335dd8325cefc092c90368>
- Durak, H. Y., & Guyer, T. (2019). Programming with Scratch in primary school, indicators related to effectiveness of education process and analysis of these indicators in terms of various variables. *Gifted Education International*, 35(3), 237–258.
- Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. In *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics*.
- Ersoy, Ö., & Avcı, N. (2004). Üstün zekâlı ve üstün yetenekliler. In *1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler*. İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). London: Sage.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Freeman, J. (2003). Gender differences in gifted achievement in Britain and the U.S. *Gifted Child Quarterly*, 47, 202–211.
- Genç, M. A. (2016). Üstün yetenekli bireylere yönelik eğitim uygulamaları. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 3(3), 49–66.
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2014). *Essentials of statistics for the behavioral sciences* (8th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- Gürkez, Ş. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin robotik kodlama eğitiminin üst biliş beceri farkındalığı ve öğrenmeye yönelik sorumlulukları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya. Erişim tarihi: 15 Mayıs 2024, <https://acikerisim.erbakan.edu.tr>

- Güvendik, Ö. (2024). *Simülasyon tabanlı robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin gerçek setler üzerinde devre tasarımı becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Herrmann, N. (1996). *The Whole Brain Business Book*. New York: McGraw-Hill.
- Herrero-Álvarez, R., Arnay, R., Segredo, E., Trujillo, M., & Hernández, J. D. (2024). Using RoblockLLy in the classroom: Bridging the gap in computer science education through robotics simulation. *IEEE Transactions on Education*. <https://doi.org/10.1109/TE.2024.XXXXX>
- International Society for Technology in Education [ISTE]. (2019). *Computational thinking competencies*. Erişim tarihi: 12 Mayıs 2025, <https://www.iste.org/standards/computational-thinking>
- Kara, E. (2023). Karma araştırma yönteminin teorik olarak ve örnek araştırmalarla incelenmesi. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 7(13), 73–90. <https://doi.org/10.31006/gipad.1310518>
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kartal, T., & Demirci Güler, M. P. (Ed.). (2017). *Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu: Fen bilimleri öğretimi yaklaşımlar ve kazanımlar doğrultusunda uygulama örnekleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Kasalak, I. (2017). *Robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin öz yeterliklerine ve deneyimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kaya, M., Korkmaz, Ö., & Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 54–70. <https://doi.org/10.12984/eggeefd.588512>
- Kaya, N. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ve BİLSEM’ler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 115–122.
- Kaynar, H. (2018). *Üstün yetenekli ve olmayan öğrencilerin bilimsel hayal güçleri*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

- Kestek Küçük, D., & Sönmez, I. (2023). Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 1536–1555. <https://doi.org/10.38151/akef.2023.126>
- Kesgin, E. (2006). *Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin öz-yeterlilik düzeyleri ile problem çözme yaklaşımlarını kullanma düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2024, <https://gcris.pau.edu.tr/handle/11499/2790>
- Kılıçkiran, H., Korkmaz, Ö., & Çakır, R. (2020). Robotik kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilere katkısı. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(1), 1–15.
- Kontaş, H., Ünisen, A., & Sürücü, M. (2016). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerileri ve kariyer gelişimleri. *Journal of Turkish Studies*, 11(5), 231–247.
- Koorsse, M., Cilliers, C., & Calitz, A. (2015). Güney Afrika'daki ortaokullarda BT programlama öğrenimini desteklemek için programlama yardım araçları. *Computers & Education*, 82, 162–178. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.020>
- Korkmaz, Ö., Altun, H., Usta, E., & Özkaya, A. (2014). The effect of activities in robotic applications on students' perception on the nature of science and students' metaphors related to the concept of robot. *Online Submission*, 5(2), 44–62.
- Kör, H., Çataloğlu, E., & Erbay, H. (2013). Uzaktan ve örgün eğitimin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(2), 267–279.
- Levent, F., & Bakioğlu, A. (2013). Üstün yeteneklilerin eğitiminde Türkiye için öneriler. *Üstün Yetenekliler Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, 1(1).
- Manuel, D., & Freiman, V. (2017). Differentiating instruction using a virtual environment: A study of mathematical problem posing among gifted and talented learners. *Global Education Review*, 4(1), 50–68.
- Masterman, L., & Rogers, Y. (2002). A framework for designing interactive educational experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(3), 111–120.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- Oluk, A., Korkmaz, Ö., & Oluk, H. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), 54–71.
- Özçelik, A., & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334–351.
- Özden, M. Y. (2015). *Computational thinking*. Erişim tarihi: 22 Haziran 2015, <http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca>
- Özdener, N. (2005). Deneysel öğretim yöntemlerinde benzetişim (simulation) kullanımı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4(4), Article 13.
- Özkök, G. A. (2007). Web-tabanlı öğrenme ortamlarında yaratıcı problem çözme öğretim yönteminin tasarımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 200–211.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Phillips, J. M., Monroe, C., & Shue, S. (2025). A versatile, low-cost robotic system for educational applications. In *IEEE SoutheastCon 2025 Proceedings*.
- Popat, S., & Starkey, L. (2019). Kodlamayı öğrenmek mi, öğrenmek için kodlamak mı? Sistematik bir inceleme. *Computers & Education*, 128, 365–376. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.005>
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro–Wilk, Kolmogorov–Smirnov, Lilliefors and Anderson–Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21–33.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67.
- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT Press.
- Sak, U., & Maker, J. C. (2005). Divergence and convergence of mental forces in open and closed mathematical problems. *International Education Journal*, 6(2), 252–262.

- Sarmaşık Kaya, G. (2018). *Etkili düşünme eğitimi programının dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi. Erişim tarihi: 20 Mayıs 2024, <https://nek.istanbul.edu.tr/ekos/TEZ/57653.pdf>
- Sarykova, S. (2025). Using free web applications for designing mobile robots in general secondary education institutions (GSEI). *NURE Open Archive*. Erişim tarihi: 5 Nisan 2024, <https://openarchive.nure.ua>
- Stein, G., Jean, D., Brady, C., & Lédeczi, Á. (2023). Browser-based simulation for novice-friendly classroom robotics. *Frontiers in Computer Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2022.1031572>
- Sucu, F., & Çakıroğlu, Ü. (2022). Robotik çevrimiçi öğretilir mi? Pandemi sırasında robotik eğitim süreçlerindeki değişimler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 873–894.
- Sullivan, A., & Heffernan, N. (2016). Enhancing computational thinking skills in middle school students through educational robotics: A case study. *Journal of Educational Computing Research*, 54(4), 1–27.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Tezci, E., & Gürol, A. (2003). Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 50–55.
- Tosunoğlu, E., & Yıldız Durak, H. (2022). Design, development, and implementation of a simulation application for gifted students in robotics teaching. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(6), 1813–18358. <https://doi.org/10.1002/cae.22558>
- Torrance, P. E., & Goff, K. (1989). A quiet revolution. *Journal of Creative Behavior*, 23(2), 136–145.

- Ulukök, Ş., Çelik, H., & Sarı, U. (2013). Basit elektrik devreleriyle ilgili bilgisayar destekli uygulamaların deneysel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 6(1), 77–101.
- Üzümcü, Ö. (2023). Computational thinking scale: The predictive role of metacognition in the context of higher order thinking skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 11(3), 423–437. <https://doi.org/10.17478/jegys.1355722>
- Van Tassel-Baska, J. (1994). *Comprehensive curriculum for gifted learners*. Boston: Allyn and Bacon.
- VEX Robotics. (2024). VEX VR. Erişim tarihi: 30 Kasım 2024, <https://www.vexrobotics.com/vr>
- VEX Robotics. (2024). VEX IQ. Erişim tarihi: 30 Kasım 2024, <https://www.vexrobotics.com/iq>
- Winebrenner, S. (2003). *Teaching gifted kids in the regular classroom*. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing.
- Winebrenner, S., & Brulles, D. (2009). *The cluster grouping handbook: How to challenge gifted students and improve achievement for all*. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yelkenci, Ö. F. (2020). Tarih öğretiminde tarihsel soruları yaratıcı düşünme teknikleri ile ele almanın tarihsel sorun analizi ve karar verme becerisine etkisi. *Turkish Studies*, 15(1), 1453–1472. <https://www.researchgate.net/publication/340316587>
- Yildiz Durak, H., Karaoğlu Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2018). Ortaokul öğrencilerinin programlama öğretiminde robot tasarım etkinliklerinin kullanımına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 32–43. Erişim tarihi: 22 Mayıs 2024, <https://pdfs.semanticscholar.org/d46b/48afa8a193cf03612873ef138bfe8cb7e871.pdf>
- Yıldız, T., & Seferoğlu, S. S. (2021). The effect of robotic programming on coding attitude and computational thinking skills toward self-efficacy perception. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(1), 15–24. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/joltida/issue/63505/830824>

EKLER



EK 1. Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri

	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1. Problemi birçok farklı yönden anlayabilirim.					
2. Problemi arkadaşlarımdan daha farklı şekilde anlarım.					
3. Çözüm zorlaştığında problemi tekrar anlamaya çalışırım.					
4. Probleme ilgili birçok durum üzerinde kafa yorarım.					
5. Benim çözümlerim birçok arkadaşımınkinden farklıdır.					
6. Problem çözerken birden fazla çözüm yolu aklıma gelir.					
7. Problemi çözmek için kullanacağım birbirinden farklı çözüm yolları vardır.					
8. Problemi çözmek için aklımda birden fazla plan vardır.					
9. Planımın doğru olup olmadığına karar vermek için farklı fikirler üretirim.					
10. Planımın doğruluğunu desteklemek için farklı kaynaklara başvururum.					
11. Problemin amacını belirlerim.					
12. Problem durumuna uyan çözümler ararım.					
13. Problemi çözerken hataları kontrol ederim.					
14. Çözümümü kontrol ederim ve hataları düzeltirim.					
15. Problemin çözümü için yaptığım planların doğru olup olmadığını kontrol ederim.					
16. Probleme uyan olası çözüm sayısını azaltırım.					
17. Aklıma gelen birçok çözüm arasından en iyisini seçerim.					
18. Problem çözümü için özel bir planım vardır.					
19. Problem çözmeye yönelik özel bir ilgim vardır.					
20. Probleme ilgili bir şeyleri anlamadığımda, cevabı kendi kendime bulmayı denerim.					
21. Bir problemle karşılaştığımda o problemin çözümünü bulmak için can atarım.					
22. Yeni çözümler bulmaya çalışırken kendimi rahat hissedirim.					
23. Problemleri kendi yöntemlerimle çözmeyi severim.					
24. Sık rastlanan problemleri çözmek için yeni fikirler denerim.					
25. Bir problemle karşılaştığımda yeni çözümler üretene kadar annem/babam sabırla bekler.					

26. Problemi çözmek için yeni fikirler ürettiğimde annem/babam mutlu olur.					
27. Annem/babam, problem çözümü için farklı yollar düşünmem konusunda beni cesaretlendirir.					
28. Annem/babam, hatalarımı kendi başıma kontrol etmem ve düzeltmem için beni cesaretlendirir.					
29. Annem/babam, daha iyi düşünmemi sağlamak için bana sorular sorar.					
30. Annem/babam, problemi çözene kadar çalıştığımı gördüklerinde mutlu olur.					
31. Annem/babam, problemi daha iyi anlamak için onlara sorular sorduğumda mutlu olur.					
32. Annem/babam, bir problemin çözümü için farklı yollar denediğimde mutlu olur.					
33. Annem/babam, beni kütüphanelere, müzelere ve kitaphevlerine götürür.					
34. Annem/babam, beni daha çok kitap okumam için cesaretlendirir.					
35. Annem/babam, daha iyisini yapana kadar çalışmamı söyler.					
36. Arkadaşlarım zor problemlerle karşılaştıklarında benden yardım etmemi isterler.					
37. Problemleri arkadaşlarımdan daha hızlı çözerim.					
38. Ödevlerdeki ve testlerdeki problemler bana kolay gelir.					
39. Öğretmenim sorular sorduğunda cevaplarımı bilirim.					
40. Benim notlarım arkadaşlarımdan notlarından daha iyidir.					

EK 2. Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği

		Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1.	Bir problemin çözümünde karar verirken hem olumlu hem de olumsuz sonuçlarını düşünürüm.					
2.	Bir problemi küçük parçalarına ayırabilirim.					
3.	Bir problemin hangi alt başlıklardan oluştuğunu anlayabilirim.					
4.	Karşılaştığım büyük bir problemin küçük problemlerden oluştuğunu görebilirim.					
5.	Bir problemi bölümlere ayırdığımda daha kolay çözebilirim.					
6.	Bir problemin çözüm sürecinde alternatif çözüm yollarını da göz önünde bulundururum.					
7.	Bir problemin önemli noktalarını anlayabilirim.					
8.	Karşılaştığım problemlerde detaylara takılmadan problemin asıl konusunu anlayabilirim.					
9.	Bir problemin çözümünü planlarken bu işin tüm adımlarını hesaplarım.					
10.	Karşılaştığım bir problemde asıl sorunun ne olduğunu anlayabilirim.					
11.	Bir probleme yönelik çözüm ararken bulduğum çözüm işe yaramazsa nedenini araştırırım.					
12.	Bir problemin odak noktasını anlayabilirim.					
13.	Karşılaştığım bir problemin daha önce yaşadığım problemlerden farkını ayırt edebilirim.					
14.	Problem çözme süreçlerimde en iyi çözüme ulaşmak için attığım adımları gözden geçiririm.					

15.	Yaşadığım bir problemden ders çıkarırım.					
16.	Karşılaştığım bir problemin çözümüne ulaşmak için problemi parçalarına ayırabilirim.					
17.	Bir problemle karşılaştığımda daha önce yaşadığım bir probleme benzeyip benzemediğini anlayabilirim.					
18.	Karşılaştığım farklı problemlerin benzer yönlerini bulabilirim.					
19.	Bir problemi çözerken önceki deneyimlerimden yararlanırım.					
20.	Karşılaştığım bir probleme çözüm ararken farklı yollar bulmaya çalışırım.					
21.	Verdiğim kararların vereceğim kararları etkileyeceğini bilirim.					
22.	Bir problemde yapacağım işleri adım adım planlarım.					
23.	Karar vermem gereken problemlerde her türlü olasılığı göz önünde bulundururum.					
24.	Karşılaştığım bir probleme çözüm ararken en etkili çözümü bulmaya çalışırım.					
25.	Yaşadığım bir problemin çözüm sürecinde yaptığım hataları bulabilirim.					
26.	Karşılaştığım bir problem için geliştirdiğim çözüm yolunun doğru olup olmadığını kontrol ederim.					
27.	Daha önce işime yarayan bir çözüm yolunu farklı problemlerde kullanabilirim.					
28.	Problem çözme sürecimde planladığım adımlarımı kontrol ederim.					

EK 3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

EĞİTİMDE ROBOT VE SİMÜLASYON KULLANIMININ ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN YARATICI PROBLEM ÇÖZME VE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Katılımcı Bilgileri

Adı:

Yaşı:

Sınıfı:

Okul Adı:

Robot ve Simülasyon Kullanımı Deneyimi

- 1) Daha önce okulda robotlarla/ simülasyonları ile çalıştın mı? Eğer çalıştıysan, bu deneyimini kısaca anlatır mısın?
- 2) Robotlarla/erobot simülasyonlarıyla çalışmak sana nasıl hissettirdi?
- 3) Robotlar/robot simülasyonları derslerini daha kolay veya daha eğlenceli hale getirdi mi? Nasıl?

Yaratıcı Problem Çözme Becerileri

- 4) Robotlarla/robot simülasyonlarıyla çalışırken karşılaştığın en zor problem neydi? Bu problemi nasıl çözdün?
- 5) Robotları/robot simülasyonlarını kullanarak yeni fikirler üretmenin ve problem çözmenin sana katkısı olduğunu düşünüyor musun?
- 6) Bu deneyimden elde ettiğin becerileri farklı derslerde veya günlük hayatında karşılaştığın bazı problemlerin çözümünde kullanabilir misin? Nasıl?

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri

- 7) Robotlarla/robot simülasyonlarıyla çalışırken teknoloji konusundaki becerilerinin geliştiğini düşünüyor musun? Nasıl?
- 8) Bu deneyim mantıklı düşünme ve problem çözme becerilerini etkiledi mi? Nasıl?

Genel Algı ve Geri Bildirim

- 9) Robotlarla/robot simülasyonlarıyla çalışmak hakkında genel düşünceleriniz nelerdir?
- 10) Bu tür teknolojilerin okulunda daha fazla kullanılmasını ister misin? Neden?
- 11) Eğitimde robotların/robot simülasyonlarının daha verimli kullanılabilmesi için önerilerin var mı? Nelerdir?

<>

"Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri" Türkçeye Uyarlama Çalışması için İzin Talebi > Gelen Kutusu x

✕🖨️🔗⋮

Aylin DEMİRHAN
Alıcısı:
Sayın Demet Hocam,

18 May Cmt 16:58 ☆🌐↶⋮

Ben Gazi Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisi olan Aylin Demirhan. Tez çalışmam kapsamında, ortaokul öğrencileri için Türkçeye uyarladığımız "Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri"ni kullanmak istiyorum.

Bu envanteri çalışmada kullanabilmem için gerekli izni sizden rica ediyorum. Yardımcı olabilirsiniz çok memnun olurum.

İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Saygılarımla,

Aylin Demirhan
Yüksek Lisans Öğrencisi
Gazi Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Demet BARAN BULUT
Alıcısı: ben
Aylin Hocam merhaba,

19 May Paz 13:05 ☆🌐↶⋮

Tez çalışmanızda ilgili envanteri kullanabilirsiniz. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Dr. Öğr. Üyesi Demet BARAN BULUT
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

18 May 2024 Cmt, saat 16:58 tarihinde Aylin DEMIRHAN şunu yazdı:

✕🖨️🔗⋮

Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Çalışması İçin İzin Talebi Hk. > Gelen Kutusu x

✕🖨️🔗⋮

Aylin DEMİRHAN
Alıcısı:
Sayın Özlem Hocam,

21 May Sal 20:46 ☆🌐↶⋮

Ben Gazi Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisi olan Aylin Demirhan. Tez çalışmam kapsamında "Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği"ni kullanmak istiyorum.

Bu ölçeği çalışmada kullanabilmem için gerekli izni sizden rica ediyorum. Yardımcı olabilirsiniz çok memnun olurum.

İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Saygılarımla,

Aylin Demirhan
Yüksek Lisans Öğrencisi
Gazi Üniversitesi

Özlem ÜZÜMCÜ
Alıcısı: ben
Aylin Hocam merhaba,

21 May Sal 21:40 ☆🌐↶⋮

Tabii kullanabilirsiniz, başarılar dilerim.

> Aylin DEMİRHAN şunları yazdı (21 May 2024 20:47):
>
>

↶ Yanıtla ↷ Yönlendir 🗑️

EK 5. Ders Planları

Robotik Eğitimi Ders Planları

Ders Planı: VEX Robotları ile Izgara Haritası Eğitimi

Ders Süresi: 4 Saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX Robotları ile Sayılı Izgara Haritası Kullanımı

Ders Saati	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	VEX robotlarının donanımını ve temel özelliklerini tanıtmak. Izgara haritasını anlamak ve kullanım amacını öğrenmek.	VEX robotlarının tanıtımı (motorlar, sensörler, kontrol mekanizmaları). Izgara haritasının tanıtımı ve yapısı. Hareket komutlarının mantığı (ilerleme, dönme, durma).	Öğrenciler, VEX robotlarının temel donanım parçalarını inceler. Öğretmen, robotun bir ızgara haritası üzerinde hareket ettirilmesini örnekler. Öğrenciler, robotları kullanarak basit bir rota üzerinde hareket denemesi yapar.	VEX IQ robotları ve kontrol cihazları. 1x1 metrelik bir kare ızgara haritası (zeminde yapıştırılmış veya kağıt baskı). Projeksiyon cihazı ve bilgisayar.
2. Saat	Robotun ızgara haritası üzerinde belirli bir hedefe ulaşması için temel bir program yazmak. Algoritmalar oluşturma becerisi geliştirmek.	Hareket komutlarının detaylı açıklaması (ilerle, sağa dön, sola dön, dur). Izgara üzerindeki başlangıç ve hedef noktasını belirleme.	Öğrenciler, basit bir görev olan 'başlangıç noktasından hedefe ulaş' programını oluşturur. Kodlama sırasında blok tabanlı programlama kullanılır (VEXcode IQ Blocks). Öğrenciler, kodlarını yükleyerek robotlarını ızgara haritasında test eder ve hatalarını düzeltir.	Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı. VEX robotları ve ızgara haritası.
3. Saat	Döngüler ve dallanma ifadeleri kullanarak daha karmaşık görevler çözmek. Sensörlerin (örneğin, dokunma veya renk sensörü) programlamada kullanımı.	Döngüler (for, while) ve koşullar (if-else). Robotun engelleri algılayarak hareket etmesi.	Öğrenciler, engellerin bulunduğu bir ızgara haritasında robotlarını programlar. Robotun engelleri algılayarak durması ve yeni bir rota oluşturması sağlanır. Sensörler yardımıyla belirli bir renkteki hedefe ulaşma görevi verilir.	VEX robotlarına bağlı dokunma veya renk sensörleri. Engeller ve hedefler eklenmiş ızgara haritası. Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı.
4. Saat	Öğrencilerin öğrendiklerini bir proje ile uygulamaları. Takım çalışması ve sunum becerilerini geliştirmek.	Öğrencilerin kendi ızgara haritası görevlerini tasarlamaları ve kodlamaları. Projelerin test edilmesi ve sunulması.	Öğrenciler, kendi ızgara haritalarını ve görevlerini tasarlar. Robotlarını programlayarak belirli görevleri tamamlamaya çalışır. Gruplar, projelerini sınıfa sunar ve diğer öğrencilerden geri bildirim alır.	Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı. Özel tasarlanmış ızgara haritaları. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı).

Ders Planı: VEX Robotları ile Temizlik Robotu Eğitimi

Ders Süresi: 4 Saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX Robotları ile Temizlik Robotu Tasarımı ve Programlaması

Ders Saati	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	Temizlik robotlarının çalışma mantığını anlamak. VEX robotlarının temel parçalarını tanımak.	Temizlik robotlarının gerçek hayattaki kullanımları. VEX robotlarının motorları, sensörleri ve hareket mekanizmalarının tanıtımı. Temizlik görevini gerçekleştirmek için temel hareket algoritmaları.	Öğrencilere temizlik robotlarının nasıl çalıştığını gösteren kısa bir video izletilir. VEX robotlarının parçaları tanıtılır ve öğrenciler robotlarını kurarlar. Öğretmen, bir temizlik robotunun ızgara haritasında nasıl hareket etmesi gerektiğini örnekler.	VEX IQ robotları ve kontrol cihazları. 1x1 metrelik bir ızgara haritası (zeminde temsili çöp noktaları işaretlenmiş). Çeşitli temsili 'çöp' malzemeler (örneğin, küçük plastik objeler). Projeksiyon cihazı ve bilgisayar.
2. Saat	Robotun ızgara haritasında belirli çöp noktalarına ulaşmasını sağlayacak algoritma oluşturmak. Hareket komutları kullanarak temizlik görevini programlamak.	İleri, geri, sağa ve sola dönme komutları. Robotun çöp noktalarına gitmesi için bir rota planlama.	Öğrenciler, robotun başlangıç noktasından bir çöp noktasına gitmesi için basit bir algoritma yazar. Öğrenciler, kodlarını VEXcode IQ Blocks yazılımında programlar. Robotlar, temizleme görevini simüle eder ve çöpleri toplamak için hareket ettirilir.	Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı. Çöp noktalarını işaretleyen harita. Robotlara takılacak bir 'temizlik aparatı' (örneğin, kağıt veya plastik itici bir parça).
3. Saat	Robotun sensörlerini kullanarak çöp algılama ve engellerden kaçınma görevlerini gerçekleştirmek. Döngüler ve dallanma ifadelerini kullanarak daha gelişmiş algoritmalar yazmak.	Renk veya dokunma sensörleri ile çöp algılama. Döngüler (while, for) ve koşul ifadeleri (if-else) kullanımı. Engel bulunan alanlarda temizlik yapma stratejileri.	Çöp noktalarına farklı renkler atanır ve robotun renk sensörü ile çöpleri algılayarak durması sağlanır. Engel bulunan bir harita üzerinde robotun temizlik görevini yerine getirmesi için algoritma geliştirilir. Öğrenciler, kodlarını yazıp test eder ve gerektiğinde hata ayıklama yapar.	VEX robotlarına bağlı renk ve dokunma sensörleri. Çöp ve engellerle dolu ızgara haritası. Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı.
4. Saat	Öğrencilerin öğrendiklerini bir temizlik robotu projesi ile uygulamaları. Projelerini takım çalışması ile tamamlayarak sunum yapmaları.	Temizlik robotunun tasarımı ve kodlanması. Projelerin değerlendirilmesi ve sınıfa sunulması.	Öğrenciler, kendi temizlik robotlarını ve haritalarını tasarlar. Takımlar halinde robotlarını programlar ve temizlik görevlerini tamamlar. Her takım, robotlarının temizlik performansını sınıfta sergiler ve geri bildirim alır.	VEX robotları ve çeşitli sensörler. Takımların tasarladığı çöp ve engel haritaları. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı).

Ders Planı: VEX Robotları ile Kale Kırıcı Eğitimi

Ders Süresi: 4 Saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX Robotları ile Kale Kırıcı Robot Tasarımı ve Programlaması

Ders Saati	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	Kale kırıcı robotların mantığını anlamak. VEX robotlarının temel bileşenlerini tanımak.	Kale kırıcı robotların tarihçesi ve kullanım alanları (örneğin, savaş alanı simülasyonları). VEX robotlarının motorları, sensörleri ve mekanizmalarının tanıtımı. Kale kırma görevinde kullanılacak temel hareket algoritmaları.	Öğrencilere kale kırıcı robotların nasıl çalıştığını gösteren kısa bir video izletilir. VEX robotlarının parçaları tanıtılır ve öğrenciler kendi robotlarını kurmaya başlar. Bir kale modeli oluşturulur (örneğin, plastik bloklarla). Öğretmen, robotun kaleyi nasıl hedeflemesi gerektiğini örnekler.	VEX IQ robotları ve kontrol cihazları. Küçük kale maketleri (örneğin, plastik veya ahşap bloklardan yapılmış). Projeksiyon cihazı ve bilgisayar.
2. Saat	Robotun kaleyi kırmak için belirli bir noktaya doğru hareket etmesini sağlayacak algoritma yazmak. Hareket komutları kullanarak robotun hedefe ulaşmasını programlamak.	İleri, geri, sağa ve sola hareket komutları. Robotun kale maketine çarpmak veya mekanizma kullanarak kaleyi yıkmak için hareket planlama.	Öğrenciler, robotlarının kaleye doğru hareket etmesi için basit bir algoritma geliştirir. Öğrenciler, VEXcode IQ Blocks yazılımını kullanarak program yazar. Robotlar test edilir, kaleye çarparak veya belirli bir mekanizmayı çalıştırarak kaleyi yıkmaya çalışır.	Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı. Kale maketleri. Robotlara eklenen 'kale kırıcı' mekanizma (örneğin, itici bir kol veya döner çekici).
3. Saat	Sensörler kullanarak engelleri algılayan ve kaleye ulaşan robotlar tasarlamak. Döngüler ve dallanma ifadeleriyle daha karmaşık algoritmalar yazmak.	Dokunma ve mesafe sensörleri ile engel algılama. Döngüler (while, for) ve koşullu ifadeler (if-else) kullanımı. Kale savunma sistemlerini aşma stratejileri (örneğin, farklı rotalar oluşturma).	Kale çevresine engeller (örneğin, taş bloklar veya plastik objeler) yerleştirilir. Robotun bu engelleri algılayarak veya aşarak kaleye ulaşması için algoritma geliştirilir. Öğrenciler, kodlarını test eder ve gerektiğinde hata ayıklama yapar.	VEX robotlarına bağlı mesafe ve dokunma sensörleri. Engellerle çevrili kale modelleri. Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı.
4. Saat	Öğrencilerin öğrendiklerini uygulayarak bir kale kırıcı robot projesi oluşturma. Projelerini takım çalışması ile tamamlayarak sunum yapmaları.	Kale kırıcı robot tasarımı ve kodlanması. Projelerin değerlendirilmesi ve sunumu.	Öğrenciler takımlar halinde çalışarak kendi kale kırıcı robotlarını tasarlar. Her takım, robotlarını programlayarak test eder ve kaleyi yıkmak için strateji geliştirir. Takımlar projelerini sınıfa sunar, diğer takımlardan geri bildirim alır ve performans değerlendirmesi yapılır.	VEX robotları ve kale kırıcı mekanizmalar. Takımların tasarladığı kale modelleri ve engeller. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı).

Ders Planı: VEX Robotları ile Şekil Çizen Robot Eğitimi

Ders Süresi: 4 Saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX Robotları ile Şekil Çizen Robot Tasarımı ve Programlaması

Ders Saati	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	Şekil çizen robotların çalışma prensibini anlamak. VEX robotlarının temel bileşenlerini tanımak.	Şekil çizen robotların gerçek hayatta kullanımı (örneğin, yazıcılar ve CNC makineleri). VEX robotlarına kalem takma mekanizmasının tanıtımı. Şekil oluşturmak için temel hareket algoritmaları (düz çizgi, dönme).	Öğrencilere şekil çizen robotların nasıl çalıştığını gösteren kısa bir video izletilir. VEX robotlarının parçaları tanıtılır ve öğrenciler robotlarına bir kalem takar. Öğretmen, bir kağıt üzerinde basit bir şekil (örneğin kare) çizdiren bir algoritmayı örnek olarak gösterir.	VEX IQ robotları ve kontrol cihazları. Robotlara takılacak kalem tutucu aparatlar. Beyaz kağıt veya büyük boyutlu karton. Projeksiyon cihazı ve bilgisayar.
2. Saat	Robotun temel geometrik şekilleri çizmesini sağlayacak algoritma yazmak. Hareket komutlarını kullanarak şekil oluşturmayı programlamak.	İleri, geri hareket ve açısız dönme komutları. Düz çizgi ve kare gibi temel şekillerin oluşturulması.	Öğrenciler, robotlarının bir kare çizmesi için basit bir algoritma geliştirir. Öğrenciler, VEXcode IQ Blocks yazılımını kullanarak programlarını yazar. Robotlar kağıt üzerinde test edilir ve çizilen şekiller kontrol edilir.	Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı. Beyaz kağıt ve robotların çizim yapabileceği düz bir zemin. Robotlara takılan kalem tutucular.
3. Saat	Daha karmaşık geometrik şekiller (örneğin, üçgen, daire) çizecek algoritmalar geliştirmek. Döngüler ve dallanma ifadeleriyle daha verimli kodlar yazmak.	Daire çizmek için döngülerin kullanımı. Çokgenlerin köşe noktaları için algoritmalar geliştirme. Şekilleri çizerken engelleri algılamak ve bunları aşmak için sensör kullanımı.	Öğrenciler, üçgen ve altıgen gibi çokgenler çizen algoritmalar yazar. Robotlar test edilir ve çizimler kağıt üzerinde kontrol edilir. Daha büyük bir kağıt üzerinde karmaşık bir şekil çizmeye yönelik grup çalışması yapılır.	VEX robotlarına bağlı kalemler ve tutucular. Büyük boyutlu kağıtlar veya rulo kartonlar. Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı.
4. Saat	Öğrencilerin öğrendiklerini uygulayarak kendi şekil çizim projelerini oluşturması. Projelerini takım çalışması ile tamamlayarak sunum yapmaları.	Özgün şekil tasarımı ve çizim algoritmaları oluşturma. Projelerin değerlendirilmesi ve sınıfa sunulması.	Öğrenciler takımlar halinde çalışarak kendi şekil çizim projelerini tasarlar. Her takım, robotlarını programlayarak test eder ve çizim performansını değerlendirir. Takımlar projelerini sınıfa sunar, diğer takımlardan geri bildirim alır ve performans değerlendirmesi yapılır.	VEX robotları ve kalem tutucular. Takımların hazırladığı kağıt veya yüzeyler. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı).

Ders Planı: VEX Robotları ile Küp Taşıma Robotu Eğitimi

Ders Süresi: 4 Saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX Robotları ile Küp Taşıma Robotu Tasarımı ve Programlaması

Ders Saati	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	Küp taşıyan robotların gerçek hayattaki uygulamalarını anlamak. VEX robotlarının temel bileşenlerini ve küp taşıma aparatı tasarımını tanımak.	Küp taşıma işleminin gerçek dünyadaki örnekleri (örneğin, depo yönetim robotları). VEX robotlarında kullanılan motorlar, kollar ve hareket mekanizmaları. Küpleri taşıma görevini gerçekleştirmek için temel hareket algoritmaları.	Öğrencilere küp taşıma işlemini gösteren kısa bir video izletilir. VEX robotlarının parçaları tanıtılır ve öğrenciler robotlarına küp taşıma aparatı tasarlar. Öğretmen, bir küpü alıp hedef bir alana taşıyan basit bir algoritmayı örnek olarak gösterir.	VEX IQ robotları ve kontrol cihazları. Robotlara takılacak küp taşıma aparatları (örneğin, kepçe, çene veya mıknatıs sistemi). Çeşitli boyutlarda küpler. Projeksiyon cihazı ve bilgisayar.
2. Saat	Robotun küpleri alıp belirli bir hedefe taşımaları sağlayacak algoritma geliştirmek. Hareket komutlarını ve manipülatörleri programlamak.	İleri, geri, sağa ve sola hareket komutları. Robotun küpü alması ve bırakması için temel algoritmalar.	Öğrenciler, robotlarının bir küpü başlangıç noktasından alıp hedef alana taşımaları için basit bir algoritma geliştirir. VEXcode IQ Blocks yazılımında bu algoritmaları yazar ve test ederler. Robotlar, küp taşıma görevlerini yerine getirirken gözlemlenir ve performansları değerlendirilir.	Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı. Küplerin taşınacağı bir ızgara haritası. Robotlara takılan taşıma aparatları.
3. Saat	Robotun birden fazla küp taşıma görevini gerçekleştirmesi için algoritmalar geliştirmek. Döngüler ve dallanma ifadeleriyle daha karmaşık taşıma işlemleri gerçekleştirmek.	Birden fazla küp taşıma için rotalar planlama. Döngüler (while, for) ve koşul ifadeleri (if-else) kullanımı. Engel bulunan bir haritada taşıma işlemini gerçekleştirme.	Öğrenciler, birden fazla küpü farklı noktalardan alıp belirli hedef alanlara taşımak için algoritmalar geliştirir. Engel bulunan bir harita üzerinde robotun küp taşıma görevini yerine getirmesi sağlanır. Kodlar test edilir, hata ayıklama yapılır ve sonuçlar değerlendirilir.	VEX robotlarına bağlı taşıma aparatları. Küpler ve engellerle dolu bir harita. Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı.
4. Saat	Öğrencilerin öğrendiklerini uygulayarak kendi küp taşıma projelerini oluşturmaları. Takım çalışması ile projelerini tamamlayarak sunum yapmaları.	Özgün taşıma görevleri tasarlama ve kodlama. Projelerin değerlendirilmesi ve sınıfta sunulması.	Öğrenciler takımlar halinde çalışarak bir taşıma görevi oluşturur (örneğin, küpleri renklerine göre ayırma ve taşıma). Her takım, robotlarını programlar ve test eder. Takımlar projelerini sınıfta sunar, diğer takımlardan geri bildirim alır ve performans değerlendirmesi yapılır.	VEX robotları ve taşıma aparatları. Takımların hazırladığı küpler ve haritalar. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı).

Ders Planı: VEX Robotları ile Labirent Çözme Eğitimi

Ders Süresi: 4 Saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX Robotları ile Labirent Çözme Robotu Tasarımı ve Programlaması

Saat	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	Labirent çözme robotlarının çalışma mantığını anlamak. VEX robotlarının temel bileşenlerini ve sensörlerini tanımak.	Labirent çözme algoritmalarının gerçek hayattaki uygulamaları. VEX robotlarının motorları, sensörleri ve hareket mekanizmalarının tanıtımı. Labirentte hareket etmek için temel yön algoritmaları.	Öğrencilere labirent çözme işlemini gösteren kısa bir video izletilir. VEX robotlarının parçaları tanıtılır ve öğrenciler robotlarını kurarlar. Öğretmen, basit bir labirenti çözmek için robot hareketlerini örnek olarak gösterir.	VEX IQ robotları ve kontrol cihazları. Labirent simülasyonu için 1x1 metrelik bir platform. Projeksiyon cihazı ve bilgisayar.
2. Saat	Robotun labirentin başlangıç noktasından çıkış noktasına ulaşmasını sağlayacak algoritma geliştirmek. Hareket komutlarını ve sensörleri programlamak.	İleri, geri, sağa ve sola hareket komutları. Labirentin basit bir yolunu çözmek için algoritma geliştirme.	Öğrenciler, robotlarının bir labirenti çözmek için izlemesi gereken yolu tasarlar. VEXcode IQ Blocks yazılımında bu algoritmaları yazar ve test ederler. Robotlar, belirlenen labirenti çözerek hareket eder.	Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı. Labirent platformu (duvarlarıyla birlikte). Robotlara takılan basit sensörler (örneğin, ultrasonik veya dokunma sensörleri).
3. Saat	Robotun sensörlerini kullanarak karmaşık labirentleri çözmesini sağlamak. Döngüler ve dallanma ifadeleriyle daha gelişmiş algoritmalar oluşturmak.	Sensörlerle engelleri algılama ve alternatif rotalar belirleme. Döngüler (while, for) ve koşul ifadeleri (if-else) kullanımı. Dinamik labirentlerde rota planlama.	Öğrenciler, sensörler yardımıyla engelleri algılayan ve farklı yollar seçen bir algoritma yazar. Daha karmaşık bir labirent çözme görevini gerçekleştirmek için algoritma geliştirilir ve test edilir. Kodlar test edilir, hata ayıklama yapılır ve sonuçlar değerlendirilir.	VEX robotlarına bağlı sensörler. Engellerle dolu bir labirent platformu. Bilgisayarlar ve VEXcode IQ Blocks yazılımı.
4. Saat	Öğrencilerin öğrendiklerini uygulayarak kendi labirent çözme projelerini oluşturmaları. Takım çalışması ile projelerini tamamlayarak sunum yapmaları.	Özgün labirent çözme görevleri tasarlama ve kodlama. Projelerin değerlendirilmesi ve sınıfa sunulması.	Öğrenciler takımlar halinde çalışarak kendi labirentlerini oluşturur ve robotlarının bunu çözmesini sağlar. Her takım, robotlarını programlar ve test eder. Takımlar projelerini sınıfta sunar, diğer takımlardan geri bildirim alır ve performans değerlendirmesi yapılır.	VEX robotları ve sensörler. Takımların hazırladığı labirent platformları. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı).

Simülasyon Eğitimi Ders Planları

Izgara Haritası

Ders Planı: VEX VR ile Izgara Haritası Eğitimi

Ders Süresi: 4 saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX VR ile Sayılı Izgara Haritası Kullanımı

Saat	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	VEX VR platformunu tanıtmak ve temel kavramları öğretmek.	VEX VR platformunun tanıtımı. Blok tabanlı programlamanın temelleri. Sayılı ızgara haritasının nasıl kullanılacağı.	VEX VR platformuna giriş yapma ve arayüzü tanıma. Blok tabanlı programlama hakkında kısa bir sunum. Izgara haritası nedir ve neden kullanılır? Örneklerle açıklama.	Projeksiyon cihazı ve bilgisayar. VEX VR platformuna erişim. Örnek ızgara haritaları.
2. Saat	VEX VR ortamında basit bir görev için program yazma.	Hareket komutları ve blokları (ileri, geri, sağa, sola). Izgara üzerinde hedefe ulaşma.	Öğrencilerin, basit bir 'hedefe ulaş' görevini çözmek için program yazması. Izgara haritasında belirli bir noktaya gitmek için algoritma oluşturma. Öğrencilerin programlarını test etmeleri ve hataları düzeltmeleri.	Bilgisayarlar ve internet bağlantısı. VEX VR ortamına erişim. Ödev olarak çözülmesi gereken ızgara haritası görevleri.
3. Saat	Daha karmaşık görevler için algoritmalar geliştirme ve programlama becerilerini derinleştirme.	Dallanma ve döngüler (if-else, for, while). Sensörler ve karar yapıları kullanımı.	Öğrencilerin, daha karmaşık bir görev için program yazması. Dallanma ve döngüler içeren görevleri çözmek için algoritma geliştirme. Izgara üzerindeki belirli bölgelere sensör kullanarak ulaşma.	Bilgisayarlar. Sensör simülasyonları için ızgara haritası görevleri. VEX VR ortamında test edilecek kodlar.
4. Saat	Öğrencilerin öğrendiklerini bir proje ile uygulamaları ve sunmaları.	Kendi ızgara haritası projelerinin tasarlanması ve kodlanması. Projelerin değerlendirilmesi ve sunum teknikleri.	Öğrencilerin kendi ızgara haritası projelerini tasarlamaları. Proje kodlanması ve test edilmesi. Öğrencilerin projelerini sınıfa sunmaları ve geri bildirim alma.	Bilgisayarlar. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı, ekran).

Mercan Resifi Temizleme

Ders Planı: VEX VR ile Mercan Resifi Temizleme

Ders Süresi: 4 saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX VR ile Mercan Resifi Temizleme Görevleri

Saat	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	Mercan resifi temizleme senaryosunu tanıtmak ve VEX VR platformunun temel kavramlarını öğretmek.	Mercan resiflerinin önemi ve çevresel sorunlar. VEX VR platformunun tanıtımı ve mercan resifi temizleme senaryosu. Temel blok tabanlı programlama yapısı.	Kısa bir çevresel farkındalık sunumu. VEX VR platformuna giriş ve mercan resifi temizleme senaryosunu tanıtmak. Temel hareket komutları: ileri, geri, sağa ve sola hareket etme.	Projeksiyon cihazı ve bilgisayar. VEX VR platformuna erişim. Mercan resifi temizleme simülasyonu için örnek görevler.
2. Saat	Mercan resifi temizleme görevleri için basit programlar yazma ve temel algoritmalar geliştirme.	Temel algılama ve temizleme komutları. Bir mercan resifi temizleme görevini nasıl planlayabiliriz?	Öğrencilerden belirli bir mercan resifi alanını temizlemek için basit bir algoritma geliştirmeleri istenir. VEX VR ortamında görevlerin test edilmesi ve hataların düzeltilmesi. Temizlik görevinde robotun hareketini optimize etme üzerine kısa bir tartışma.	Bilgisayarlar ve internet bağlantısı. VEX VR platformuna erişim. Mercan resifi temizleme simülasyonu için görev materyalleri.
3. Saat	Sensörler kullanarak daha karmaşık mercan resifi temizleme görevleri için algoritmalar geliştirme.	Renk algılama sensörü ve mesafe sensörünün kullanımı. Karar yapıları ve döngülerin temizleme görevlerinde uygulanması.	Öğrenciler, renk algılama sensörünü kullanarak farklı renklerdeki atıkları ayırt etme ve temizleme görevini gerçekleştirir. Belirli alanlarda daha verimli temizlik için döngüler ve karar yapıları kullanarak algoritmalar geliştirirler. Öğrenciler, temizleme görevini tamamlayarak robotun performansını değerlendirir.	Bilgisayarlar. VEX VR platformu ve sensör simülasyonları. İleri düzey temizlik görevleri için hazırlanmış senaryolar.
4. Saat	Öğrencilerin öğrendiklerini kendi projelerinde uygulamaları ve sunmaları.	Kendi mercan resifi temizleme projelerinin tasarımı ve kodlanması. Projelerin değerlendirilmesi ve sunum teknikleri.	Öğrenciler kendi mercan resifi temizleme projelerini tasarlarlar ve geliştirirler. VEX VR ortamında projeler test edilir ve optimize edilir. Öğrenciler projelerini sınıfa sunar ve geri bildirim alır.	Bilgisayarlar. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı, ekran). Öğrenci projeleri için değerlendirme kriterleri.

Kale Kırıcı ve Dinamik Kale Kırıcı

Ders Planı: VEX VR ile Kale Kırıcı ve Dinamik Kale Kırıcı Etkinliği

Ders Süresi: 4 saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX VR ile Kale Kırıcı ve Dinamik Kale Kırıcı Görevleri

Saat	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	Kale Kırıcı ve Dinamik Kale Kırıcı görevlerinin tanıtımı ve VEX VR platformunun temel özelliklerini öğretmek.	VEX VR platformunun tanıtımı. Kale Kırıcı ve Dinamik Kale Kırıcı görevlerinin hedefleri. Temel blok tabanlı programlama kavramları.	VEX VR ortamının tanıtılması ve arayüzün incelenmesi. Kale Kırıcı senaryosunun ve hedeflerinin açıklanması. Temel hareket komutları (ileri, geri, sağa, sola) ile tanışma.	Projeksiyon cihazı ve bilgisayar. VEX VR platformuna erişim. Kale Kırıcı görev senaryoları.
2. Saat	Kale Kırıcı görevleri için basit algoritmalar oluşturma ve programlama.	Kale hedeflerini tanıma ve analiz etme. Stratejik algoritmaların geliştirilmesi.	Öğrencilerden, basit bir Kale Kırıcı görevini çözmek için bir algoritma oluşturmaları istenir. VEX VR ortamında görevlerin programlanması ve test edilmesi. Hataları giderme ve algoritmaları optimize etme.	Bilgisayarlar ve internet bağlantısı. VEX VR platformuna erişim. Kale Kırıcı görevleri için örnek senaryolar.
3. Saat	Dinamik Kale Kırıcı görevleri için daha karmaşık algoritmalar oluşturma ve stratejik düşünme becerilerini geliştirme.	Dinamik hedeflerin tanıtımı. Sensörlerin kullanımı ve koşullu komutlar (if-else). Döngüler ve tekrarlanan görevler.	Öğrenciler, dinamik hedeflerin olduğu görevlerde sensörleri kullanarak strateji geliştirir. Belirli bir alandaki tüm kaleleri kırmak için döngü ve karar yapıları kullanarak algoritmalar geliştirirler. Öğrencilerin görev performanslarını değerlendirme ve optimize etme.	Bilgisayarlar. VEX VR platformu ve sensör simülasyonları. Dinamik Kale Kırıcı görevleri için hazırlanmış senaryolar.
4. Saat	Öğrencilerin Kale Kırıcı ve Dinamik Kale Kırıcı görevleri üzerine kendi projelerini geliştirmeleri ve sunmaları.	Kendi kale kırıcı projelerinin tasarımı ve kodlanması. Projelerin değerlendirilmesi ve sunum becerilerinin geliştirilmesi.	Öğrenciler kendi Kale Kırıcı ve Dinamik Kale Kırıcı projelerini tasarlar ve geliştirir. Proje kodlaması ve test edilmesi. Öğrencilerin projelerini sınıfa sunması ve geri bildirim alması.	Bilgisayarlar. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı, ekran). Değerlendirme için rubrikler.

Sanat Tuvali - Şekil İzleyici

Ders Planı: VEX VR ile Sanat Tuvali Etkinliği

Ders Süresi: 4 saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX VR ile Sanat Tuvali Etkinliği

Saat	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	VEX VR platformunun tanıtımı ve Sanat Tuvali etkinliği ile ilgili temel kavramların öğretimi.	VEX VR platformunun tanıtımı. Sanat Tuvali etkinliğinin amacı ve hedefleri. Temel blok tabanlı programlama ve çizim komutları.	VEX VR platformunun tanıtılması ve arayüzün incelenmesi. Sanat Tuvali etkinliği için kullanılan temel komutlar (kalemi kaldır/indir, renk değişimi). Temel bir şekil çizimi için örnek algoritmanın oluşturulması.	Projeksiyon cihazı ve bilgisayar. VEX VR platformuna erişim. Basit çizim örnekleri ve talimatlar.
2. Saat	VEX VR ortamında temel sanat eserleri oluşturma ve basit algoritmalar geliştirme.	Basit geometrik şekillerin çizimi (kare, üçgen, daire). Sanat Tuvali üzerinde temel çizim teknikleri.	Öğrencilerden, kare, üçgen ve daire gibi basit şekilleri çizmek için algoritmalar oluşturmaları istenir. VEX VR platformunda sanat eserlerinin çizilmesi ve test edilmesi. Şekillerin çiziminde kullanılan algoritmaların hatalarının düzeltilmesi ve optimize edilmesi.	Bilgisayarlar ve internet bağlantısı. VEX VR platformuna erişim. Şekil çizimi için örnek senaryolar.
3. Saat	Daha karmaşık sanat eserleri oluşturma ve algoritmalar geliştirme.	Döngülerin kullanımı ve tekrar eden desenler oluşturma. Renklerle çalışma ve daha karmaşık sanat projeleri geliştirme.	Öğrenciler, döngüler kullanarak tekrar eden desenler ve karmaşık geometrik şekiller çizerler. Renklerin algoritmalarla değiştirilmesi ve sanat eserlerine renk katılması. Öğrenciler, VEX VR ortamında sanat eserlerini çizerek sanatsal yaratıcı süreçlerini geliştirir.	Bilgisayarlar. VEX VR platformu ve sanat tuvali etkinliği. Gelişmiş çizim projeleri için örnekler ve rehberler.
4. Saat	Öğrencilerin, öğrendiklerini kullanarak kendi sanat projelerini geliştirmeleri ve sunmaları.	Kendi sanat projelerinin tasarımı ve kodlanması. Sanat eserlerinin değerlendirilmesi ve sınıf içi sanat sergisi düzenlenmesi.	Öğrenciler, VEX VR ile kendi sanatsal projelerini tasarlar ve geliştirirler. Proje kodlaması ve test edilmesi. Öğrencilerin projelerini sınıfta sergilemesi ve diğer öğrencilerden geri bildirim alması.	Bilgisayarlar. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı, ekran). Sanat projelerinin değerlendirilmesi için kriterler.

Disk Taşıyıcı - Disk Aktarımı

Ders Planı: VEX VR ile Disk Taşıyıcı - Disk Aktarımı Etkinliği

Ders Süresi: 4 saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX VR ile Disk Taşıyıcı - Disk Aktarımı Görevleri

Saat	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	VEX VR platformunun ve Disk Taşıyıcı görevlerinin tanıtımı.	VEX VR platformunun tanıtımı ve kullanım amacı. Disk Taşıyıcı görevlerinin temel hedefleri. Temel blok tabanlı programlama kavramları ve hareket komutları.	VEX VR platformunun tanıtılması ve arayüzün incelenmesi. Disk Taşıyıcı etkinliği için kullanılan temel komutlar (ileri, geri, disk al, disk bırak). Temel bir disk taşıma görevini tamamlamak için basit bir algoritma oluşturulması.	Projeksiyon cihazı ve bilgisayar. VEX VR platformuna erişim. Disk Taşıyıcı görev senaryoları.
2. Saat	Disk taşıma görevleri için basit algoritmalar oluşturma ve stratejiler geliştirme.	Diskleri belirli hedef noktalara taşımak için basit algoritmalar geliştirme. Hareket komutları ve basit sensör kullanımı.	Öğrencilerden, belirli diskleri belirli hedeflere taşımak için bir algoritma geliştirmeleri istenir. VEX VR ortamında görevlerin test edilmesi ve hataların düzeltilmesi. Disk taşıma görevinde robotun hareketini optimize etme ve zaman yönetimi üzerine kısa bir tartışma.	Bilgisayarlar ve internet bağlantısı. VEX VR platformuna erişim. Disk taşıma görevleri için örnek senaryolar.
3. Saat	Gelişmiş disk taşıma görevleri için daha karmaşık algoritmalar geliştirme ve sensör kullanımı.	Renk algılama ve mesafe sensörlerinin kullanımı. Koşullu komutlar (if-else) ve döngülerle çalışmak.	Öğrenciler, renk algılama sensörünü kullanarak belirli renklerdeki diskleri ayırt etme ve hedef noktalara taşıma görevini gerçekleştirir. Döngülerin kullanımıyla daha karmaşık taşıma stratejileri geliştirme. Disk taşıma görevinde kullanılan algoritmaların performansını değerlendirme ve iyileştirme.	Bilgisayarlar. VEX VR platformu ve sensör simülasyonları. Gelişmiş disk taşıma görevleri için senaryolar.
4. Saat	Öğrencilerin disk taşıma görevleri üzerine kendi projelerini geliştirmeleri ve sunmaları.	Kendi disk taşıma projelerinin tasarımı ve kodlanması. Projelerin değerlendirilmesi ve sunum becerilerinin geliştirilmesi.	Öğrenciler kendi Disk Taşıyıcı projelerini tasarlar ve geliştirirler. Projeler VEX VR ortamında test edilir ve optimize edilir. Öğrenciler projelerini sınıfta sunar ve geri bildirim alır.	Bilgisayarlar. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı, ekran). Öğrenci projeleri için değerlendirme kriterleri.

Duvar Labirent -Dinamik Duvar Labirent

Ders Planı: VEX VR ile Duvar Labirent - Dinamik Duvar Labirent Etkinliği

Ders Süresi: 4 saat

Ders Düzeyi: İlköğretim

Konu: VEX VR ile Duvar Labirent ve Dinamik Duvar Labirent Görevleri

Saat	Dersin Hedefleri	Konu Başlıkları	Aktiviteler	Materyaller
1. Saat	VEX VR platformunun ve Duvar Labirent görevlerinin tanıtımı.	VEX VR platformunun tanıtımı ve arayüzü. Duvar Labirent görevlerinin amacı ve hedefleri. Temel blok tabanlı programlama ve robotun hareket komutları.	VEX VR platformunun arayüzü ve işlevlerinin tanıtılması. Temel komutlar ile robotun labirentte hareket ettirilmesi (ileri, geri, sağa, sola dön). Basit bir labirent çözmek için temel algoritmanın oluşturulması.	Projeksiyon cihazı ve bilgisayar. VEX VR platformuna erişim. Basit labirent senaryoları.
2. Saat	Duvar Labirent görevleri için basit algoritmalar geliştirme ve uygulama.	Labirentte yön bulma stratejileri (sağ/sol elle takip etme). Döngüler ve koşullu komutlar (if-else).	Öğrencilerden, basit bir labirentte çıkış yolunu bulmak için algoritmalar geliştirmeleri istenir. VEX VR ortamında görevlerin test edilmesi ve hataların düzeltilmesi. Algoritmaların optimize edilmesi ve en kısa yolun bulunması üzerine tartışma.	Bilgisayarlar ve internet bağlantısı. VEX VR platformuna erişim. Duvar Labirent görevleri için örnek senaryolar.
3. Saat	Dinamik Duvar Labirent görevleri için daha gelişmiş algoritmalar geliştirme ve sensör kullanımı.	Mesafe sensörlerinin tanıtımı ve kullanımı. Değişken ve dinamik ortamlar için stratejiler geliştirme.	Öğrenciler, mesafe sensörlerini kullanarak dinamik bir labirentte doğru rotayı belirlemek için algoritma geliştirir. Sensörlerin yardımıyla engellerin algılanması ve koşullu komutların kullanılması. Dinamik ortamda robotun stratejilerini geliştirme ve test etme.	Bilgisayarlar. VEX VR platformu ve sensör simülasyonları. Dinamik Duvar Labirent görevleri için senaryolar.
4. Saat	Öğrencilerin, öğrendiklerini kullanarak kendi labirent çözümlerini geliştirmeleri ve sunmaları.	Kendi labirent çözümlerinin tasarımı ve kodlanması. Projelerin değerlendirilmesi ve sunum becerilerinin geliştirilmesi.	Öğrenciler kendi Duvar Labirent ve Dinamik Duvar Labirent projelerini tasarlar ve geliştirirler. Projeler VEX VR ortamında test edilir ve optimize edilir. Öğrencilerin projelerini sınıfta sunması ve diğer öğrencilerden geri bildirim alması.	Bilgisayarlar. Sunum ekipmanları (projeksiyon cihazı, ekran). Proje değerlendirmesi için kriterler ve rubrikler.

EK 6. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
KÜÇÜKÇEKMECE BELEDİYE BAŐKANLIĐI
Gençlik ve Spor Hizmetleri Müdürlüğü



Sayı : E-51936771-622.01-540199

26.09.2024

Konu : Talep Ve Őikayetler (Tez Çalışması)

Sayın Aylin DEMİRHAN

İlgi : Aylin DEMİRHAN'ın 20.09.2024 tarihli başvurusu.

"Eğitimde Robot ve Simülasyon Kullanımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi" konulu tez çalışmanız kapsamındaki eğitim uygulamalarınızı, Müdürlüğümüz bünyesinde faaliyet göstermekte olan Çocuk Üniversitesinde eğitim gören üstün yetenekli öğrencilere 20.09.204-30.11.2024 tarihleri arasında uygulamak isteğinizi belirtmektesiniz.

Müdürlüğümüz bünyesinde faaliyet göstermekte olan Çocuk Üniversitesinde eğitim gören öğrencilere, 20.09.204-30.11.2024 tarihleri arasında tez çalışmanız kapsamında eğitim faaliyetlerinde bulunmanız Müdürlüğümüzce uygun bulunmuştur. Bilgilerinizi rica ederim.

Sedat GAZİ
Gençlik ve Spor Hizmetleri Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...