

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bilim Dalı

HAREKET TABANLI TEKNOLOJİLERİN ÖĞRENCİ
BAŞARISI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Hikmet ERDOĞAN

Danışman: Prof. Dr. Bünyamin ATICI

Elazığ, 2022

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Yüksek Lisans Tezi

Hareket Tabanlı Teknolojilerin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi

Hikmet ERDOĞAN

İlk Teslim Tarihi: 10.12.2021

Savunma Tarihi: 06.01.2022

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsünün Yönetim Kurulunun 16.12.2021 tarih ve 48668769 sayılı kararı ile oluşturulan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık olarak yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Bünyamin ATICI

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Müzeyyen BULUT ÖZEK

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Alper ASLAN

O N A Y

Bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../ 2021 tarih ve ...sayılı kararıyla tescillenmiştir.

Prof. Dr.Ahmet TEKİN

Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “Hareket Tabanlı Teknolojilerin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../2022

Hikmet ERDOĞAN

İmza

ÖNSÖZ

İçinde bulunduğumuz 21. Yüzyılda teknoloji her alanda yaşamımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu yüzyılı geçmişten ayıran en önemli özellik teknolojide hızlı dönüşümlerin yaşanıyor olmasıdır. Teknolojideki hızlı gelişmelere ayak uydurabilmek adına, eğitim ortamları her dönem çağın teknolojisi ile donatılmış; kara tahta ile başlayan eğitim serüveni, zaman içerisinde bilgisayar, tablet bilgisayar, akıllı tahta ve mobil cihazlara doğru bir değişim yaşamıştır. Eğitimde teknoloji kullanımı, ilk dönemlerde yalnızca, bir dersin öğretiminde teknolojiden faydalanma olarak görülse de; daha sonra, çağın ihtiyaçlarına cevap verebilecek bireyler yetiştirme amacı gütmeye başlamıştır. Eğitimde teknoloji kullanılmasının; motivasyon bağlamında öğrencinin ilgisini çekerek üst düzey öğrenme becerilerini geliştireceği, öğretim bağlamında ise karmaşık konuların anlaşılmasını kolaylaştıracağı ve gerçek yaşam durumlarını öğrenme ortamlarına yansıtabileceği öngörülmektedir. Bu çalışmada eğitimde teknoloji kullanımına katkı sağlamak amacıyla hareket tabanlı teknolojilerin öğrenci başarısına, öğrencilerin teknolojiye ve teknoloji kullanılan derse karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir.

Çalışmanın ortaya çıkmasında büyük bir sabır göstererek değerli akademik bilgileri ile bana yol gösteren danışmanım Prof. Dr. Bünyamin ATICI'ya teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde bulunan ve yapıcı önerileri ile tezimin niteliğinin artmasına katkı sağlayan Doç. Dr. Müzeyyen BULUT ÖZEK ve Dr. Öğr. Üyesi Alper ASLAN 'a teşekkür ederim.

Okul hayatımda yer almış tüm öğretmenlerime ve verdikleri eğitimle mesleki gelişimime katkı sunan Fırat Üniversitesinin kıymetli hocalarına teşekkür ederim.

Tez çalışmasının veri analizi sürecinde bilgi ve deneyimleriyle bana yardımcı olana değerli arkadaşlarım Öğr. Grv. Mustafa AKSOĞAN 'a Halil KARATEPE 'ye ve Ferhat AYDOĞDU 'ya teşekkür ederim.

Bu güne kadar her türlü zorlukta desteğini her zaman yanımda hissettiğim, canım aileme ve çalışmalarım boyunca devamlı yanımda olan, elinden gelen her türlü yardımı yapan, bu çalışmayı bitirmemdeki gizli kahraman, sevgili ve biricik hayat arkadaşıma, biricik kızım Betül Reyhan 'a ve oğlum Abdullah Emin'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Elazığ, 2022

Hikmet ERDOĞAN

ÖZ

Hareket Tabanlı Teknolojilerin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi

Hikmet ERDOĞAN

Yüksek lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bilim Dalı

2022, Sayfa: xii+95

Bu çalışmada Kinect destekli matematik eğitimi uygulamalarının ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına, matematiğe ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Ön test – son test yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışmada veriler, “Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği”, “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Matematik Başarı Testi” ile elde edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılı Elazığ ili Yurtbaşı beldesinde yer alan bir devlet okulunda ilkökul 3.sınıfa devam eden toplam 47 (deney grubu 24, kontrol grubu 23) öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda hareket tabanlı teknolojileri destekleyen uygulama ve Kinect cihazı kullanılmış, kontrol grubunda ise sadece matematik öğretim programına dayalı öğretim yapılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler SPSS 20 paket programı aracılığıyla, İlişkisiz Örneklem için t-testi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Kinect tabanlı öğretim uygulamasının ilkökul 3.sınıf matematik dersindeki öğrencilerin başarısına, matematik dersine tutumlarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına anlamlı düzeyde etkisinin olmadığı bulunmuştur. Çalışmanın yapıldığı pandemi döneminde öğrenciler haftada iki gruba ayrılarak parçalı bir şekilde pazartesi ve salı günleri 1.grup, perşembe ve cuma günleri 2.grup olmak üzere okula devam etmişlerdir. Pandemi döneminde okula devam zorunluluğu olmadığı için öğrencilerin düzenli bir şekilde okula gelmedikleri gözlemlenmiştir. Bu şartlar göz önünde bulundurulduğunda eğitim-öğretimin normal bir süreçte devam ettiği bir zamanda Kinect tabanlı öğretim uygulamasının öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları açısından yeniden incelenmesinin yararlı olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Hareket tabanlı teknoloji, Matematik eğitimi, Kinect, Sensör, Tutum, Başarı

ABSTRACT

The Effect of Motion-Based Technologies on Students' Achievements and Attitudes

Hikmet ERDOĞAN

Master Thesis

FIRAT UNIVERSITY

Institute of Educational Science

Department of Computer and Instructional Technologies Education

Division of Computer and Instructional Technologies

2022, P: xii+95

This study aimed to examine the effect of Kinect-supported mathematics education applications on the academic achievement of third-grade students in a mathematics lesson and their attitudes towards mathematics and technology. In the study in which the pretest-posttest quasi-experimental model was used, the data were obtained by "Students' Attitudes Towards Technology Scale", "Attitudes Towards Mathematics Scale" and "Mathematics Achievement Test". The sample group of the study consists of 47 students (24 in the experimental group, 23 in the control group) who are attending the third grade of primary school in a state school located in Yurtbaşı town of Elazığ province for the 2020-2021 academic year. In the experimental group, the application and Kinect device supporting motion-based technologies were used. In contrast, only classical teaching based on the mathematics curriculum was carried out in the control group. The data obtained in the study were analyzed using the SPSS 20 package program, using the t-test for unrelated samples method. As a result of the study, it was found that Kinect-based teaching application had no significant effect on student achievement in the elementary school 3rd-grade mathematics lesson, attitudes towards mathematics lesson and technology attitudes. During the pandemic period when the study was conducted, students went to school some days of the week. It has been observed that students don't attend school regularly, because of no obligation to attend in this period. Considering these conditions during a normal period of education, Kinect based teaching application can be examined in terms of students' academic achievement and attitudes.

Keywords: Motion-based Technologies, Math education, Kinect, Sensor, Attitude, Achievement

İÇİNDEKİLER

O N A Y.....	I
BEYANNAME	II
ÖNSÖZ	III
ÖZ.....	IV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
KISALTMALAR DİZİNİ	XI
EKLER LİSTESİ.....	XII
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Sayıtlar.....	10
1.5. Sınırlılıklar	10
1.6. Tanımlar.....	11
İKİNCİ BÖLÜM.....	12
II. LİTERATÜR TARAMASI.....	12
2.1. Hareket Algılama Teknolojisi.....	12
2.2. Hareket Tabanlı Teknolojiler.....	13
2.2.1. Nintendo® Wii™.....	15
2.2.2. Sony® PlayStation Move™	18
2.2.3. Asus WAVI Xtion PC Hareket Kontrol Cihazı™	19
2.2.4. Microsoft® Kinect™	21
2.2.4.1. Kinect donanım ve yazılım	22
2.2.4.1.1 Önerilen Donanım gereksinimleri	22
2.2.4.1.2 Önerilen Yazılım gereksinimleri	22
2.2.4.1.3. Kızılötesi (IR) Verici	30

2.2.4.1.4. RGB (Renk) Algılayıcı	30
2.2.4.1.5. Kızılötesi kamera(IR) sensörü	31
2.2.4.1.6. Mikrofonlar	31
2.2.4.1.7. Eğme Motoru	31
2.2.4.2. Azure-Kinect.....	31
2.2.4.3. Kinect Yazılım Çalışma Mantığı	32
2.2.4.4. Kinect ‘in Avantajı ve Dezavantajı.....	33
2.2.5. Kinect Tabanlı Uygulama ve Oyunlar İle İlgili Yapılan Çalışmalar	34
2.2.6. Kinect ‘in kullanılabileceği diğer alanlar.....	36
2.3. Windows için Kinect tabanlı Jumpido eğitici oyunu	36
2.3.1. Balonlar.....	36
2.3.3. Futbol	38
2.3.4. Etkinlikler	39
2.3.5. Sepetler	40
2.3.6. Rotalar.....	40
2.4. Sağlık Alanında Yapılan Çalışmalar.....	41
2.5. Spor Alanında Yapılan Çalışmalar	44
2.6. Özel Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar	45
2.7. Robotik alanında yapılan çalışmalar	48
2.8. Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar	49
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	55
III. YÖNTEM.....	55
3.1. Araştırmanın Deseni	55
3.2. Çalışma Grubu	56
3.3. Veri Toplama Araçları	57
3.3.1. Akademik Başarı Testi.....	57
3.3.2. Teknoloji tutum ölçeği.....	57
3.3.3. Matematiğe yönelik tutum ölçeği	57
3.4. Veri Toplama Süreci	57
3.5. Veri Analizi.....	59
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	63
IV. BULGULAR	63
4.1. BT Son Test Fark Puanlarına Ait Bulgular.....	63
4.2. TYTÖ Son Test Puanlarına ait Bulgular.....	64

4.3. MYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular.....	64
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	66
V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
5.1. Sonuç ve Tartışma	66
5.2. Öneriler	68
5.2.1. Bilimsel Çalışmalara Yönelik Öneriler.....	68
5.2.2. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	69
KAYNAKLAR	70
EKLER	86
İZİN BELGELERİ	91
ÖZ GEÇMİŞ	95

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1	Xtion PRO genel özellikleri	21
Tablo 2	Kinect-1 ve Kinect-2 Versiyon Özellikleri	28
Tablo 3	Kinect Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları	34
Tablo 4	Araştırma Deseni	55
Tablo 5	İlkokul 3.sınıf Matematik Dersi Öğrenme Alanları ve Kazanımları	58
Tablo 6	Deney ve Kontrol Grubunun Öğrencilerin TYTÖ, MYTÖ ve BT Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	61
Tablo 7	Deney ve Kontrol Grubunun Öğrencilerin TYTÖ, MYTÖ ve BT Puanlarına İlişkin Homojenlik Testi Sonuçları.....	62
Tablo 8	Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Testi Sontest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	63
Tablo 9	Deney ve Kontrol Gruplarının TYTÖ Testi Sontest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	64
Tablo 10	Deney ve Kontrol Gruplarının MYTÖ Testi Sontest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	65

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1	Hareket algılama çalışma prensibi	13
Şekil 2	Nintendo Wii Hareket Algılama Video Oyun Konsolu	15
Şekil 3	Nintendo Wii Hareket Sensörü Çubuğu	16
Şekil 4	Nintendo Wii Hareket Kontrolörleri Sol: Nunchuck Sağ: Wii-mote.....	17
Şekil 5	Wii-mote'un Nintendo Wii MotionPlus Genişleme aparatı	17
Şekil 6	PlayStation Move Hareket Kontrol Cihazı	18
Şekil 7	PlayStation Move Gezinti Denetleyici.....	19
Şekil 8	ASUS WAVI Xtion	19
Şekil 9	Xbox360 için Microsoft Kinect	23
Şekil 10	Xbox360 için Microsoft Kinect tarafından yayınlanan IR ışınları	24
Şekil 11	Kolu Etkileyen Derinlik Kamerasından Saçılan Kızılötesi Işınlar	24
Şekil 12	Derinlik Görüntü Akışı ve Kinect Tarafından İzlenen İskelet.....	25
Şekil 13	Kinect 1. Versiyonu Tarafından İzlenen İskeletin Ortak Dağılımı.....	26
Şekil 14	Kinect 2. Versiyonu İnsan Vücudu görme Noktaları.....	27
Şekil 15	Kinect'in Geçerli İskelet İzleme Kapsamı Tarafından Yok Sayılan Nesne .	29
Şekil 16	Microsoft Kinect sensörü. (a) Xbox 360 için Kinect Sensörü. (b) Kinect sensörü içindeki IR verici, RGB, IR kamera ve tilt motoru.....	30
Şekil 17	Azure-Kinect tarafından tanınan anatomik noktalar	32
Şekil 18	Veri akış yönü	33
Şekil 19	Balonlar Oyunu Ara yüzü	37
Şekil 20	Sıralama Oyunu Ara yüzü.....	38
Şekil 21	Futbol Oyunu ara yüzü.....	39
Şekil 22	Etkinlikler oyunu ara yüzü	39
Şekil 23	Sepetler Oyunu Ara yüzü	40
Şekil 24	Rotalar Oyunu Ara yüzü	41

KISALTMALAR DİZİNİ

2B	:	İki Boyutlu
3B	:	Üç Boyutlu
BİT	:	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
CPU	:	Central Prosesing Unity (Merkezi İşlem Birimi)
HAT	:	Hareket algılama teknolojisi
HDMI	:	High Definition Multimedia Interface (Yüksek çözünürlüklü çoklu ortam ara yüzü)
MIT	:	Massachussetts Institute of Technology
IR	:	Infrared (Kızılötesi) Işınlr
İBE	:	İnsan Bilgisayar Etkileşimi
RGB	:	Red Green Blue(Kırmızı Yeşil Mavi renk uzayı)
SDK	:	Software Development Kit (Yazılım Geliştirme Kiti)
TYTÖ	:	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği
MYTÖ	:	Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği
BT	:	Başarı Testi

EKLER LİSTESİ

Ek 1 Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği.....	86
Ek 2 Matematik Tutum Ölçeği	87
Ek 3 Matematik Başarı Testi	88
Ek 4 Ölçek Uygulama İzin Onayı	91
Ek 5 Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Onayı	92
Ek 6 Ölçek Uygulama İzin Dilekçesi	93
Ek 7 Tez Benzerlik Raporu	94

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Bu bölümde; Problem durumu, problem ifadesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımlar ile sınırlılıklar sunulmakta bununla birlikte araştırmada kullanılan terimlere ilişkin kavramsal açıklamalara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Teknoloji, temel araçların geliştirilmesi ve kullanılmasıdır. Kalelioğlu (2015) teknolojiyi, yaşamı kolaylaştırmak, desteklemek ve iyileştirmek için bilimsel bilginin sunduğu çözümler olarak tanımlamaktadır. Teknoloji, gün geçtikçe zaman, iş gücü ve hız açısından hayatımızı daha fazla kolaylaştıran en önemli faktörlerden biri olarak değerlendirilebilir. Teknolojinin geliştiği toplumlar, yaşam standartlarının yüksek olduğu bunun yanında dünya siyasetinde de adı geçen toplumlardır (Cesur, Konokman ve Yanpar, 2018). Teknolojinin ilerlemesi ve insanlar arası iletişimin artması ile birlikte milletler arası etkileşim hızlanmakta, oluşan bu dönüşüm, değişim teknolojiyi daha fazla geliştirmektedir. Teknolojik gelişmelerde öncü olan ülkeler ile buna ayak uyduramayan ülkeler arasında makas sürekli açılmakta ve teknolojik gelişmelerde geri kalan toplumların refah seviyeleri düşmektedir (Konak,2018).

Akıllı telefon, tablet, bilgisayar, navigasyon gibi kolaylıkla kullanılan ve erişimi kolay olan uygulamalar ile birlikte teknoloji, günlük hayatımızın vazgeçilemez bir etken olmuştur (Babacan ve Şaşmaz Ören, 2017). Sanal dünyada yakın zaman içerisinde artan bağlantı ile herkes birbirine bağlanabilir. Shcmindt ve Cohen (2014) ,Sanal ortamda dijital bağlantı sayesinde eğitim, yaşam kalitesi, sağlık ve fiziksel dünyada pek çok alanda kazanımlar olduğunu belirtmişlerdir. Birçok mecrada görülmekle birlikte eğitim öğretim süreçlerinde de Bilgi ve İletişim Teknolojileri(BİT) vasıtasıyla yenilikler olmaya devam edecektir (Çakır ve Aktay, 2018).

Sönmez (2015), Eğitim teknolojisini, eğitim içerisinde istenilen davranışı öğrenebilmesi için kullanılan araç ve gereçler toplamı olarak tanımlamaktadır. Eğitim teknolojisi aynı zamanda uygun teknolojik süreçleri ve kaynakları kurarak, kullanarak ve yöneterek öğrenmeyi kolaylaştırma ve performansı artırmaya yönelik etik uygulama ve

alışmalarıdır (Kalelioğlu, 2015a). Öğrenciler arasında bireysel farklılıklar olduğundan öğrenmeye karşı bakış aıllarında farklılık olabilir. Avcı ve Ergün (2015), Eğitim ortamında kullanılan ğretim materyallerinin, öğrencilerin birçok duyusuna hitap ederek kalıcı ve etkili öğrenmelerini sağladığını belirtmişlerdir. Zenginleştirilmiş ğrenme içerikleri, derste kullanılan içeriğin resim, yazı ve animasyon ile desteklenen çoklu formatlarda verilmesidir (Yalçınalp ve Cabı, 2015). Zenginleştirilmiş ğrenme içerikleri vasıtasıyla birçok duyu organına hitap edildiğinden dolayı daha etkili ve kalıcı öğrenme gerçekleşmektedir (Demirli ve Aksoğan, 2012).

Günümüzde ğrencilerin eğitim ve ğretim sürecindeki akademik başarılarını çok fazla etken belirleyebilici olabilmektedir. Teknolojik araçlar ve uygulamalar bu etkenler arasındadır. Öğrencilerin pek çok duyusuna hitap eden ve aynı zamanda çıktıların daha etkili sunumunu sağlayan teknolojik araç ve uygulamalar, öğrenilen bilgilerin etkinliğini-kalıcılığını artırmaktadır (Güneş ve Bulu, 2017). Eğitimde teknolojik araç ve uygulanamaların kullanılımları öğrenme ortamını zenginleştirerek, öğretimin etkili ve verimli olmasını sağlamaktadır (Kuzgun ve zdi, 2017). Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Bu nedenle 2011 yılında, FATİH projesini hayata geçirmiştir. Bu projenin uygulanabilmesi için sınıflara interaktif tahtalar yerleştirilmiş, sınıflara internet bağlantısı sağlanmış, öğretmenlere ayrı tabletler, öğrencilere ayrı tablet bilgisayar verilmiş, öğretmenlerin ve öğrencilerin içeriklerden yararlanabilmesi için çeşitli portallar oluşturulmuş bu portallar e-içerikler ile zenginleştirilmiştir (Babacan ve şaşmaz ren, 2017). Meriç (2014) ağımızın öğrencilerini, interaktif panolar ve taşınabilir bilgisayarlar aracılığıyla her an evrimii olabilen öğrenciler şeklinde tanımlamaktadır. FATİH projesi saha planlamasında uygulamalı derslerde yardımcı materyal olarak kullanılabilmesi için müfredata uygun çeşitli içeriklerin üretilmesi amaçlanmaktadır. Bu içerikler fotoğraflar, e-içerikler, resimler, etkileşimli e-kitaplar, , sunumlar, animasyon, video ve ses gibi multimedya bileşenleri tarafından desteklenmiş öğrenme öğelerinden oluşmaktadır. Oluşturulmuş olan e-içeriğe evrimii ya da evrimdişı olarak öğrencilerin ve öğretmenlerin erişebilmeleri amaçlanmaktadır (Eryılmaz ve Salman, 2014). TÜBİTAK ve MEB tarafından geliştirilen z-kitaplar diğer bir eğitici e-içeriktir. Z-kitaplar; okullarda kullanılan ders kitapları, müfredata dayalı benzetim, animasyon, harita, tablo, grafik, fotoğraf, ses, video gibi unsurlarla etkileşimlidir (Ekici ve Yılmaz, 2013). Yaşanan bu gelişmeler ile Türkiye'de teknolojinin tam manasıyla eğitime entegre

süreci başlamıştır. Eğitimin geleceğe açılan kapısı olan EBA, daha fazla kullanıcıya yardımcı olması açısından herhangi bir finansal kaygı duymadan ücretsiz kullanıma izin veren bir eğitim içerikli web sitesidir. MEB, öğretmen ve öğrencilere bu eğitim platformundan (ilkokul, ortaokul, orta öğretim) en iyi şekilde yararlanmaları için şifre vermiştir (Güvendi, 2014). Bu web sitesinin amacı; verilecek eğitimi talep eden kişilere teknoloji yardımı ile görselleştirerek sunmaktır. EBA portalında her yaş grubu için oluşturulan içerikler detaylı değerlendirmelerden geçerek ilgili araştırmacılara sunulmaktadır (EBA, 2016).

Bahsedilen projelerin matematik öğretiminde kullanım alanlarından bahsedecek olursak, müfredata bir göz atmak yerinde olacaktır. MEB, bilgi teknolojisi materyallerinin eğitimdeki yansımalarının sürekli geliştiğini ve buna bağlı olarak eğitimcilerin eğitimde kullanabilecekleri kaynakların hızla ilerlediğini belirtmektedir (MEB, 2013).

Bu kapsamda farklı ölçme araçlarından elde edilen bilgiler doğrultusunda ülkemizde ve diğer ülkelerde eğitimde eksiklikler tespit edilmekte ve belirlenen durumların yönetmeliğine uygun olarak projeler uygulanmaktadır (MEB, 2016). Bu amaç doğrultusunda MEB tarafından düzenlenen eğitim programının başarısını gözlemlemek amacıyla, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Organizasyonu (OECD) ile Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programına (PISA) katılım sağlanmaktadır. PISA tarafından 15 yaşındaki öğrencilerin okuduklarını anlama seviyelerini tespit etmek amacıyla üç yılda bir sınav yapılmaktadır. Sınav sonuçlarına baktığımızda Türkiye, öğrencilerin okuduğunu anlama ve matematik okuryazarlığında OECD ortalamasının altında kalmaktadır (MEB, 2019). Bu sonucun oluşmasının pek çok nedeni olsa da teknolojiyi eğitime yeterince dâhil etmememiz büyük rol oynamaktadır (Dibek ve diğerleri, 2016). Türkiye adına ortaya çıkan bu olumsuzlukların yanında PISA 2018 çizelgesine göre, Türkiye, okuryazarlıkta 2003 yılından bu yana önemli bir gelişme göstermiştir.

Teknoloji, doğal kaynakların basit bir araç olarak insanlar tarafından kullanılmasıyla başlamıştır. Teknoloji; bilgi, endüstri, askeri, mühendislik, sağlık, eğitim vb. alanlarda insan hayatını kolaylaştıracak birçok yenilik getirmektedir. Teknolojinin eğitimde kullanımını arttıran etmenlerden birisi bilgi iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim ve dönüşümlerdir (Wang, 2008).

Günümüz teknolojilerindeki hızlı değişim, eğitim alanında da okulların ve öğretim programlarının bu hıza uyum sağlamasını zorunlu hale getirmiştir. Ancak eğitimde verimliliği ve kalıcılığı sağlayan en önemli unsurlardan bir tanesi de etkili iletişimdir (Demirarslan ve Usluel, 2005). Özellikle İnsan Bilgisayar Etkileşimi(İBE) alanında iletişim, etkileşimlere dayalı olarak gerçekleşmektedir. Dix, Finlay, Abowd ve Beale (2004)'e göre, iletişim için ihtiyaç olan beş duyu organı, etkileşimin temelini oluşturmaktadır.

İBE teknolojilerini kullanarak birçok bilim dalında kullanılan soyut kavramların kolay ve kalıcı anlaşılabilmesi amacıyla somutlaştırılması sağlanabilir (Roblyer ve Doering, 2013). Kinect, RGB kamera, 3B derinlik sensörleri, çok dizili mikrofon ve yerleşik işleme çekirdek bileşenlerinden oluşan bir hareket algılama giriş cihazıdır. Kinect ile kullanıcı arasında herhangi bir denetleyici olmadan yazılım geliştirme kiti(SDK) yardımıyla geliştirilen herhangi bir sistemi çalıştırmak için hareketler veya sesli komutlar kullanılabilir (Kinect for Windows, 2017). Kinect kameraları, doğal jest ve mimik etkileşim gibi çeşitli avantajları nedeniyle ilk başta oyun konsollarında kullanılmış olsalar da akabinde reklam, tıp, sağlık ve özellikle eğitim gibi farklı alanlarda pek çok uzmanın dikkatini çekmiştir. İBE sürecinde, doğrudan kullanıcının jest ve mimiklerini işleyebilen ve modern bir teknoloji olan Kinect 'in eğitime uyarlanması sürecinde, duyu organlarının tamamının aktif olarak sürece dâhil edilmesini sağlayabilmektedir.

Eğitim süreci içerisinde soyut kavramların fazla olduğu ve konuların öğrenilmesinin zorlaştığı matematik dersi, bilimde olduğu kadar günlük hayatta da bir insanın karşısına sıklıkla çıkmaktadır. Matematik, temeli mantığa dayanan bir sistemdir ve zihni geliştiren bir araç olarak öğrenciye rasyonel bakış açısı kazandırır (Movshovitz-Hadar ve Kleiner, 2009). Kişiye özgür ve önyargısız bir düşünce ortamı yaratır. İnsanın sistemli, mantıklı, tutarlı düşünmesini sağlar(Starko, 2005).

Matematik "evrenin dili" (Khan, 2018) olarak adlandırılmasına rağmen, öğrenciler genellikle matematik konularını öğrenirken endişe yaşarlar. Bu kaygı, büyük ölçüde bu içeriklerin geleneksel yöntemlerle öğrencilere öğretilme şekline atfedilmektedir. Buna ek olarak, içeriklerin soyut olması öğrenme süreçlerini daha karmaşık hale getirmektedir. İlkokul çağındaki öğrencilerin soyut düşünme becerileri sınırlı olduğu söylenebilir. Bu

durum geleneksel öğretim yöntemleri ile birleşince öğrencilerin matematiğe karşı ilgisi büyük ölçüde azalmakta ve matematik öğrenmelerini zorlaştırmaktadır (Canbolat, 2011). Böylece öğrenciler matematik dersini somutlaştırarak anlamak yerine ezberlenmesi gereken bir dizi kural olarak algılanabilmektedir. Bu durum öğrencilerin dersi öğrenirken derse karşı ilgisiz olmalarına ve motivasyonlarının düşmesine neden olabilmektedir Buna bağlı olarak öğrenciler güçlü bir matematiksel temele sahip olan bilim, teknoloji, mühendislik ve diğer eğitim dallarına karşı çekingen olmaktadır (Ellis, 2016).

Matematik öğretimindeki güçlükler karşısında Moreno-Armella(2008) matematik öğretiminde teknolojiyi altyapı olarak kullanma fikrinin, öğrenme becerilerimizi geliştirerek matematikle etkileşim şeklimizi değiştirebileceğini öne sürmektedir. Flores (2008) öğrencilerin yapısı nedeniyle soyut bir ders olan matematiği öğrenmede büyük güçlükler yaşadığını öne sürmüş ve teknoloji yoluyla matematiğin somutlaştırılarak soyut/sembolik işlemlere evrilmesinin eğitimciler ve öğrenciler için bir avantaj sağlayacağını belirtmiştir.

Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (2000) anaokulundan itibaren öğrencilerin matematiksel işlemleri öğrenmelerinde teknolojinin gerekliliğini ve önemi üzerinde durmaktadırlar. Matematiksel bilgi ve becerilerin kazanılmasında teknoloji kullanımı çoklu temsil avantajı sunar ve öğretim ortamını zenginleştirir (Erbaş, 2005). Böylece matematiksel kavramların görselleştirilerek üzerine daha anlamlı yorumlar yapılabilmesini ve problem çözme ile modelleme becerilerinin daha kolay gelişmesini sağlar (Erbaş, 2005).

Teknoloji şirketlerinin son yıllarda kullanıcıları eğlendirmek için başlattığı yeni oyun platformlarının bir kısmının eğitimde yardımcı teknoloji için kullanıldığı görülmektedir. Bu durumun en güncel örneklerinden biri Kinect'tir (Boutsika, 2014). Bir hareket sensörü olan Kinect, eğitim alanında yenilikçi fikirler için birçok fırsat sunmaktadır (Eisler, 2012). Bu fikirle yola çıkılarak Kinect teknolojisi, geliştirilen eğitsel uygulamalarla sınıf ortamına taşınabilir. Sınıfta bir hareket sensörünün kullanılmasının amacı öğrencinin etkili öğrenmesini sağlayıp görsel ve somut bir deneyim yaratmaktır. Hareket sensörü ile matematik dersinde öğretilen görüntüleme ve öğrenme kavramları, somut durumlara evrilir. Etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilebilmesi için kullanılacak en uygun yollardan biri materyal destekli öğretimdir çünkü materyal kullanımı algılama ve

öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi kalıcı öğrenmeyi de sağlayabilmektedir (Demirel ve Yağcı, 2014). Yapılan birçok çalışmada, derslerde teknoloji desteği kullanımının, öğrencilerin matematik başarısını ve matematik derslerindeki motivasyonlarını artırdığı gözlemlenmiştir (Machin ve Rivero, 2002; Aktümen ve Kaçar, 2003; Dikovic, 2009; Tajuddin, Tarmizi, Konting ve Ali, 2009).

Kinect teknolojisinin oyun ve uygulama platformlarında gösterdiği başarının yanında eğitimde de kullanılmasının yoğun soyut kavram ve ifade içeren matematik dersinin öğretiminde de işleri kolaylaştıracığı ve öğrenci başarısını artıracığı beklentisini doğurmaktadır. Bu çalışmada matematik öğretiminde kinect teknolojisi kullanmanın öğrenci başarısına ve öğrencilerin teknoloji ile matematik tutumlarına etkisi incelenecektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı hareket tabanlı teknolojilerin öğrenci başarısı ve teknoloji ile matematiğe karşı tutumlarına etkisinin belirlenmesidir. Bu amaca yönelik araştırma kapsamında matematik öğretiminde kullanılan Kinect uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıda belirtilen araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin akademik başarı son test ve ön test fark puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarına ilişkin son test ve ön test fark puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ilişkin son test ve ön test fark puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Öğretim ortamlarına “kalem” ile giren teknoloji süreç içerisinde dönüşümünü sanal âlemler ve dijital öğrenme nesneleri ile sürdürmektedir. Var olan olanaklar doğrultusunda

form değiştiren teknoloji, öğretim ortamlarındaki kullanım tarzını ve rolünü biçimlendirmektedir. Günümüz dünyasında teknolojinin öğrenme süreçlerine yardımcı olması ve kolaylaştırması için kullanılması öğretim teknolojisi olarak değerlendirilmektedir. Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerine entegrasyonu için eğitim ihtiyaçlarının karşılanması, problemlerin çözümünde uygun olabilecek yöntem ve araçların belirlenmesi ve uygulamaya konması gerekmektedir. Alanyazına bakıldığında konu alanının teknolojinin entegrasyonu açısından önemli bir faktör olduğu (Koehler ve Mishra, 2009; Özmen, Koçak-Usluel ve Çelen, 2014), metamatiğin teknoloji entegrasyonu açısından uygun bir alan olmakla birlikte bu entegrasyona ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir (NCTM, 2008).

Heddens ve Speer'e(1997) göre günümüz teknolojisi tüm alanlarda olduğu gibi matematikle ilgili öğretim ve öğrenme süreçlerini de değiştirmeye başlamıştır. Artık öğretmenlerin teknolojik araçları, öğrencilerin ilgilerini artırmak ve matematiği anlamalarını kolaylaştırmak için kullanmaları gerektiği kabul edilmektedir. Peker'e göre (1985), yeni teknolojilerin matematik eğitiminde kullanılmasının yararları, başarıyı artırmanın yanında, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme, ilgiyi arttırma, matematik derslerine karşı duyulan endişe ve korkuyu azaltma ve daha da önemlisi analitik ve kritik düşünme gibi etkili düşünme alışkanlıkları geliştirme açılarından önemli görölmektedir.

Matematik öğretiminde kullanılmaya başlanan teknolojik araçlar uygun hesap makinelerini, bilgisayarları, video diskleri, iletişim ağlarını, CD-Romları ve bazı yeni ortamları (hypertext, hypermedya vb.) kapsamaktadır (Heddens ve Speer,1997). Ancak bu tür yeniliklerin bir bütün olarak algılanması gerektiği belirtilmektedir. Diğer bir deyişle bu tür uygulamaların başarıya ulaşması için matematik programlarının, öğretim ve değerlendirme tarzlarının, donanım ve yazılımlara erişim ile öğretmen eğitim boyutlarının biri bütün olarak değerlendirilmesi gereklidir. Heddens ve Speer(1997), teknoloji uygulamalarının matematik dersindeki kullanım şekillerini şöyle açıklamışlardır.

- Alıştırma ve uygulama
- Eğitim temelli oyunlar
- Benzeşimler

- Özel öğretmen
- Problem çözme
- Materyal geliştirme
- Kayıt tutma (records management)

Öğrencilerin teknolojik ürünleri kullanarak matematikte başarıya ulaşmasını sağlayabilmede en önemli faktör yazılım programlarıdır. Ancak bu programların birçoğu, öğrenciyi ekran karşısında pasifize edebilmektedir(Jinich, 1986).

American National Teachers Association (NCTM) temel ilkelerinde, teknolojinin etkili iletişim için stratejik bir yapı olduğu ve matematiksel akıl yürütme, yorumlama, problem çözme faktörlerinin yanı sıra kullanımının da teşvik edildiği belirtilmektedir (NCTM, 2012). Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma açısından, "Bu teknolojiler yardımıyla öğrencilerin modelleme, iletişim, akıl yürütme gibi problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamların hazırlanması gerekmektedir." Açıklaması, matematik öğretiminde teknolojinin önemini vurgulamaktadır (MEB, 2013). Ek olarak, bu müfredat matematik öğretiminde ve öğreniminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin kullanımını teşvik etmektedir. Öğretmen, aktif ve keşifsel öğrenmenin gerçekleştiği öğrenme ortamları yaratırken, diğer materyallerle birlikte öğretim yazılımı bu amaç için kullanılabilir en önemli yardımcıları olarak görülebilir. Unutulmamalıdır ki, bu yazılımlar alternatif bir malzeme olmaktan çok öğretiyi destekleyen ve sistemi tamamlayan bir unsurdur (Gündüz, 2005).

Matematiğe özgü yazılımlarla aynı amaca hizmet eden diğer bir öğretim materyali eğitici bilgisayar oyunlarıdır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de öğrencilerin bilgisayar oyunlarına harcadıkları zaman artmaktadır (Hotomaroğlu ve Çağıltay, 2004; Aksüt ve Kurfalı, 2005; Durdu). Bu artışa paralel olarak ülkemizde hem araştırmacılar hem de tasarımcılar bilgisayar oyunlarını eğitim ortamlarına uyarlamaya çalışmaktadırlar (Tüzün, 2006). Birçok disiplinde olduğu gibi matematikte kullanılan eğitici bilgisayar oyunu uygulamaları üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Matematik dersinde bilgisayar tabanlı oyunlarla öğrenmenin akademik başarı ve motivasyonu artırmada etkili olduğunu gösteren farklı araştırmalar bulunmaktadır (Çankaya ve Karamete, 2008; Harter ve Heng-Yu 2008; Ke, 2008; Maloy, Sharon ve Gordon, 2010). Teknoloji şirketlerinin son yıllarda

kullanıcıları eğlendirmek için başlattığı yeni oyun platformlarının bir kısmının eğitimde yardımcı teknoloji için kullanıldığı görülmektedir. Bu durumun en güncel örneklerinden biri Kinect'tir (Boutsika, 2014). Cihazın kullanım kolaylığı ve görsel alanlara çekiciliği, çocuklar arasındaki yaygınlığını önemli ölçüde artırmaktadır (Blair ve Davis, 2013). Bu nedenlerle, sınıf ortamlarında kullanılan bilgisayarlar ve projektörler gibi geleneksel yardımcı teknolojilerin yanı sıra Kinect, öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerine ve öğrenmedeki motivasyonlarını artırmalarına imkân vermektedir (Aksoy, 2015).

Matematik öğretimine yönelik çalışmalar incelendiğinde; matematiğin öğretiminde çeşitli problemlerle karşılaşmaktadır. Derste kullanılan yöntemler, hedefler iyi belirlenmemiş ve hâlihazırda ilköğretim okullarında uygulanan matematik müfredatındaki kazanımlar yeterince anlaşılmamıştır (Yağcı ve Arseven, 2010; Tatar ve Dikici, 2008). Bu konuda: araç-gereç ve laboratuvar olanaklarının kısıtlı olması; öğrencilere verilen ders kitaplarının yetersiz olması, öğretmenlerin, öğrencilerin bir konudaki mevcut bilgi düzeyini gerektiği ölçüde belirleyememesi; veli iletişiminin yetersizliği, matematik kaygısı ve sınıf kalabalığı gibi birçok nedenin belirleyici olduğu görülmektedir (Işık, Ciltas ve Bekdemir, 2008). Bahsi geçen problemlerin çoğunun aşılmasında Kinect, öğrenci makine etkileşimi sağlayıp görsel ve somut bir deneyim yaşatmaktadır. Ayrıca Kinect eğitim alanında yenilikçi fikirler için birçok fırsat sunmaktadır (Eisler, 2012). Etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilebilmesi için kullanılabilecek en uygun yollardan biri materyal destekli öğretimdir çünkü materyal kullanımı algılama ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi kalıcı öğrenmeyi de sağlamaktadır (Demirel ve Yağcı, 2014).

Microsoft tarafından geliştirilen Kinect derinliği, hareketi ve sesi algılayan, mimikleri sensörler yardımıyla anlayan, böylece kullanıcıya kumandasız kontrol sağlayan bir cihazdır (Crewdson, 2011). Görme, işitme ve dokunma duyularını harekete geçiren Kinect teknolojisinin eğitim alanında kullanımı önemlidir. Kissco (2011), Kinect'in önümüzdeki yıllar içerisinde çok önemli bir ders aracı olacağını öngörerek heyecanını dile getirmiştir. Hsu (2011), Kinect'i öğretme ve öğrenmeyi kolaylaştıracak etkileşimli bir teknoloji olarak kullanma fikrini araştırmış ve Kinect'in sınıf etkileşimini artırarak öğrencilerin etkinliklere katılmalarını sağlama gücüne sahip olduğunu ifade etmiştir.

Sınıfta Kinect kullanımının öğrencilerin öğrenmesine motive edici etkiler göstererek görsel ve somut bir deneyim yaratır. Bu deneyim matematik derslerinde öğretilen görüntüleme ve öğrenme kavramlarını somut durumlara yönlendirir. Birçok çalışmada teknoloji desteğinin derslerde kullanımının öğrencilerin matematik başarısını ve matematik derslerinde motivasyonunu artırdığı gözlemlenmiştir (Machin ve Rivero, 2002; Aktümen ve Kaçar, 2003; Dikovic, 2009; Tajuddin, Tarmizi, Konting ve Ali, 2009).

Bu çalışma, öğrencilere eğitimde daha önce hiç yaşamadıkları deneyimleri hareket temelli teknolojilerle deneyimleme fırsatı sağlayacaktır. Konuyla ilgili literatür incelendiğinde Kinect'in özellikle özel eğitime ihtiyaç duyan bireylerin eğitiminde kullanıldığı görülmekte ve bu bağlamda araştırmalar yapılmaktadır. Hareket temelli teknolojiler, farklı alanlarda ve eğitim seviyelerinde doğal aracısız etkileşime izin verme yeteneklerinden dolayı bir eğitim materyali olarak kullanılabilir. Türkiye'de matematik dersi özelinde öğretim aracı olarak kullanılan Kinect'in öğrencilerin akademik başarılarına, teknolojiye karşı tutumlarına ve matematik dersine karşı tutumlarına olan etkilerini belirlemek için yapılan bu araştırma, hareket tabanlı teknolojilerin bir eğitim materyali olarak kullanılma durumlarına öncü bir durum olması açısından önemlidir. Bulguların matematik öğretmenlerine ve konu uzmanlarına katkı sağlaması ve gelecekteki çalışmalara ışık tutması beklenmektedir.

1.4. Sayıtlar

- Katılımcılar ölçek sorulara içtenlikle cevap vermiştir.
- Deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri çalışma süresince uygulamanın sonucunu etkileyecek şekilde etkileşimde bulunmamıştır.

1.5. Sınırlılıklar

- Çalışmamız İlkokul 3.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Öğrencilerin matematik dersine ilişkin görüşleri "Matematiğe yönelik tutum ölçeği" ile toplanan verilerle sınırlıdır.
- Öğrencilerin matematik dersine ilişkin başarıları "Matematik başarı testi" ile toplanan verilerle sınırlıdır.
- Öğrencilerin teknolojiye ilişkin görüşleri "Teknoloji tutum ölçeği" ile toplanan verilerle sınırlıdır.

- 2020-2021 eğitim öğretim yılında elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

- **Microsoft Kinect:** Microsoft tarafından geliştirilen Kinect; derinliği, hareketi ve sesi algılayan, mimikleri sensörler yardımıyla anlayan, böylece kullanıcıya kumandasız kontrol sağlayan bir cihazdır (Crewdson, 2011).
- **Sensör:** Belirli bir giriş bilgisine göre bir çıkış (sinyal) sağlayan elektronik aygıta sensör denilir.
- **Değişken:** Üzerine aldığı verilere göre değeri değişen yapıya değişken denir.
- **Hareket tabanlı teknoloji:** Tamamen insan vücudunun hareketlerini algılayarak, bilgisayar destekli yapıların kontrol edilebilmesini sağlayan teknolojidir (Yüksel, 2013).

İKİNCİ BÖLÜM

II. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde hareket tabanlı teknolojilerinin kullanım alanları hakkında mevcut alanyazın taramasına yer verilmiştir. Ayrıca hareket tabanlı teknolojileri ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Hareket tabanlı teknolojiler için kullanılan teknolojik cihazlar özellikle Kinect cihazı hakkında detaylar verilmiştir. Son olarak hareket tabanlı teknolojiler kullanılarak eğitim, sağlık, özel eğitim, spor ve robotik alanında yapılan çalışmalar listelenmiştir.

2.1. Hareket Algılama Teknolojisi

Hareket, bir cismin durumunun ve yerinin değişmesi veya vücudunu oynatma olarak adlandırılır (TDK, 2020). Hareket algılama, bir nesnenin çevresine göre olan bir değişikliği veya bir nesneye göre çevresindeki bir değişikliği tespit etme işlemidir. İşlem mekanik veya elektronik yöntemlerle yapılabilir. Doğal organizmalar tarafından gerçekleştirildiğinde, hareket algısı olarak adlandırılır (Yüksel, 2013). Bir cismin yeri, sesi veya hareketlerini bir çevre birimi (kamera, mikrofon, sensör vb.) ile algılayan ve yakaladığı bilgileri işleyen teknolojilere “Hareket Algılama” teknolojileri denir (Jung ve Cha, 2010). Johnson (2011) insan vücudu hareketlerini dijital ortamlara taşıyan teknolojileri hareket tabanlı teknolojiler adıyla tanımlamıştır. Süreç içerisinde hareketi algılayan çeşitli teknolojiler gerçekleştirilmiştir.

Bu teknolojilerin çalışma mantığı belirli adımlar ile yürütülür. Bu adımlar şöyle sıralanabilir (Wisegeek, 2018).

- Veri girişi bekle
- Verileri topla
- İlgili işe yönelt
- İş yap

İlk olarak işlemek üzere cihaz bir giriş bilgisi bekler. Bu bilgi hareket olacağı gibi bir jest ve ses bilgisi de olabilir. Birey ya da nesne hareketi alındıktan sonra, tüm hareketler,

yani tüm girdi verileri toplanır. Toplanan tüm veriler bir işlem olarak kabul edilir ve ilgili görev gerçekleştirilir.

Hareket algılama teknolojisi çalışma prensibi genellikle bu aşamaları takip ederek gerçekleşir. Her uygulama için cihazın farklı işlemlerde yanıtı farklı programlanabilir. Hesaplanacak reaksiyon, cihazdan cihaza değişebilir. Burada önemli olan uygulamanın nerede ve hangi amaç için kullanılacağını karar verilmesidir (Ibañez, Soria, Teyseyre ve Campo, 2014). Bu durum sayesinde program sorunsuz bir şekilde çalışacaktır. Algılama Teknolojisi çalışma mantığı Şekil 1’de görülmektedir(Gürbüz, 2020).

Şekil 1

Hareket algılama çalışma prensibi



2.2. Hareket Tabanlı Teknolojiler

Hareket temelli teknolojiler, insan vücudunun hareketlerini tam olarak algılama ve bilgisayar destekli yapıları kontrol etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Yüksel, 2013). Sürecin en önemli adımı insan vücudu hareketlerinin algılanmasıdır. Bu algılama sürecindeki ana araçlar sensörler veya kameralardır. Sensörler aracılığıyla algılanan bu hareketler tespit edilerek yorumlanarak süreç tamamlanmaktadır (Jung ve Cha, 2010). Hinckley ve Wigdor'a (2002) göre, hareket algılayan bir giriş cihazı, insanları, mekânı veya mekânda bulunan ve cihaz tarafından görünen bütün nesnelerin fiziksel hareketlerini alabilir. Bu nedenle, Microsoft Kinect şu anda tüketicilerin kullanabileceği en gelişmiş

hareket algılama giriş cihazıdır. İlk olarak 2005 yılında, teknolojiyi Microsoft'a lisanslayan PrimeSense adlı bir şirket tarafından icat edildi (Schramm, 2010). Diğer oyun konsollarından farklı olarak, Kinect veri girişi için herhangi bir denetleyici kullanılmasını gerektirmeyen tek cihazdır. Bu tür verileri, 3B vücut eklem pozisyonlarını, vücut şeklini ve giysileri daha verimli bir şekilde tahmin etmesini sağlayan ve saniyede iki yüz kare çalıştıran bir nesne tanıma yaklaşımı kullanarak yorumlayabilir (Shotton ve diğerleri, 2013). Daha basit ifade etmek gerekirse, sistem her vücut hareketini okuyabilir ve tepki verebilir. Ayrıca Johnson (2011) bant genişliğinin iki, belleğinin ise sekiz kat daha fazla olduğunu buna ek olarak CPU işlem gücünün Xbox'tan on kat daha hızlı olduğunu belirtti. Genel olarak, Kinect çok yüksek bir ileri teknoloji ürünüdür.

Video oyunu hareket kontrolünün kilometre taşları, Xbox 360 için Nintendo Wii, Sony PlayStation Move ve Microsoft Kinect olarak kronolojik bir şekilde belirtilebilir. Kinect'e benzer bir altyapı teknolojisine sahip, hareket kontrollü oyun ve navigasyon ile PC kontrolünü mümkün kılan Asus Wavi Xtion gibi dikkat çekici hareket kontrol çabaları da vardır (WAVI Xtion, 2012).

Navigasyon ve oyun için hareket kontrolünü sağlayan Samsung SmartTV gibi hareket kontrolü sağlayan akıllı televizyonlar bulunmaktadır. Akıllı telefonların çoğu hareket kontrolüyle oyun oynamaya izin veren ivmeölçerler ve jiroskoplar gibi özel yön tespit ekipmanı içermektedir. Teknolojideki hızlı gelişmeler sayesinde, el hareketiyle telefon görüşmesi yerine akıllı telefona dokunarak hareket kontrolüne başlanmış, vücut hareketleriyle mobil oyunlar oynanmaya başlanmıştır. Bu işlemleri ve ileri düzeydeki işlemleri yapabilmek için çalışmalar hızlı bir şekilde devam etmektedir (Moskvitch, 2011). Tüm bu gelişmeler, hareket kontrolünün gelecekte geniş bir kullanım alanı ile devam edeceğini göstermektedir.

Burada hareket tabanlı teknolojilerden Nintendo Wii, Sony PlayStation Move ve Microsoft Kinect Xbox 360 hakkında açıklamalar yapıp sonrasında çalışmamızda, açık kaynak olduğu, geniş kitleler tarafından yaygın kullanıma sahip ve geniş kitlesi sayesinde forumlarda çok fazla bilgi ve desteği olan Microsoft Xbox Kinect çalışma prensipleri hakkında detaylı bilgiler verilecektir.

2.2.1. Nintendo® Wii™

Wii, Nintendo tarafından Kasım 2006 'da piyasaya sürülen hareket algılama video oyun konsoludur (Wii Official Site at Nintendo, 2012). Nintendo Wii Hareket Algılama Video Oyun Konsolu Şekil 2 'de görülmektedir.

Şekil 2

Nintendo Wii Hareket Algılama Video Oyun Konsolu



Sistem, kullanıcının üzerine yerleştirilen sabit bir sensör çubuğu bileşeninin önünde sallanma, eğme ve bükme gibi hareketler yaparak oyunları kontrol etmesini sağlayan Wii-mote adı verilen özel olarak tasarlanmış bir somut hareket kontrolörü içerir. TV'nin alt kısmında Nintendo Wii'nin hareket sensörü çubuğu Şekil 3 'te görülmektedir.

Şekil 3

Nintendo Wii Hareket Sensörü Çubuğu



Konsolun, oyuncu tarafından gerçekleştirilen çeşitli eylemlerle parmakların dışında vücudun daha fazla bölümünü oyuna dâhil ederek video oyunlarının oynanma biçiminde devrim yarattığı düşünülmektedir. Hareket kontrolü Wii-mote ile sağlanır, burada oyun ekseninde oynatıcının doğrusal hızlanmasını sağlayan bir ivmeölçer vardır (Marriott, M, 2018; Shiratori, 2008). Müzik çaların konumu, aradaki mesafeyi tespit etmek amacıyla Wii-mote'un ucunda bulunan IR ışık gönderen hareket sensörü çubuğu tarafından izlenir. Nunchuck adı verilen ilave bir kablolu hareket kontrolörü, akomodatif (mesafe ölçer) elde birlikte kullanılmak üzere Wii-mote 'un genişleme yuvasına takılabilir. Ayrıca Nunchuck, Wii-mote'ta olduğu gibi üç ekseninde oynatıcının doğrusal hızlanmasını sağlayan bir ivmeölçere de sahiptir.

Nintendo Wii video oyun konsolunun her iki hareket denetleyicisi Şekil 4 'te görülmektedir. Şeklin sağ tarafında Wii-mote, sol tarafında Wii-mote 'a takılan Nunchuck görülmektedir.

Şekil 4

Nintendo Wii Hareket Kontrolörleri Sol: Nunchuck Sağ: Wii-mote



2009 yılında, Nintendo Wii-mote için yeni bir genişleme yuvası üretilerek piyasaya sunulmuş, buna Wii MotionPlus adı verilmiştir. Bu genişleme standartı Wii-mote kontrol cihazlarının genişleme yuvasına takılabilir. Wii MotionPlus, içinde 3B açısal hareket verileri sağlayan bir jiroskop barındırmaktadır (LaViola ve F. Keefe, 2011). Wii MotionPlus, Şekil 5 'te görülmektedir.

Şekil 5

Wii-mote'un Nintendo Wii MotionPlus Genişleme aparatı



2.2.2. Sony® PlayStation Move™

PlayStation Move, Eylül 2010'da Sony Computer Entertainment tarafından yayınlanan PlayStation 3'ün harekete duyarlı video oyunu eklentisidir (PlayStation® Move Motion Controller, 2012). Cihaz, PlayStation Move hareket kontrol cihazı adı verilen ve kullanıcının, PlayStation göz kamerasının üstüne yerleştirilen sallanma ve eğme gibi eylemleri gerçekleştirerek oyunları kontrol etmenizi sağlayacak özel olarak tasarlanmış tek elle tutulan, tek elle kontrol edeceğiniz aparatı içerir. PlayStation Move hareket kontrol cihazı aşağıda Şekil 6 'da görülmektedir.

Şekil 6

PlayStation Move Hareket Kontrol Cihazı



PlayStation Move hareket kontrol cihazının ucunda, Şekil 6 'da görüldüğü gibi renk izlemesini sağlamak için sistem tarafından çevresel arka plan renkleri dikkate alınarak konum belirleyen benzersiz ve dinamik olarak seçilen farklı renklerde parlayabilen bir küre vardır. (LaViola ve F. Keefe, 2011). PlayStation Move hareket kontrol cihazı, hareketlinin üç ekseninde doğrusal hızlanmasını sağlayan ve sırasıyla üç boyutlu açısall hareket verilerini sağlayan bir ivmeölçer ve bir jiroskop barındırır. Basılan düğmeler ve döndürülen analog çubuk aracılığıyla yön veya eylem komutları vermek için PlayStation Move gezinti denetleyicisi olarak adlandırılan ek bir kablosuz hareket denetleyicisi, Hareket Kontrol Cihazı ile kullanılabilir. PlayStation Move gezinti denetleyicisi aşağıda Şekil 7 'de görülmektedir.

Şekil 7

PlayStation Move Gezinti Denetleyici



2.2.3. Asus WAVI Xtion PC Hareket Kontrol Cihazı™

ASUS firması tarafından WAVI Xtion'un 2011'in ikinci çeyreğinde ticari olarak piyasaya sürülmüştür. Xtion PRO, kullanıcıların gerçek zamanlı vücut hareketlerini yakalamak için IR sensör ve uyarlanabilir derinlik algılama teknolojisini kullanarak, İnsan bedenini izlemeyi daha hassas hale getirmiştir. WAVI Xtion, Şekil 8'de görülmektedir.

Şekil 8

ASUS WAVI Xtion



Xtion PRO geliştirme çözümü, geliştiricilerin karmaşık programlama algoritmaları yazmadan kendi hareket tabanlı uygulamalarını oluşturmalarını kolaylaştırmak için bir dizi geliştirici aracıyla birlikte verilmektedir (ASUS, 2020).

1. Hareket algılama: Xtion PRO geliştirme çözümü, insanların el hareketlerini herhangi bir gecikme olmadan izler, bu da elinizi bir denetleyiciye dönüştürür. Bir kullanıcı ara yüzünü kontrol etmek için itmenize, tıklamanıza, daire yapmanıza ve çok daha fazlasını yapmanıza olanak tanır. Bu fonksiyona dayanarak, çeşitli uygulama türlerine yaygın olarak geliştirilebilir.
2. Tüm vücut algılama: Xtion PRO geliştirme çözümü, geliştiricilerin bir kullanıcının tüm vücut hareketini izlemesine izin verir, bu da onu tüm vücut oyunları için ideal hale getirir ve aynı zamanda çoklu oyuncu tanımayı desteklemektedir.

Xtion PRO geliştirme çözümü, geliştiricilerin rekabette öne çıkmak için çeşitli uygulamalarda ve endüstrilerde en yeni hareket algılama teknolojisini uygulamalarını sağlar. Pazarlama, Rehberlik, Turizm, Eğitim, Tıp, Konferanslar, Oyunlar, Reklam vb. alanlar için hareket tabanlı teknoloji ürünü olan Xtion PRO cihazından yararlanabilirsiniz.

Xtion PRO geliştirme kiti açık kodlu kaynak şeklinde piyasaya sunulmuştur. Bu özelliği sayesinde işletmeler için veya insanların yaşamlarını daha rahat ve sezgisel hale getirmek için kendi uygulamalarınızı oluşturabilirsiniz. Geliştiricilerin hayal gücüne dayalı olarak geniş kapsamlı bir uygulama oluşturma ve geliştirme imkânı vermektedir. Cihazın teknik özellikleri Tablo 1’de görülmektedir(ASUS, 2020).

Tablo 1*Xtion PRO genel özellikleri*

Sensör	Derinlik
Derinlik Görüntü Boyutu	VGA (640x480): 30fps QVGA (320x240): 60fps
Görüş alanı	58 ° H, 45 ° V, 70 ° D (Yatay, Dikey, Diyagonal)
Kullanım Mesafesi	0.8m ile 3.5m arasında
Güç tüketimi	2.5W altı
Arayüz	USB 2.0
Platform	Intel X86 ve AMD
İşletim Sistemi Desteği	Win 32/64: XP / Vista / 7/8 ,Linux Ubuntu 10.10: X86, 32 / 64bit ,Android (isteğe bağlı)
Yazılım	yazılım geliştirme kiti (OpenNI SDK birlikte verilir)
Programlama dili	C ++ / C # (Windows) ,C ++ (Linux) ,JAVA
Çalışma Ortamı	Kapalı
Boyutlar	18 x 3,5 x 5

2.2.4. Microsoft® Kinect™

Kinect, Microsoft'un Xbox 360 oyun konsolu için hareket sensörü eklentisidir. Hareketleri algılama ve bu algılanan verilerin teknolojide temassız olarak kullanılması imkanını veren Kinect teknolojisi, ilk olarak PrimeSense firması bünyesinde geliştirilmiş (Stone ve Skubic, 2011) daha sonra proje Microsoft şirketi tarafından satın alınarak yapılandırılıp nihayet 2010 yılında “Project Natal” adıyla piyasaya sürülen hareket algılama sensörüdür. Kinect sensörü olarak adlandırılan bu teknoloji, Xbox konsolunun hareketi algılarken kullandığı önemli donanım bileşenidir.

Microsoft'un geliştirdiği Kinect, insanların seslerini, konumlarını ve hareketlerini algılayabilen, derin algı yeteneğine sahip, bunun yanında renkli kamera özelliği, kızılötesi verici ve bir dizi mikrofona üzerinde barındıran fiziksel bir cihazdır (Microsoft, 2018). Derinliği, hareketi ve sesi algılayan, mimikleri anlayan, böylece kullanıcıya kumandasız kontrol sağlayan bir cihazdır (Crewdson, 2011).

2.2.4.1. Kinect donanım ve yazılım

Temassız etkileşim nedeniyle öncelikle oyun endüstrisi için üretilen Kinect, bilgisayar bağlantısı (USB bağlantısı ve 5V güç) sağlayarak ve SDK'nin yayınlamasıyla serbest olarak çalışan yazılımcılar tarafından geliştirilebilir bir kimliğe bürünmüştür. Başka bir deyişle Kinect, özel bir açık kaynak yazılım geliştirme kitini yayınlayarak ilgili geliştiricilerin ihtiyaç duydukları yazılımın ve içeriğin üreticisi olma olanağını sunmuştur.

2.2.4.1.1 Önerilen Donanım gereksinimleri

- 64 bit (x64) işlemci
- 4 GB Bellek (veya daha fazla)
- Fiziksel çift çekirdekli 3,1 GHz (fiziksel başına 2 mantıksal çekirdek) veya daha hızlı işlemci
- Windows .v2 sensörü için Kinect'e adanmış USB 3.0 denetleyicisi
- DX11 özellikli grafik adaptörü
- Bir güç hub 'ı ve USB kabloları içeren bir Microsoft Kinect .v2 sensörü

2.2.4.1.2 Önerilen Yazılım gereksinimleri

- Visual Studio 2010 Express veya üzeri sürümleri,
- Net Framework 4.0(Microsoft, 2019).

Yukarıda listelenen donanım ve yazılım gereksinimleri karşılandığında, Kinect birden çok kişiyi aynı anda ve yan yana algılayabilir; hareket, ses ve mimikler ile yapılan komutları takip edebilir (Jana, 2012).

Kinect, Kasım 2010'da Microsoft tarafından yayınlanan Xbox360 konsolunun hareket algılama video oyunu eklentisidir (Kinect, 2012). Xbox360 için Microsoft Kinect aşağıda Şekil 9 'da görülmektedir.

Şekil 9

Xbox360 için Microsoft Kinect



Microsoft tarafından, geleneksel somut denetleyicilerin kullanılmasını değil, oyuncuların vücut hareketlerine oyun girdisi olarak tepki verdiğinden cihazın, oyuncuların oyunları kontrol etme şeklini değiştirdiği belirtilmektedir (Kinect, 2012). Deneyim, şirket tarafından tam vücut oyunu olarak gayri resmi olarak da adlandırılıyor; çünkü Kinect, oyuncuların herhangi bir kontrol cihazı kullanmadan vücut hareketlerini izleyip elle tutulan oyunları kontrol etmelerini sağlıyor, yani oyuncuları kontrolörlere dönüştürüyor. Kinect dâhili bir kırmızı yeşil mavi (RGB) kamera, bir derinlik sensörü ve içinde dört mikrofon barındırır (LaViola ve F. Keefe, 2011). Derinlik sensörü, IR ışınlarını gönderir ve 640x480 piksel sahnenin 3B derinlik verilerini tespit etmek için bunları okur. Kinect tarafından gönderilen IR ışınları, bir dijital kameranın gece görüş ayarı kullanılarak çekilen bir fotoğraf aşağıda Şekil 10 'da görülmektedir.

Şekil 10

Xbox360 için Microsoft Kinect tarafından yayınlanan IR ışınları



Cihaz tarafından gönderilen IR ışınları, insanlara veya ortamdaki nesnelere çarpar ve sensörden vuruş noktasına olan mesafeyi ölçerek derinlik tanımayı sağlar. Kolun çarpışmasına neden olan Kinect'in derinlik kamerasından saçılan kızılötesi ışınlar aşağıda Şekil 11 'de görülmektedir.

Şekil 11

Kolu Etkileyen Derinlik Kamerasından Saçılan Kızılötesi Işınlar

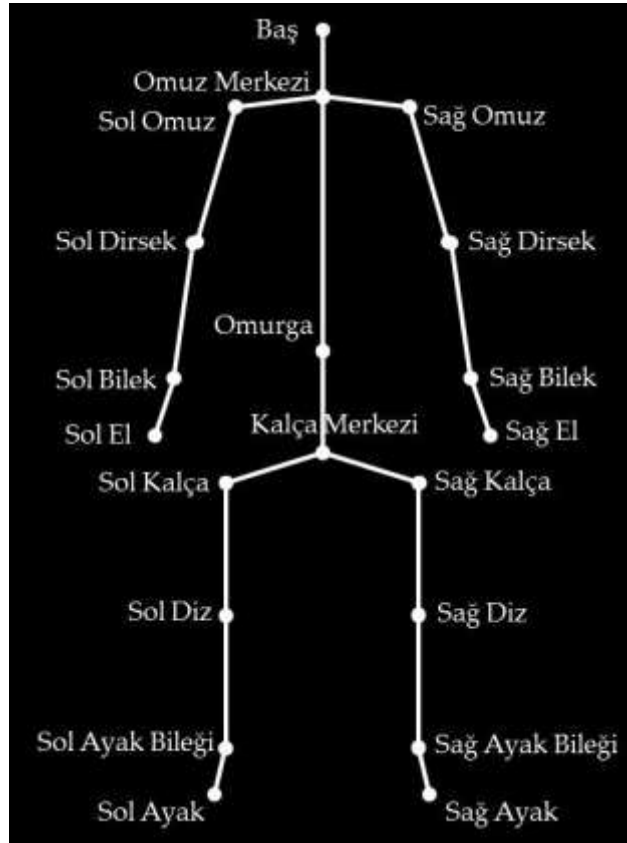


Cihaz, kızılötesi ışınlar aracılığıyla derinlik bilgisi algıladığından karanlık ortamlarda başarılı bir şekilde çalışabilir, ancak güneş ışığı, derinlik bilgisi özelliğini olumsuz yönde etkilediğinden aydınlık ortamlarda Kinect'in kararsız çalışmasına neden olmaktadır.

3B derinlik bilgisini tanımanın yanı sıra Kinect, arka planda çalışan bir algoritma yardımıyla kullanıcı iskeletini de izleyebilir. Microsoft'un kinect SDK'nin örnek bir uygulaması olan Kinect Explorer tarafından sağlanan derinlik görüntü akışı üzerinde çizilen bir kullanıcının izlenen iskeleti, Şekil 12 'de görülmektedir(Şen, 2016).

Şekil 12

Derinlik Görüntü Akışı ve Kinect Tarafından İzlenen İskelet



Şekil 12’de eklem kesişme noktalarındaki beyaz dairelerden gerçekleştirilebileceği için Kinect, 20 vücut eklemının konum verilerini sağlar.

Kinect'in ilk versiyonu vücudumuzun 20 eklemını takip etmemizi sağlamıştır. Kinect'in İnsan Vücudu Algılama Noktaları kendinden açıklamalı etiketleri olan bu eklemler Şekil 13 'te görülmektedir(Kinect, 2019).

Şekil 13

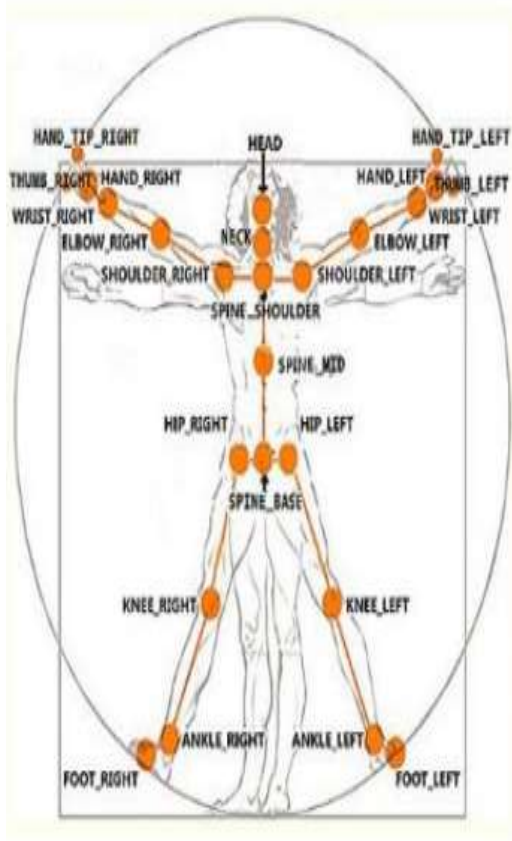
Kinect 1. Versiyonu Tarafından İzlenen İskeletin Ortak Dağılımı



Yapılan iyileştirmeler ile gelen 2. versiyonu sayesinde vücudun 26 eklemi takip etmek mümkün kılınmıştır (Microsoft, 2018). Yeni eklemler yumruk ve başparmak. Ayrıca, gelişmiş derinlik sensörü sayesinde izleme hassasiyeti önemli ölçüde artırılmıştır. Kinect 'in 2. versiyonu İnsan Vücudu Algılama Noktaları Şekil 14 'te sunulmaktadır(Microsoft, 2016).

Şekil 14

Kinect 2. Versiyonu İnsan Vücudu görme Noktaları



Hand Right : Sağ El	Hand Left : Sol El
Wrist Right : Sağ El Bileği	Wrist Left : Sol El Bileği
Elbow Right : Sağ Dirsek	Elbow Left : Sol Dirsek
Shoulder Right : Sağ Omuz	Shoulder Left : Sol Omuz
Hip Right : Sağ Kalça	Hip Left : Sol Kalça
Knee Right : Sağ Diz	Knee Left : Sol Diz
Ankle Right : Sağ Ayak Bileği	Ankle Left : Sol Ayak Bileği
Foot Right : Sağ Ayak	Foot Left : Sol Ayak
Head : Kafa	Spine Shoulder : Omuz Omurga
Neck : Boyun	Spine Mid : Karın Omurga
Hand Tip Right : Sağ El İpucu	Hand Tip Left : Sol El İpucu
Thumb Right : Sağ Başparmak	Thumb Left : Sol Başparmak
Spine Base : Omurga Baz Noktası	

Şekil 14 'te gösterilen 24 nokta Kinect yazılımı algılama işlemi için kullanılır. Kinect, insan iskelet yapısını bu noktalardan hesaplar ve görüş alanı dışındaki noktaların tahmini için üzerlerine kaydedilmiş 200 iskelet pozu kullanarak daha sağlıklı sonuçlar üretmektedir (Charles ve Everingham, 2011).

Kinect, eski sürümde altı farklı kişinin 20 algılama noktasının X, Y ve Z koordinatlarını ve kameraya olan mesafelerini tespit edip sadece 2 kişinin verilerini işleyebiliyorken yeni sürümde aynı anda 6 kişinin X, Y ve Z koordinatlarını ve kameraya olan mesafelerini algılayıp aynı anda 6 kişinin verilerini işleyebilmektedir. Kinect 'in 1. versiyonunda dikey ve yatay görüş alanları dar olduğu için eğim motoru kullanılıyorken Kinect 'in 2. versiyonunda yatay ve dikey görüş alanları artırılarak eğim motoru gereksinimi ortadan kaldırılmıştır. Tablo 2 'de Kinect-1 ve Kinect-2 versiyonlarının özellikleri görülmektedir(Zagura, 2020).

Tablo 2*Kinect-1 ve Kinect-2 Versiyon Özellikleri*

Özellik	Windows için Kinect 1	Windows için Kinect 2
Renk Kamera	640 x 480	1920 x 1080
Saniyede Yakalanan Kare	30 FPS	30 FPS
Derinlik Kamera	320 x 240	512 x 424
Maksimum Derinlik Mesafesi	~4.5 M	~4.5 M
Minimum Derinlik Mesafesi	Yakın modunda 40 cm	50 cm
Yatay Görüş Alanı	57 derece	70 derece
Dikey Görüş Alanı	43 derece	60 derece
Eğim Motoru	Var	Yok
Tanımlı İskelet Eklemleri	20 Eklem	26 Eklem
İzlenen Tam İskelet	2	6
Desteklene USB Standardı	2.0	3.0
Desteklenen İşletim Sistemi	En az Windows 7, 8	En az Windows 8

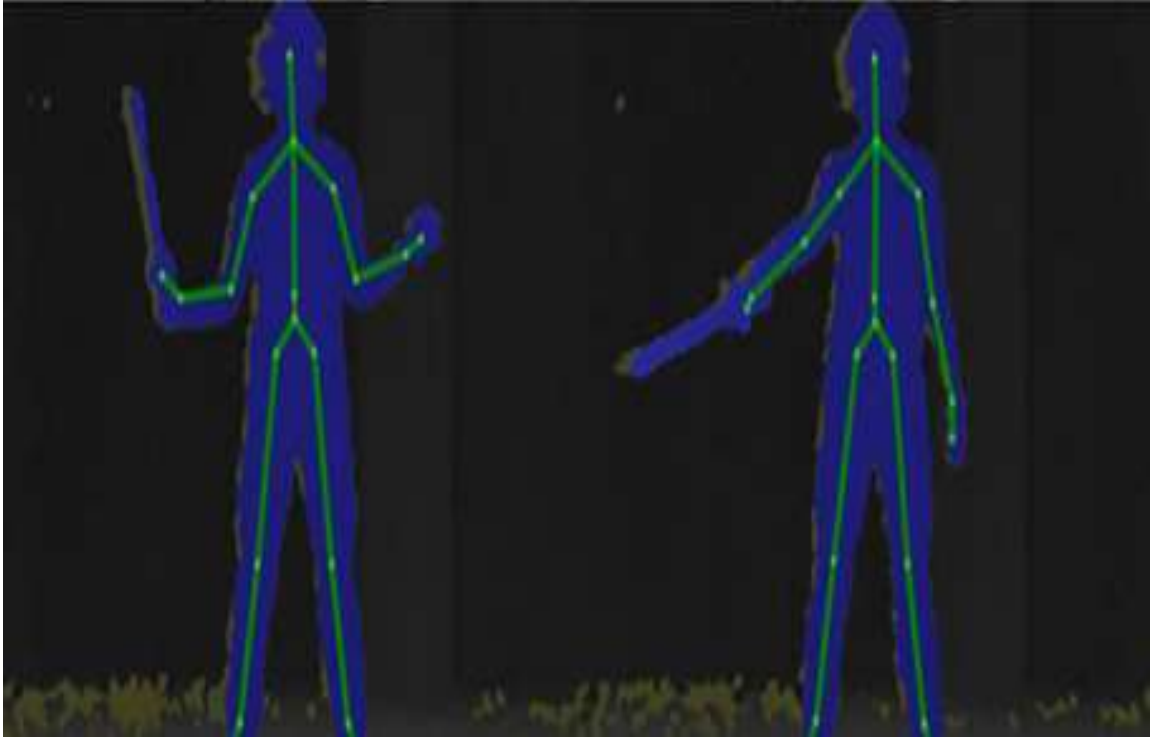
İskelet izlemeyi mümkün kılan cihazın arka plan çalışma algoritması vücut eklemlerinin 3B konumlarını herhangi bir zamansal bilgi kullanmadan yalnızca derinlikli bir görüntüden tahmin etmek için yeni ve doğru bir gerçek zamanlı yöntem sunar (Shotton, 2011). Çalışma, Xbox 360 için Microsoft Kinect ‘in temel çekirdek iskelet izleme teknolojisinde kullanılacak geliştiriciler tarafından belirtilmiştir. Araştırmada, bir giriş derinliği görüntüsü üzerindeki her piksel, karar ağaçları inşa edilmiştir. Daha sonra bu vücut kısımlarındaki pikseller, önerilecek eklem pozisyonlarına karar vermek için ağırlıklandırılır ve vücut kısımları tahmin edilir. Araştırma, iskelet takibi için Xbox 360 için Microsoft Kinect ‘in temel teknik çalışma prensibini anlamak için sağlam bir temel sağlar.

Kinect ‘in hâlihazırda mevcut olan hareket izleme boru hattında, oyuncular ellerinde bir şey yakaladıkça iskelet tanıma, elde tutulan nesneyi dikkate almaz; çünkü altta yatan iskelet izleme teknolojisi bu düşünce ile geliştirilmemiştir. Kinect önündeki bir oyuncuyu

tespit ettiğinden temel algoritma, insanı gerçek insan pozlarını içeren önceden oluşturulmuş binlerce eğitim görüntüsüyle karşılaştırır ve iskelet en yakın görüntüden belirlenir. Görüntüler insan figürleri kullanılarak üretildiğinden elinde 30 santimetre uzunluğunda bir kulübün bulunduğu bir anomali, algoritma tarafından göz ardı edilir ve nesneleri göz ardı ederek en uygun insan yapısı atanır. Mevcut Kinect hareket izleme algoritması tarafından elde tutulan plastik oyuncak kılıcının varlığını göz ardı eden izlenen iskeletler, Kinect 'in SDK 'nin Kinect Explorer 'ı kullanılarak oluşturulan görüntü resmi Şekil 15 'te görülmektedir (Kinect, 2012).

Şekil 15

Kinect'in Geçerli İskelet İzleme Kapsamı Tarafından Yok Sayılan Nesne



Yukarıda bahsedilen verileri elde etmeyi sağlayan Kinect 'in ana bileşenleri, iki kızılötesi derinlik sensörü, bir renk sensörü (RGB-Kırmızı Yeşil Mavi kamera), bir grup mikrofon ve yukarı ve aşağı harekete izin veren bir eğim motorudur (Jan, Michal ve Tomas, 2011).

Şekil 16

Microsoft Kinect sensörü. (a) Xbox 360 için Kinect Sensörü. (b) Kinect sensörü içindeki IR verici, RGB, IR kamera ve tilt motoru



Bu temel bileşenler, Jan ve ark. (2011) tarafından şu şekilde ifade edilmektedir:

2.2.4.1.3. Kızılötesi (IR) Verici

Sensörün sol tarafındaki IR verici, üç boyutlu alanı görmek için Kinect v1 'de 43 derece dikey ve 57 derece yatay ve Kinect .v2 'de 60 derece dikey ve 70 derece yatay lazer yayılımı yapar. Bu şekilde Üçboyutlu işaretleme yaparak, işaretlenmiş olan noktaların hareketini takip eder.

2.2.4.1.4. RGB (Renk) Algılayıcı

Sensör 'ün orta kısmındaki renk sensörü Kinect .v1 'de saniyede 30 anlık görüntü, Kinect v2 'de 60 (30fps-60 fps) görüntüyü, Kinect .v1 'de 640*480- 1280*960 çözünürlük ile Kinect .v2 'de 1920*1080 çözünürlüğü kaydederek uygulamaya aktarabilmektedir. Bununla birlikte saniyede çekilen anlık görüntü sayısı arttıkça çözünürlüğün düştüğünü belirtmek gerekir.

2.2.4.1.5. Kızılötesi kamera(IR) sensörü

Kinect 'in sağ tarafında bulunan IR Kızılötesi bir projektör ve tek renkli bir CMOS (metal oksit yarı iletken) sensör, aydınlatma koşullarından bağımsız olarak odayı 3B olarak "görmek" için birlikte bir derinlik haritası oluşturmak için çalışırlar. Derinlik haritası Kinect .v1 'de 320*240 ve Kinect .v2 'de 512*424 veya 640*480 çözünürlüğe sahiptir. Buna ek olarak, eski sürüm kameradan 80 cm ve 400 cm arasında tespit ederken, yeni sürüm 50 cm ile 450 cm arasında tespit eder.

2.2.4.1.6. Mikrofonlar

Kinect 'in altındaki mikrofon dizisindeki dört mikrofondan ortam gürültüsü ve sesler arasında ayırım yapabilen ses algılama ile çalışır. En iyi sesi elde etmek ve algılanan sesin açısını hesaplamak için mesafeye göre hizalanmış ve aşağıya dönük mikrofonlar sesi 1-3 metreden başarıyla algılayabilmektedirler.

2.2.4.1.7. Eğme Motoru

Yalnızca Kinect 'in eski sürümde bulunan Tilt motoru, Kinect 'e dikey olarak hareket etme yeteneği verir ve 27 derece yukarı ve aşağı hareket etmesini sağlar. Bu, sensörün yerçekimi tarafından uygulanan kuvveti ölçmesini ve sensörün açısını yüzeye göre değiştirmesini ve nesnelere uygun bir açıyla bakmasını sağlar. Ayrıca dikey algılama alanı çok daha geniş olduğu için yeni sürümünde bir eğme motoru yoktur.

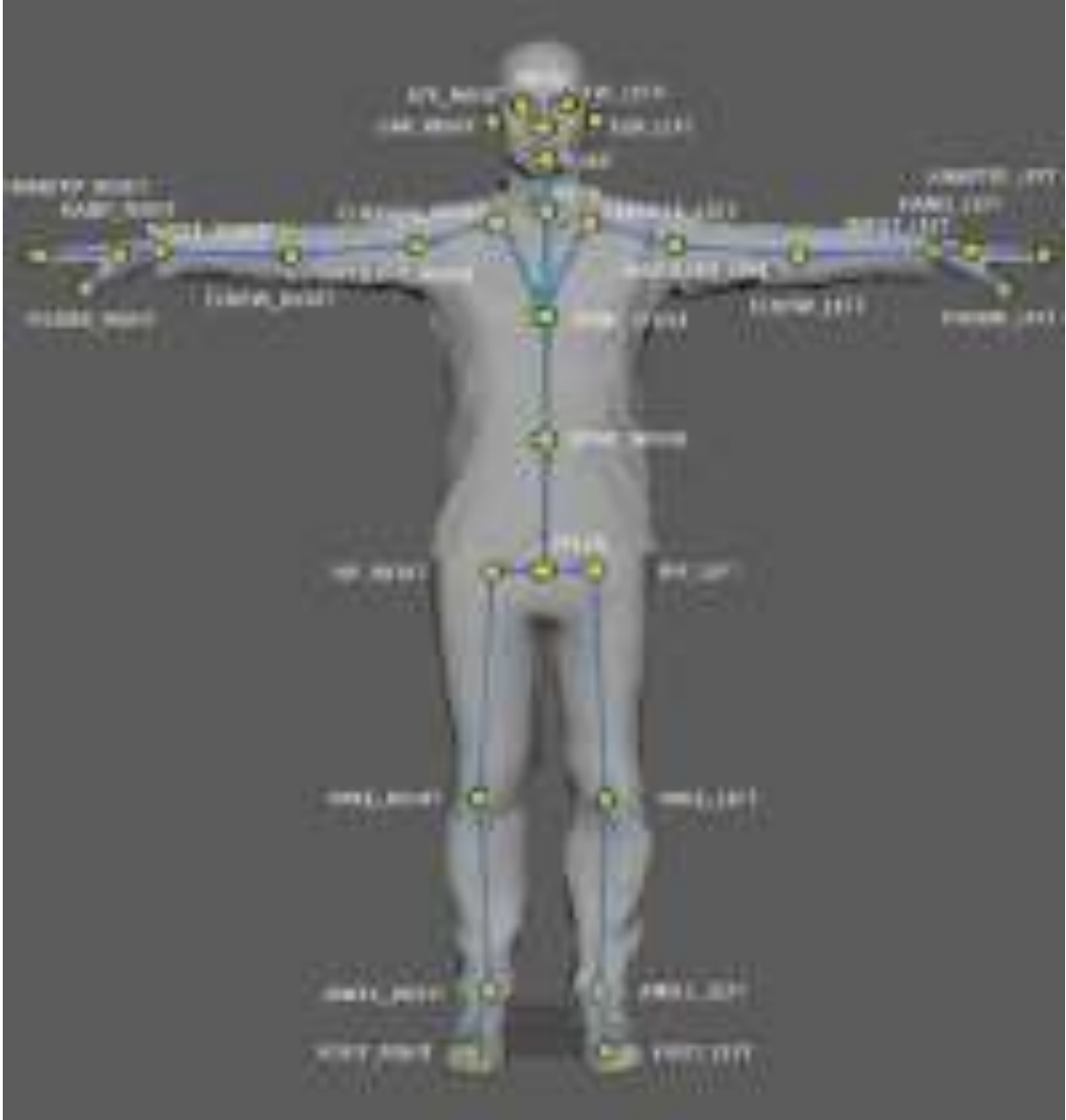
2.2.4.2. Azure-Kinect

Azure-Kinect, Microsoft tarafından 2018 yılında geliştirilen, yapay zekâ algılayıcılarına olan, RGB kamera ve sahip olduğu derinlik sensörleri aracılığıyla insan vücudu hareketlerini yakalayan elektronik bir cihazdır. Bu cihaz, bilgisayar sistemine bağlı olduğu için, bir insanın hareketlerini sınırlayan başka bir cihaza ihtiyaç duymadan geliştirilmiş olan yazılım uygulamasını kontrol edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, Azure-Kinect ve onun doğal etkileşim modu, kullanıcının donanımla olan bağlantısını keserek, bir bilgisayar sistemiyle etkileşim kurmak için hareketleri kullanarak dış bilişsel yükü azaltmaktadır. Azure-Kinect aynı anda 6 kullanıcıya kadar etkileşim sağlamaya imkân verebilmektedir. Önceki sürümlerde sensör 2 kişi ile etkileşim

kurabilmektedir. Kinect .v1 ‘de 20 anatomik nokta, Kinect .v2 ‘de 25 anatomik nokta tespit edebiliyorken Azure-Kinect ile 32 anatomik nokta tespit edebilmektedir (Microsoft, 2021). Şekil 17 'de Azure-Kinect ‘in tespit edebildiği noktalar görülmektedir.

Şekil 17

Azure-Kinect tarafından tanınan anatomik noktalar



2.2.4.3. Kinect Yazılım Çalışma Mantığı

Kinect ‘teki Mikrofon Grubu ve 3B Derinlik sensörleri ile algılanan verileri ses, video ve derinlik akışı verilerini yorumlamak için doğal kullanıcı arabirimi kütüphanesine

iletir. Kütüphane de çözülen veriler, program akışını sağlamak için bir komut olarak uygulamalara iletilir (Erkal, 2011). Veri iletimi akışı Şekil 18 'de gösterilmiştir.

Şekil 18

Veri akış yönü



2.2.4.4. Kinect 'in Avantajı ve Dezavantajı

Kinect kameranın en temel görevleri, mesafenin hesaplanması, derinlik, renk, iskelet, ışık kaynaklarının ayrılmasıdır. Lazer tabanlı LIDAR veya menzil bulma kameraları gibi cihazlar Kinect 'ten daha iyi derinlik ölçüm teknolojileridir. Bu sistemin birçok avantajı ve sınırlaması olduğunu unutmamalıyız. Kinect, parlak cisimlerden, deri eşyalardan ve yörüngedeki cisimlerden doğru derinlik verilerini ölçemez ve çok sayıda eksik verisi vardır (Yu ve ark., 2013). Derinlik verileriyle çalışırken nesnenin sınırında, pürüzsüz ve parlak yüzeylerde ve diğer dağınık konumlarda bazı görüntü delikleri gözlemleyebiliriz. Ayrıca derinlik görüntüsünün gürültüsü, sahne statik olsa bile, genellikle bir kareden bir sonraki kareye geçmeye devam eder. Tablo 3 'te Kinect kamerasının bazı avantajlarını ve dezavantajlarını belirtilmiştir.

Tablo 3*Kinect Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları (Kean, 2011)*

Avantajları	Dezavantajları
Karanlıkta iyi çalışıyor	Mesafe algılama derinliği sınırlıdır
İnsan vücudunun tam boyutlarını bulur	Reaksiyon 0,5 saniyenin altında olduğunda iyi çalışmaz.
Görüntü işleme için eksiksiz bir sensör.	Kinect kamera güneş ışığına çok duyarlıdır.
Kesin derinlik bilgisi kolayca elde edilebilir.	Kinect dış mekan uygulamaları için uygun değildir.
Kinect kamera birçok İnsan-Bilgisayar Etkileşimi uygulamaları için çok kullanışlıdır	

Önceki çalışmalara göre, Kinect ile çalışmak isteyen araştırmacılar, gürültü gibi kısıtlamaları ortadan kaldırmak ve istenen derinliği elde etmek için istekliydimler (Kean, 2011). Bu nedenle parazitini giderilmesi, derinlik verilerinde görüntü işleme için en önemli adımlardan biridir. Birçok araştırmacı gürültüyü farklı şekillerde ortadan kaldırmaya çalıştı; ancak en yüksek kalitede üç boyutlu derinlik bildirilen tüm vakalarda kabul edilebilir ve görünür değildi.

2.2.5. Kinect Tabanlı Uygulama ve Oyunlar İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Eğitimde eski yöntemlerin yerini bilginin inşasına ve yapılandırılmasına izin veren sistemler almıştır. Bu bağlamda Piaget, Vygotsky, Brunner ve J. Dewey'in öncülük ettiği yapılandırmacılık yaklaşımı, öğretmenin karşılaştığı yeni bilgileri öğrencinin rehberliğinde anlama ve yorumlama sürecidir (Yapıcı ve Leblebici, 2007). Öğrenciye odaklanan ve temel felsefeyi öğrenmeyi öğrenen öğrenme-öğretme süreci, öğrencinin yapabileceği ve geliştirebileceği etkinliklerle gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda günümüz eğitim dünyasında yapılandırmacılığın temelini oluşturan en iyi yaklaşım, bilgi teknolojilerinin eğitim ve öğretime entegre edilmesidir.

BİT öğrenme sürecini destekleyen etkili ve kullanışlı araç olarak kabul edilmektedir (Jonassen, 1999; Smeets, 2005). Modern toplumlarda BİT kavramının büyük önem taşıdığı söylenebilir. Ekipmandan bilgisayar destekli derslere, insan bilgisayar

etkileşimine (İBE) izin veren sistemlere kadar teknolojinin tüm araçlarını modern toplumlar sürekli geliştirilerek kullanmaktadırlar.

Burada bahsi geçen etkileşim kavramını bilmek gerekir. Etkileşim, kullanıcı ve sistem arasındaki iletişimidir (Dix, Finlay, Abowd ve Beale, 2004). Verimli etkileşim için kullanıcı, oluşturulan ara yüz ve sistem arasında bir köprü rolü üstlenmelidir. Norman'ın (2013) etkileşim modeli, İBE için en etkili model olarak kabul edilmektedir. Bilgisayarla vücut hareketlerini kullanarak etkileşim kurmak sezgisel iletişim araçlarından biridir. Günümüzde insan hareketi etkileşiminin kullandığı elektronik cihazlar her alanda yaygınlaşmaktadır. Bu nedenle pazarın artan taleplerini karşılamak için görüntü işleme tekniklerine olan ilgi ve dünya devlerinin bu konulardaki yatırımları her geçen gün artmaktadır (Johnson, Smith, Willis, Levine ve Haywood, 2011). Hareket temelli teknolojiler, sağlık hizmetlerinden eğitim portallarına, eğlence pazarından savunma sanayine, reklamdan spora kadar pek çok alanda kullanılmaktadır.

Doğrudan vücut hareketleri ile eğitim alanında kullanılan yenilikçi bir teknoloji olan Microsoft Kinect Xbox, insan vücudunun çeşitli eklemlerini algılama uygulamasını sağlayan hareket tabanlı teknolojilerden biridir. Bu süreçte hareket tabanlı teknolojiler tüm duyu organlarının öğrenme sürecine aktif olarak katılımını sağlayabilmektedir. Öğrencilerin duyu organlarının sürece aktif bir şekilde dâhil edilmesiyle öğrencilerin akademik başarısında ve tutumunda olumlu bir artış olacağını söylemek mümkündür.

Son yıllarda yazılım ve donanımda büyük gelişmeler kaydedilirken oluşan yeni durumları çözmek için de çok etkili, hızlı ve verimli algoritmalar oluşturulmuştur. Teknolojideki bu gelişmeler, hareket (sensör) tabanlı teknolojilere de olumlu katkılar vermiştir. Başlangıçta bir oyun cihazı olarak tanıtılan Kinect sensörü hem araştırmacılardan hem de geliştiricilerden büyük ilgi görmüştür.

Yapılan çalışmalar ile Kinect sensörü, alanyazındaki farklı alanlarda farklı amaçlar için kullanılmıştır. Bu bölümde Kinect tabanlı uygulamaların geliştirilip kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalar alanlarına göre sınıflandırılıp değerlendirilmiştir.

2.2.6. Kinect 'in kullanılabileceği diğer alanlar

Katılımcı Sanat: Bu etkileşimli, Kinect tabanlı kukla prototipi sadece başlangıç. Kinect platformu olgunlaştıkça kamusal ve özel alanlarda dans eden insan grupları, sanal ve fiziksel alanları harmanlayan yeni sanat formlarını keşfedebilir.

Reklam ve e-ticaret: Kinect zaten alanda birden fazla kişiyi algılayabilir. Xbox 360, kullanıcıların ESPN'de canlı ve kaydedilmiş sporları izlemelerini sağlıyor. Platformda daha fazla zekâ oluşturuldukça bu iki kapasiteyi birleştirmek kanal değiştirmenin çok ötesine geçebilir.

Web'de gezinme/dijital alanları keşfetmede: MIT Medya Laboratuvarı'ndan bir ekip, jest odaklı web sörfüne izin veren bir Kinect hacki geliştirmiş ve kullanıcılara bu deneyimleri sağlamışlardır.

2.3. Windows için Kinect tabanlı Jumpido eğitici oyunu

Jumpido, ilkökul matematiğinde, oyun tabanlı öğrenmeyi ve doğal kullanıcı arayüzünü birleştiren bir eğitim yazılımı sistemidir. Uygulama öğretmen matematik dersinde konuları anlatırken öğrencilerin derse katılımı artırıp etkili ve eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlamayı amaçlamıştır(jumpido, 2021). Sınıf ortamında uygulamayı kullanmak için bir projeksiyon cihazı (Etkileşimli tahta), dizüstü bilgisayar ve Windows için Kent'tir. Yazılımın kısıtlı sürümünü yazılımın resmi internet sitesinden erişim sağlanmıştır. Yazılım incelendiğinde; barındırmış olduğu uygulamalar ilkökul matematik dersi kazanımlarına uygun olarak geliştirilmiştir. Yazılımda bulunan aktiviteler aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

2.3.1.Balonlar

Balonlar aktivitesinde Şekil 19 'da görüldüğü gibi gökyüzüne doğru uçan bir sürü balon bulunmaktadır. Ekrana gelen balonlardan sadece biri doğru cevabı barındırmaktadır. Oyunda amaç öğrencilerin doğru cevabı bulup temassız bir şekilde imleci doğru balonun olduğu konuma götürüp balonu patlatmaktır.

Şekil 19

Balonlar Oyunu Ara yüzü



2.3.2.Sıralama

Sıralama aktivitesinde Şekil 20 ‘de görüldüğü gibi elmalar gökten düşmektedir. Ekranı gelen her elmanın üzerinde matematik problemi vardır. Problemi çözmek için öğrenciler işbirliği içinde hareket ederek gökyüzünden düşen elmaların üzerine yazılmış cevaplı matematik problemlerinin üzerinde boş bırakılan işlem işaretinin hangisi olduğunu belirlemektir. Doğru cevabı her iki öğrencinin de doğru cevap vermesi gerekmektedir.

Şekil 20

Sıralama Oyunu Ara yüzü



2.3.3.Futbol

Futbol oyunu aktivitesinde şekil 21 'de görüldüğü gibi iki öğrenci de oyuna orta çemberden başlamaktadır. Hedefe doğru ilerlerken, öğrencilerin ilk puanı alabilmeleri için stadyum puan tablosunda gösterilen matematik problemlerini çözmeleri gerekir. Doğru cevaba ulaşmak için her öğrenci topu yukarı veya aşağı hareket ettirmek için zıplamakta veya çömelmektedir. Oyuncular cevap vermek için, topu doğru olduğunu düşündükleri kutuya doğru konumlandırıp şut çekmektedirler. Doğru cevabı bulup ilk şutu çeken öğrenci puan almaktadır.

Şekil 21

Futbol Oyunu ara yüzü



2.3.4.Etkinlikler

Etkinlikler uygulamasında şekil 22 'de görüldüğü gibi her bir elf yanında cevabı ile fiziksel bir hareket gerçekleştirmektedir. Ortaya çıkan soruda, çocuklar cevaplara bakarak ve doğru elf 'in hareketini kopyalayarak sorunu çözmek zorundadır. İlk cevap veren, oyundan puan almaktadır.

Şekil 22

Etkinlikler oyunu ara yüzü



2.3.5.Sepetler

Sepetler adlı uygulamada Şekil 23 'de görüldüğü gibi ağaç dallarında matematik problemleri ortaya çıkmaktadır. Problemin doğru cevabı sepetlerden birinde bulunmaktadır. Öğrencinin yapması gereken problemi yakalayıp doğru sepete koymalıdır. Eğer doğru cevabı öğrenciler bulamazsa problem tekrar eski yerine gitmektedir.

Şekil 23

Sepetler Oyunu Ara yüzü



2.3.6.Rotalar

Rotalar adlı uygulamada Şekil 24 'te görüldüğü gibi nehirde kirpi, yuvasına geri dönmek için yardıma ihtiyaç duymaktadır. Her kirpi, nehrin sol yakasından gelen problemleri taşımaktadır. Problemin doğru cevabı sağ taraftaki mağaralarda bulunmaktadır. Kirpinin güvenle evine gidebilmesi için öğrencinin doğru cevabı bulup kirpiyi oraya taşıması gerekmektedir. Uygulamada sol taraftaki öğrenci, sol eliyle rampayı yukarı veya aşağı hareket ettirerek kirpinin köprüye çıkmasına yardımcı olmaktadır. Kirpi köprüde olduğunda, sağ taraftaki öğrenci başka bir rampayı hareket

ettirmek için sağ elini kullanarak kirpilerin güvenli bir şekilde eve dönmesine yardımcı olmaktadır.

Şekil 24

Rotalar Oyunu Ara yüzü



Yaptığımız çalışmada en fazla başvurduğumuz uygulamalar sırasıyla “Rotalar, Futbol ve Sıralama ”adlı uygulamalar olmuştur. Kullanılan uygulamalarda kazanımlara uygun şekilde rastgele sorular sorulmuş öğrencilerin eğlenerek hızlı bir şekilde cevap vermeleri beklenmiştir.

2.4. Sağlık Alanında Yapılan Çalışmalar

Chang, Chen ve Huang (2011), yaptıkları çalışmada fiziksel engelli genç yetişkinler için Kinect tabanlı bir fiziksel rehabilitasyon sistemi geliştirdiler. Pilot çalışma sonucunda, sistemin katılımcıların fiziksel rehabilitasyona yönelik motivasyonunu artırdığını ve bu durum sonucunda engelli genç yetişkinlerin egzersiz performanslarını olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

De Urturi, Breton, Zapirain ve Zorrilla (2012), çalışmalarında demanstan (aşırı bunama) muzdarip bireylerin zihinsel aktivitelerini yerine getirmek için fiziksel egzersizlere dayalı Kinect tabanlı bir benzetim geliştirmişlerdir. “KiMentia” adı verilen

uygulama, fiziksel egzersiz sırasında bireyin hareketlerini algılayıp oturum sırasında elde edilen tüm veri setini kaydedip sistemi yönetmektedir. Ön ölçümler sonucunda benzetim, kullanıcılar tarafından gerçek olarak algılandığını ve katılımcıların motivasyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Chang, Han ve Tsai (2013), çalışmalarında serebral palsili bireylerin üst ekstremitte rehabilitasyonunda kullanılabilecek Kinect tabanlı bir sistem geliştirerek üst ekstremitte rehabilitasyonu için katılımcıların motivasyon ve egzersiz performansını artırdığını belirtmişlerdir.

Lin, Hsieh ve Lee (2013), çalışmalarında denge güçlüğü çeken bireylerde hareket bozukluklarının tedavisinde kullanılacak Kinect tabanlı bir fiziksel rehabilitasyon sistemi geliştirerek rehabilitasyon sürecinde katılımcıların fiziksel rehabilitasyona yönelik motivasyonlarının arttığını ve egzersiz performanslarının arttığını ifade etmişlerdir.

Venugopalan, Cheng, Stokes ve Wang (2013), çalışmalarında travmatik beyin hasarı olan hastaların iyileşmesinde önemli rol oynayan fiziksel egzersizlerin gerçek zamanlı olarak değerlendirilmesine imkân veren “MotionTalk” adlı bir sistem geliştirmiş, sistemin eksikliklerinin ve sınırlamalarının test edileceğini ve sistem üzerinde gerekli iyileştirmeler sonucunda, sistemin stabil bir şekilde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Çatal, Alper ve Şerbetçioğlu (2014), çalışmalarında KOAH hastalarının durumunu iyileştirmek ve hastalığı kontrol altında tutmak için Kinect tabanlı etkileşimli bir iyileştirme yazılımı sistemi geliştirmişlerdir. Sistemin kullanımının KOAH hastalarının teknoloji temelli rehabilitasyonu için bir örnek olduğunu ve sistemin kullanımının kontrol, motivasyon ve yaşam kalitesini artıracığını belirtilmiştir.

Tseng, Lai, Erdenetsogt ve Chen (2014), çalışmalarında hareket bozuklukları olan hastalarda kullanılmak üzere uzaktan bir tedavi uzmanı tarafından denetlenen etkileşimli bir oyun geliştirmişlerdir. Geliştirilmiş olan bu e-rehabilitasyon uygulamasının bireylerin hareketleri üzerinde olumlu manada düşük bir etkiye sahip olduğu, kullanıcılar tarafından kullanımının kolay, potansiyel ve çeşitli kısıtlılıkları olarak algılandığı ifade edilmiştir.

Kantekin, Aytekin, Alaybeyoğlu ve Çekli (2015), çalışmalarında ALS hastalığı gibi engelli hastaların yaşamlarını daha şiddetli ve felçli hale getirebilen beyin sinyallerine ve

göz hareket sensörlerine dayanan akıllı bir otomasyon sistemi geliştirmişlerdir. Uygulama sonucunda ALS ve felçli kişilerin beyin sinyallerinin ve göz hareketlerinin kolayca işlenip kaydedilebileceğini belirtmişlerdir.

Palacios-Navarro, García-Magariño ve Ramos-Lorente (2015), Parkinson hastalarında alt ekstremit (eklem bozukluğu) rehabilitasyonunu iyileştirmek için çeşitli motor egzersizleriyle hareket tabanlı bir oyun geliştirmişleridir. Çalışma sonucunda geliştirilen sistemin kullanımının Parkinson hastalarına uygulanan 10 metrelik yürüme testi puanında önemli bir iyileşme sağladıklarını ve hastaların motivasyonlarının artırdığını belirtmişlerdir.

Chuang, Kuo, Fan ve Hsu (2017), duyuusal bütünleme bozukluğu bulunan öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için Hareket tabanlı oyun tasarlamışlardır. Yapılan oyunun kullanımının Öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu etkide bulunduğunu belirtmişlerdir.

Duran ve Kaya (2018), çalışmalarında yapılandırılmış bir ışık sensörü kullanan Kinect cihazına odaklanarak Kinect'i diğer hareket tabanlı cihazlarla teknik olarak karşılaştırmış ve bu karşılaştırmaya göre avantajları ve dezavantajları gösterilmiştir. İncelenen makaleler; eğitim, robotik, sağlık ve diğer alanlar olmak üzere dört farklı sınıfta ele almıştır. Çalışmalarda duruş ve hareket tespitinde kullanılan yöntemler ve başarıları özellikle araştırılmıştır. İncelenen makaleler dikkate alındığında, sağlık alanında Kinect cihazı ile yeni bir çalışma önermişlerdir.

Garip, Çubukçu, Serin ve Yüzgeç'in (2019), çalışmalarında ofis çalışanlarının tüm gün boyunca oturmadıklarından ve kısa süreli egzersizler yaptıklarından emin olmak için Unity ve Microsoft Kinect v2 kullanılarak bir egzersiz oyunu geliştirilmişlerdir. Uygulama, Visual Studio ortamında C# yazılım dili kullanılarak geliştirilmiştir. Ofis çalışanlarının işyerinde yapacakları egzersizleri eğlenceli hale getirerek ofis çalışanlarını egzersiz yapmaya teşvik etmeyi amaçlamışlardır. Çalışanların bölgesel ağrısını azaltarak iş motivasyon düzeyini arttıracak ve daha verimli çalışacakları öngörülmüştür.

Rica ve arkadaşları (2020), yaşlı yetişkinlerde Kinect temelli bir fiziksel aktivite programının yaşam kalitesi, depresyon, fonksiyonel uygunluk ve vücut kompozisyonu

üzerindeki etkilerini değerlendirmeğe çalışmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, Kinect temelli fiziksel aktivite programının, yaşam kalitesiyle ilgili ve yaşla doğrudan ilişkili (fiziksel, sosyal ve psikolojik alanlar) üç alanı olumlu yönde etkilediği ve yaşlı bireyleri barındıran kurumlarda daha aktif bir yaşam tarzını teşvik ettiğini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak; teknolojinin gelişmesiyle birlikte günden güne gelişen sensörler, tele rehabilitasyon uygulamaları, uzaktan sağlık yönetimi, bireylerin sağlık bilincinin geliştirilmesi ve güvenliğin korunması, değerlendirmede kullanılan nesnel yöntemlerin çeşitliliğinin arttırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut sistemlerin çalışma mekanizmalarının anlaşılmasının klasik fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının teknolojiye adaptasyonuna ve yeni geliştirilen değerlendirme ve tedavi yöntemlerine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

2.5. Spor Alanında Yapılan Çalışmalar

İmamoğlu, Çebi, Eliöz ve Atan (2014), çalışmalarında harekete dayalı interaktif dijital oyunun odak noktası algı ve el-göz uyumu üzerindeki etkisini tartışmışlardır. İnceleme sonucunda uygulamaya katılan kişilerin ateşleme noktalarını “XBOX-Dart” uygulaması öncesi noktalara göre artırdığını ve hedef algısı ile el-göz koordinasyonunu geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Cassola ve ark.(2014), hareketliliği kısıtlı bireyleri fiziksel ve sosyal olarak desteklemek için Kinect altyapılı bir çevrimiçi spor çalışma salonu geliştirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda iyileştirilen online salonunun uygulanabilirliği denenip spor alanı konusunda hatasız bir şekilde kullanılabilen uygulama için katılımcı oyuncu rollerini, yetki rollerini ve istenilen sistem mimarisi gereksinimleri belirlenmiştir.

Eliöz, Karakaş, Küçük ve Vedat (2016), bilgisayar destekli hareket algılama oyunlarının çekim becerisine etkisini tartışmışlardır. Araştırma sonucunda yapılan uygulamanın çekim becerisi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiş ve beceri ile ilgili temel tekniklerin elde edilmesinde hareket tabanlı teknolojilerin kullanımının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Yükseltürk, Erbay ve Kutlu (2017), Çalışmalarında hareket yetenekleri kısıtlı kişiler için internet teknolojisi altyapısı ile hareket algılama sensörünü kullanarak 3D bir sanal

spor uygulaması geliştirmişlerdir. Çalışma sonucunda, geliştirilen uygulamanın değişik pozisyonlarda olan kişilerin eğitimle eş zamanlı spor yapması için gereken yeterliliklere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Fernandez-Cervantes, Neubauer, Hunter, Stroulia ve Liu (2018), yaşlı bireylerin evde egzersiz yapmasına imkân sağlayan etkileşim alt yapılı sistem geliştirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, geliştirilen yeni sistemi kullanan bireylerden geri bildirimler alınarak kullanışlı bir uygulama için değerli tasarım düşünceleri listelemiş ve kolay bir rehber yayınlamışlardır.

Li, Yi ve Gu (2021), Çalışmalarında Öğrencilerin lise düzeyinde beden eğitimi ve spor eğitimi konusunda yeni bir anlayışa sahip olmalarını sağlamak ve lise düzeyinde olan sporcuların teknik düzeylerini ve eğitim kalitelerini iyileştirmek için, beden eğitimi ve spor eğitiminde sanal gerçeklik teknolojisinin uygulamalarını incelemişlerdir. Yapılan deneysel sonuçlara bakıldığında, Kinect ile VR'in beden eğitimi etkinliklerine etkili bir şekilde yardımcı olabildiğini ve öğrencilerin öğrenme verimliliğini artırdığını belirtmişlerdir.

Batirzal, Candia, Garilao ve Orozco (2021) Bu çalışma, aktif spor video oyunlarının beden eğitiminde öğrencilerin basketbol becerileri üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu çalışmada, tek gruplu ön test-son test yöntemi kullanılarak veri toplamada yarı deneysel bir desen kullanılmıştır. Çalışma için NBA BallerBeats ve Kinect Sports: Season 2 Basketball oyunları ile Kinect Sensörü olan XBOX 360 kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna bakıldığında, öğrencilerin aktif spor temalı video oyunlarını beden eğitimine entegre eden top sürme, pas atma ve şut gibi temel basketbol becerileri performansında olumlu bir gelişme olduğunu keşfetmişlerdir.

2.6. Özel Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar

Casas, Herrera, Coma ve Fernández (2012), otizm spektrum bozukluğu olan bireyler tarafından özel becerilerin kazanılmasını kolaylaştırmak için sensör tabanlı AR sistemi geliştirmişlerdir. Uygulama, kişinin kendini görebileceği bir ayna olarak düzenlenmiş ve yapay nesneler ile zenginleştirildiği belirtilmiştir.

Soltani, Eskandari ve Golestan (2012), Kinect teknoloji fırsatlarına göre duyamayan / konuşamayan kişilerin kullanmasına uygun hareket alt yapılı bir oyun geliştirmişlerdir. Yaptıkları araştırmalarla geliştirilen jest tabanlı oyunun adaptasyonunu, sınırlamalarını ve eksikliklerini tartışmışlardır.

Süzen ve Taşdelen (2012), Bu çalışmada amaç Kinect teknolojisi kullanılarak engelli bireylerin evde kaldıkları süre boyunca günlük yaşamlarını daha güvenli ve pratik hale getirecek bir ev otomasyonu tasarlamaktır. Yapılan çalışmada engelliler yaşlı, hasta ve bedensel engelli olarak kategorize edilmiştir. Geliştirilen uygulama ile engellilerin günlük rutin aktivitelerini daha kolay yapmalarına yardımcı olduğunu belirtmiş, ayrıca engellilerin yaşam kalitelerine olumlu yönde etki ettiğini bildirmişlerdir.

Chang, Chou, Wang ve Chen (2013), Sensör teknolojisinin bilişsel bozukluğu olan bireyler için olanaklarına göre “Kinempt” adlı profesyonel bir görev öneri sistemi geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda, geliştirilen sistemin kullanımının katılımcıların iş becerileri kazanmasını kolaylaştırdığı belirtilmiştir.

Lee, Liu ve Zhang (2013), geliştirmiş oldukları “Xdigit” uygulamasının matematik öğrenme güçlüğü çeken çocuklara yardımcı olacak değerli bir platform olduğunu, uygulamanın matematik öğrenmesini kolaylaştırdığını, bilişsel aritmetiği geliştirip desteklediğini, problem çözme becerilerini geliştirdiğini, en önemlisi zengin ortam oluşturarak matematiğe karşı olumlu bir tutum gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir.

Çalıküş, Köse ve İnce (2014), engelli çocukların temel bilgi ve becerilerini kazanmak ve hafızalarını güçlendirmek için Kinect teknolojisini kullanarak hareket tabanlı interaktif bir davul oyunu geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda geliştirilen uygulamanın engelli bireylerin renklerini tanımak ve sayıları anlamak, temel bilgi, becerilerini değerlendirmek ve hafıza becerilerini desteklemek için kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Kadakal, Kıvrak ve Köse (2014), Çalışmalarında esas olarak otizmli çocuklar için müzik temelli bir etkileşim oyunu geliştirilmişlerdir. Otizm Spektrum Bozukluğu (ASD), iletişim bozukluklarını, sınırlı sosyal etkileşimi ve sınırlı hayal gücünü içerir. İşaretleri tanımak ve eylemleri davul vuruşlarına dönüştürmek için Kinect kamera tabanlı bir sistem kullanılmıştır. Sistem, 6 farklı kol hareketini farklı davul vuruşlarıyla eşleştiren bir

e-davul simüle etmektedir. Görsel bir arayüz, Kinect tabanlı sistemden gelen girdiyi kullanıp, performansa bağlı olarak katılımcılara görsel ve işitsel geri bildirim sağlamaktadır. Çocukların çalışma ile birlikte önceden belirlenen sesleri tanıyıp uygun sesleri kendileri de çıkarmayı başarmışlardır.

Küçükyıldız, Ocak, Şayli ve Karakaya (2015), Çalışmalarında, tekerlekli sandalyenin EMG tabanlı kontrolünü araştırılmışlardır. Kinect sensörü, sisteme güvenli navigasyon sağlamak için tekerlekli sandalyeye monte edilmiştir. Olası çarpışmaları önlemek için Kinect 'ten alınan derinlik çerçeveleri, geliştirilmiş görüntü işleme algoritması tarafından işlenmiştir. Geliştirilen sistemin kolaylıkla kontrol edilebildiği görülmüş ve engelli bireylerin sandalye ile herhangi bir yere çarpmadan sandalyeyi sürebildiklerini belirtmişlerdir.

Chuang, Kuo, Fan ve Hsu (2017), Engelli öğrencilerin bedensel-kinestetik zekâlarını geliştirerek, çeşitli öğrenme zorluklarını aşıp, eğitim ortamına daha fazla katılmalarına yardımcı olmak için hareket algılayan dijital oyun tabanlı bir duyuşal işleme bozukluğu (SID) terapisi uygulaması geliştirmişlerdir. Çalışmada Microsoft Kinect sistemi kullanılarak SID ile ilgili özel olarak tasarlanmış bir hareket algılama oyununu uygulanmıştır. Öğrenci ve ebeveynleri ile yapılan görüşmeler sonucu, geliştirilmiş yöntem sayesinde öğrencilerin öğrenmelerinde pozitif yönde artış olduğunu belirlenmiştir.

Nazirzadeh, Çağıltay ve Karasu (2017), çalışmalarında zihinsel engelli bireylere temel yaşam becerileri kazandırmak için harekete dayalı bir oyun geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda, geliştirilen interaktif oyunun kullanımının zihinsel engelli bireylerin temel yaşam becerilerinin öğrenilmesini kolaylaştırdığını ve olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Sudarmilah, Rohmah, Irsyadi ve Pratisti (2020), Bu çalışma, harf türlerini ve çeşitli okuma tekniklerini tanıtmak için kolayca kullanılabilecek ve her yazımın resimlerine doğru yazım eklenmiş bir oyun geliştirmeyi amaçlamaktadır. Eğitici oyun Kinect tabanlı, ilginç ve etkileşimli olduğundan dolayı disleksi olan çocuklara okumayı öğrenme sürecinde yardımcı olabileceği öngörülmektedir. Kullanılan araştırma yöntemi SDLC'dir (Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü). Çalışma, ayrıca öğrencilerin sayıları tanıma

yeteneklerini de incelemektedir. Bu çalışmanın sonucuna bakıldığında, öğretmenlerle yapılan görüşmelere dayanarak öğrenciler tüm sayı türlerini bilemediklerini belirtmekle beraber geliştirilen uygulamanın disleksik çocuklarda okuma akıcılığını geliştirmeye yardımcı olacağını belirtmişleridir.

Liu, Chen, Chen, Huang, Chen ve Yao (2021), Çalışmalarında zihinsel engelli yetişkinlerin ağız sağlığı ile ilgili bilgi (OHK) puanı ve plak indeksi (PI) 'ni araştırmak için ağız hijyeni masa oyunu tasarlayıp, uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, geliştirilmiş olan tahta oyununun, zihinsel engelli yetişkinlerin becerilerini geliştirmek için etkili bir eğitim yöntemi olarak kabul edildiğini kanıtlandığı belirtilmiştir.

2.7. Robotik alanında yapılan çalışmalar

Robotik alanındaki çalışmalarda, hareket algılama teknolojileri çoğunlukla robotları ve elektronik cihazları kontrol etmekle ilgilidir. Elektronik cihazlarla yakalanan hareketlere belirli komutlar atanarak farklı işlevler gerçekleştirilir. Bu alandaki en dikkat çekici çalışmalar yürüme, el ve kol hareketleri gibi hareketlerin, robotların insan hareketlerini taklit ederek gerçekleştirildiği uygulamalardır.

Cheng ve arkadaşlarının (2012) çalışmalarında Nao insansı robot, Kinect cihazı ile kontrol edilmeye çalışılmıştır. Bunun için ilk olarak Kinect, sistemde vücut duruşu tanıyıcı olarak da kullanılarak insan-robot etkileşimli gösterim sistemi kurulmuştur. Kinect ayrıca topladığı ve tanımladığı farklı vücut duruşlarını robota iletmiştir. Bu, robotların farklı eylemler gerçekleştirmesini ve insan robot etkileşiminde ilerlemesini sağlayacağı belirtilmiştir. Deneysel çalışma sonucunda Nao tarafından gerçekleştirilecek vücut hareketi ilk olarak modellenmiştir.

Munaro ve ark. (2013), çalışmalarında 3B renkli uzayda 3B hareket noktalarını hesaplamak için yeni bir teknik geliştirmişlerdir. Bu teknik, ardışık karelerin bulut noktaları arasındaki uyumluluğun tahmin edilmesini içermekte ve herhangi bir bulut noktasına da uygulanabilmektedir. Her vücut bölümünün hareket yönünü ve boyutunu tanımlayacak bir hesaplama için insan nokta bulutunda uygun bir 3B ızgara merkezi alınır. Bu ızgara insanlar boyunca küplere ayrılmıştır. Çalışmada iki tip tanımlayıcı karşılaştırılmıştır. Birincisi, her küpteki hareket vektörünün ortalamasını hesaplamak;

diğeri ise küpün hareket vektörlerini eklemektir. Izgara alan bu çalışmada 64 küp bölündü. Testlere göre 3D akış tekniği iyi sonuçlar elde etti. Sınıflandırmayı % 87,4 doğrulukla gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir.

Sanna ve arkadaşlarının (2013) çalışmaları mobil bir platformu kontrol etmekle ilgilidir. Sistemde, vücudun çeşitli bölümlerinin bilgileri çıkarılır, bu bilgilerden duruşlar tanımlanır ve tanımlanan duruşlara göre komutlar kuadrotöre gönderilir. Burada, Kinect ile insan hareketleri algılanır, bunlar bilgisayara iletilir ve bunlar Wifi üzerinden Drone'a bir komut olarak bilgisayardan aktarılmaktadır. Sistemin çalışması sonucunda kullanıcı gövdesini kontrolör olarak kullanıp uçağın kontrol edileceğini öngörmüşlerdir.

Rosado ve arkadaşları (2014), insan hareketlerini yeniden oluşturmak ve genellemek için iki uygulamayı karşılaştırmışlardır. Temel amaç, taklit öğrenmede yeni bir anahtar içerik sağlamaktır. Bu bağlamda, iki teknik DMP (Dinamik Hareket Prensipleri) ve PCA'ya (Temel Bileşen Analizi) odaklanmıştır. Deneysel araştırma sonucunda, küçük setlerdeki hareketleri iki yaklaşımla değerlendirmişlerdir. Değerlendirmede bazı sapmalar gözlemlenmiş; özellikle DMP yaklaşımı PCA ile karşılaştırıldığında daha küçük hatalar verdiği görülmüştür. Buna karşın, DMP tekniğinin daha fazla bilgi işlem gücüne ve bellek kapasitesine gereksinim duyduğunu belirtmişlerdir.

Chang ve Xiong (2020), Çalışmalarında, Kinect sensörlerinden yararlanarak otonom robota yönelik yeni bir hedef tanıma algoritması geliştirmeyi amaçlamışlardır. Özellikle, senaryo görüntüsünü gerçek zamanlı olarak yakalamak için Kinect sensörü kullanılmıştır. Yapılan deneysel sonuçlar, geliştirilmiş olan uygulamanın etkin olduğunu belirtmişlerdir.

2.8. Eğitim Alanında Yapılan Çalışmalar

Ahamed ve ark.(2007), hareket temelli yazılımın öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmış, Araştırma sonucunda çalışmanın öğrenciler arasında fiziksel etkinliği artırdığı fakat akademik başarılarında olumlu bir etki yaratmadığını tespit etmişleridir.

Li ve meslektaşları (2012), çalışmalarında Kinect tabanlı oyunları otistik çocukların eğitiminde kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrenciler kullanılan Kinect teknoloji

sayesinde verilen uygulamaları istekli bir şekilde yapmış ve öğrenciler bu teknoloji ile uygulamaların yapılış sürelerinin daha da artırılmasını istedikleri belirtmişlerdir.

Lee ve arkadaşları (2012), öğrencilerin öğrenme deneyimini ve performansını iyileştirmek için, Kinect 'i etkileşim desteğiyle birlikte kullanarak öğrencileri öğrenmeye dâhil etmeye çalışmışlardır. Araştırma sonuçları öğrencilerin akranlarıyla birlikte çalışması sayesinde öğrencilerde içsel motivasyon ve dikkat seviyesinin yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Edge, Cheng ve Whitney (2013), çalışmalarında “Spatial Ease” adlı yabancı dil öğreniminde, kinestetik zekânın potansiyelini inceleyerek öğrenme etkinliğini güçlendirmek için kullanılabilen, sensör altyapısı içeren bir oyun geliştirmişlerdir. Çalışma ile gerçekleştirilen uygulamanın kullanımı sonucunda dil öğreniminde sık olarak kullanılan ve katılımcılar üzerinde önemli etkileri olan başka bir yazılımla benzer öğrenme sonuçları sağladığı ifade edilmiştir.

Nakamura ve arkadaşları (2013) öğrenme tutumları ile Kinect kendi kendine öğrenme sistemlerini kullanmanın etkileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Öğrencilerin öğrenme tutumlarının "aktif" veya "pasif" olup olmadığını belirlemek için bir anket uygulamış ve 21 ayrı okulda öğrencilerin sınav öncesi ve sonrası sonuçlarını karşılaştırarak öğrenme performanslarını değerlendirmiştir. Araştırma sonuçları, pasif öğrenme tutumları ile Kinect kendi kendine öğrenme sistemlerini kullanmanın etkisi arasında çok güçlü ve negatif yönlü ilişki olduğunu göstermiştir.

Ayala ve ark. (2013) çalışmalarında, Kinect ile Unity 3B ‘yi kullanarak matematik öğrenimde kullanılabilen bir uygulama geliştirmişlerdir. Oluşturulan sistem çalıştırıldığında öğrencinin karşısına Kartezyen koordinat sistemi düzlemi gelmekte ve öğrenci sağ elini kullanarak noktalar üzerinde etkileşime girmektedir. Bu sayede öğrenci sağ eli ile sanal bir şekilde işaretlemeyi kolaylıkla yapabilmektedir. Uygulama ile birlikte öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkıda bulunulduğu uygulama sonucunda öğrencilerin kolaylıkla koordinat sisteminde istenilen noktaları kolaylıkla çizebildiklerini belirtmişlerdir.

Tenekeci, Gümüşçü ve Ağırman (2014), Türkçede kullanılan Latince harflerin öğretiminde kullanılacak hareket tabanlı, okuma-yazma eğitimi sistemi geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonunda, oyun kalitesine sahip interaktif uygulama kullanımının mektup eğitimi için etkili bir çözüm yolu olduğunu bununla birlikte sonraki çalışmalara ışık tutabileceğini ifade etmişlerdir.

Chang, Lachance, Lin, Al-Shamali ve Chen (2015), öğrencilerin fizik kanunlarını görsel bir şekilde görerek deneyebilecekleri sensör tabanlı interaktif oyun geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin oyundaki başarıları düzeyleri ile fizik dersindeki bilgileri arasında olumlu bir kolerasyon olduğunu ifade etmişlerdir.

Huang ve Huang (2015), kelime hareketlerini öğrenme motivasyonlarını geliştirmeye ve el hareketlerine duyarlı kelime oyunları ile öğrenme performanslarını geliştirmeye odaklanmışlardır. Çalışma sonucunda, deney grubunun oyunu oynadıktan sonra motivasyonlarının, klasik eğitim gören katılımcılardan daha üst seviyeye ulaşmakla birlikte kullanılan sözcüklere bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ifade etmişlerdir.

Shakroum, Wong ve Fung (2016), çalışmalarında hareket tabanlı öğrenme sistemlerinin, öğrenme deneyimi sağlamadaki etkinliğini tartışmışlardır. Çalışma sonucunda, hareket simülasyon sistemlerini kullanan grubun, bilgisayar simülasyonu ve geleneksel yöntemle çalışan gruplara göre başarı seviyesinin çok daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir.

Shih ve Hsu (2016), macera eğitimini desteklemek için eyleme duyarlı etkileşimli dijital oyunların kullanımını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda dijital macera eğitiminin geleneksel eğitim etkinlikleri gibi öğrenmeyi artırdığını belirtmişlerdir.

Kamnardsiri, Hongsit, Khuwuthyakorn ve Wongta (2017), Kinect cihazını kullanarak sensör altyapılı öğrenmenin Amerikan İşaret Dili öğrenme üzerindeki başarısı etkisini araştırmışlardır. Çalışmada işaret dili öğreniminde geliştirilen hareket tabanlı oyun deney grubuna uygulanmış, kontrol grubu klasik eğitim programında eğitim görmüşlerdir. Sonuca bakıldığında deney grubundaki öğrenmenin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Pan (2017), çalışmasında Kinect cihazı kullanarak hareket tabanlı geliştirilen uygulamanın yabancı dil öğrenimi üzerinde etkisini araştırmıştır. Kontrol grubu dil öğrenirken klasik eğitime ek olarak, interaktif oyunu fare ile yöneten katılımcılar Deney-1 ve Kinect hareket algılama teknolojisi ile yönetilen katılımcılar Deney-2 olarak adlandırmış; oluşturduğu bu 3 grup öğretme stratejisinin yabancı dil bilgi düzeylerini karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda üç yöntemin de öğrenmede başarılı olduğunu bununla birlikte deney ve kontrol grupları arasında öğrenme de anlamlı bir fark oluşmakla birlikte deney grupları içerisinde öğrenmenin homojen olduğunu belirtmiştir.

Urun, Aksoy ve Comez (2017), çalışmalarında üniversite öğrencilerinin İngilizce kelime öğrenimi üzerindeki etkisini Kinect tabanlı bir oyun kullanarak incelemişlerdir. Araştırma sonucuna bakıldığında interaktif oyunlar kullanan katılımcıların başarı ve motivasyonlarının geleneksel yöntem kullanılarak kontrol grubuna göre daha yüksek bir seviyeye ulaştığı ifade edilmiştir.

Kourakli ve ark. (2017), hareket temelli eğitici oyunların kullanımını içeren, kapsayıcı sınıf ortamlarında gerçekleştirilen bir pilot araştırma çalışması yapmışlardır. Çalışma sonucunda elde ettikleri bulgulara dayanarak Kinect tabanlı oyunların çocukların akademik performansları ve akademik başarılarının gelişmesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Shakroum, Wong ve Fung (2018), Hareket tabanlı teknolojilerin öğrencilerin öğrenmesi üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduklarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda hareket tabanlı teknolojilerini kullanan öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilediği ve bu nedenle başarıyı artırdığı ifade edilmiştir.

Altanis, Retalis ve Petropoulou(2018), Hareket tabanlı temassız oyunların sistematik tasarımı ve hızlı gelişimi için bir dizi adım öneren yenilikçi bir oyun yapma öğretimi yaklaşımı sunmuşlardır. Ortaokulda yapılan çalışmadan elde edilen bulgular, bu yaklaşımın öğrenci motivasyonunu artırabileceğini, sayısal düşüncelerini güçlendirebileceğini, geometrik ilkeleri anlamalarını geliştirebileceğini ve sosyal becerilerini geliştirebileceğini belirtmişlerdir.

Erman ve Zeynep (2018), Türkiye'de yabancı dil eğitiminin teşvik edilmesine rağmen haftalık öğretim saatleri ve öğrenci öz-yeterlilik inanç ve tutumlarından dolayı öğrencilerin dil becerilerini hala geliştiremediklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle Kinect teknolojisi yardımı ile oyun temelli dil öğrenmenin öğrencilerin öz-yeterlilik inançları ve İngilizce 'ye yönelik tutumları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Geliştirilen uygulama ile gerçek hayat senaryolarına dayalı anlamlı görevler gerçekleştirerek öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin tutum ve öz-yeterlilik puanlarının bazı alt faktörlerinde anlamlı pozitif artış olduğunu ortaya koymuşlardır.

Vukicevic, Dordevic, Glumbic, Bogdanovic, Jovicic (2019), çalışmalarında motor becerileri gelişmemiş bireyler için özel olarak tasarlanmış “Fruits” adlı Kinect tabanlı görsel-motor oyunu geliştirmişlerdir. Motor becerileri gelişmemiş çocukların oyun oynarken davranış değişiklikleri gösterip göstermeyeceğini ve herhangi bir etkinin geliştirilmiş olan başka bir oyun ile genellenip genellenmeyeceğini test etmeye çalışmışlardır. Çalışmada ulaşılan bulgular, Kinect tabanlı eğitici oyunlar sayesinde çocukların motor becerilerinin geliştiğine işaret etmektedir. Ancak bu bulguları daha büyük katılımcı örnekleriyle çoğaltmak ve genişletmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedirler.

Xu ve ark. (2019), Çalışmada, Kinect tabanlı eğitim sisteminin, kullanıcılar için gerçek zamanlı performanslarına göre ardışık eğitim materyalini seçmesine yardımcı olan yeni bir teknik geliştirmişlerdir. Geliştirilen algoritmanın, her bir öğrenci için özel eğitim metodu (eğitim müfredatı) oluşturduğunu belirtmişlerdir. Uygulama 10 öğrencinin katılımıyla yürütülmüş olup çalışma sonunda öğrencilere önerilen teknik sayesinde dersi öğrenmenin önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir.

Chang, Lin ve Lu (2020), Çalışmalarında, Kinect tabanlı bir somatosensoriyel İngilizce öğrenme sistemi geliştirmişlerdir. Çalışmanın amacı Kinect 'i bir etkileşim tekniği olarak yerleşik öğrenme teorileri ve dikkat, alaka düzeyi, güven ve memnuniyet (ARCS) modelini entegre etmek, ilgili öğrenme etkinliklerini ve materyallerini tasarlamak ve böylece öğrencilerin öğrenmelerini arttırmaktır. Çalışma sonucunda, önerilen sistemin öğrenenlerin öğrenme motivasyonunu ve öğrenme sonuçlarını etkili bir şekilde geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Lozada-Yánez ve arkadaşları (2020), Bu çalışma, temel eğitim düzeyinde matematiğin temel konularını kapsayacak şekilde tasarlanmış olan "Kinect 'e Dayalı Artırılmış Gerçekliğe Sahip Matematik Öğrenme Sistemi" (İspanyolca kısaltması SAM-RAK) adlı bir uygulamanın (Ekvator'daki Span-ish kısaltmasıyla EGB) sistemi deneysel olarak test etmişlerdir. Araştırma 30 çocuk (18 kız ve 12 erkek) ile deneysel nicel bir yaklaşımla yürütülmüştür. Çalışmanın sonucundaki İstatistiksel kanıtlar, önerilen bilgisayar sisteminin sınıfta bir destek aracı olarak kullanıldığında çocukların motive oldukları ve olumlu tutumlar sergiledikleri, Öğrencilerin performansları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Fifelski-von Böhlen, Brinkmann, Fudickar, Hellmers ve Hein (2021), Bu çalışmada, bakım işlemlerini kaydetmek ve analiz etmek için özel olarak geliştirilmiş Multi-Kinect-Sistemi tanıtılmış ve değerlendirilmiştir. Geliştirilen sistemin dönütleri sonucunda hasta bakım eylemlerinde hasta bakıcıların daha etkili yapabileceklerini belirtmişlerdir

Jordan, Devasia, Hong, Williams ve Breazeal (2021), Çalışmalarında, öğrencilerin kamera / mikrofon girişlerini ve vücut algılayıcı kullanıcı etkileşimlerini entegre ederek herhangi bir web tarayıcısında çekici vücut etkileşimli yapay zekâ projeleri oluşturmaya olanak tanıyan bir blok tabanlı programlama araçları paketi olan “PoseBlocks” adında bir sistem geliştirmişlerdir. Çalışmada geliştirilmiş araç setleri öğrencilerin interaktif sistemlerinde paydaş değerleri ve algoritmik önyargı gibi etik hususları keşfederken kendi tasarımlarını yapabileceklerini belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmalar dikkate alındığında hareket tabanlı teknolojilerin öğrencilerin akademik başarısına olumlu yansıdığı görülmektedir. Bunun yanında hareket tabanlı teknolojilerinin matematik öğretiminde kullanılmasının öğretim sürecine olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada “Hareket Tabanlı Teknolojilerin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisinin incelenmesi amacıyla, ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar, bilimsel yöntemler arasında en doğru sonuçların alınabileceği araştırmalardır. Deneysel araştırmada, araştırmacılar karşılaştırılabilir işlemleri uygulayıp ardından bu işlemlerin etkileri inceler. Deneysel modeller, gerçek deneysel modeller, yarı deneysel modeller ve ön deneysel modeller olarak üç gruba ayrılır (Büyüköztürk, 2001). Yarı deneysel modelde deney ve kontrol grupları oluşturulurken gruplar rastgele değil benzer özelliklere sahip deneklerden grupların oluşturulması bu modeli deneysel modelden ayırmaktadır (Karasar, 2009). İncelemeler sonunda elde edilen nicel verilerin yorumlanması yapılacaktır. Yapılacak çalışmanın simgesel görünümü Tablo 4 ’te verilmiştir.

Tablo 4

Araştırma Deseni

Gruplar	Ön Test	Yöntem	Son Test
GD	O1	X	O3
GK	O2	Y	O4

GD: Deney grubu

GK: Kontrol grubu

O1, O2: Birinci ölçme (ön test, Tutum ölçeği)

X:	Bağımsız değişken (Kinect .v1 cihazı ve yazılımı)
Y:	Mevcut Öğretim Programı
O3:	İkinci ölçme (son test, Tutum ölçeği)
O4:	İkinci ölçme (son test, Tutum ölçeği)

Bu çalışmada öncelikle kazanımlar belirlenmiş, bu kazanımlarla ilgili başarıları belirlemek için Olkun ve Fidan (2013) tarafından geliştirilen 3.sınıf matematik başarı testi kullanılmıştır. Matematik BT, TYTÖ ve MYTÖ deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Sınıf ortamında yapılan uygulama süreci sonunda aynı Matematik BT, TYTÖ ve MYTÖ son test olarak deney ve kontrol gruplarına tekrar uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın yapıldığı çalışma grubu Elazığ Yurtbaşı beldesinde bulunan kamuya ait bir İlkokulda öğrenim gören 3.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın yapıldığı okul, bünyesinde akıllı tahta bulunması, kırsal bölge olması nedeni ile devam eden pandemi sürecinde kapanma ihtimalinin daha düşük olması gerekçesi ile seçilmiştir. Çalışma grubunda toplam 47 öğrenci bulunmaktadır. Çalışma grubu deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubunda 24 öğrenci, kontrol grubunda ise 23 öğrenci yer almaktadır. Deney grubu ve kontrol grupları yapılan ön testlerle akademik başarı, matematiğe yönelik tutum ve teknolojiye yönelik tutum açısından karşılaştırılmıştır. Akademik başarı puan ortalamaları açısından deney grubu ($\bar{X}=25,33$) ile kontrol grubu ($\bar{X}=20,78$) arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [$t(45)=4,52$, $p<0,05$]. Matematiğe yönelik tutum açısından deney grubu ($\bar{X}=73,12$) ile kontrol grubu ($\bar{X}=71,73$) arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(45)=0,403$, $p>0,05$]. Teknolojiye yönelik tutum açısından deney grubu ($\bar{X}=75,75$) ile kontrol grubu ($\bar{X}=78,82$) arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(45)=-0,825$, $p>0,05$]. Gruplar akademik başarı açısından fark gösterecek şekilde matematiğe ve teknolojiye yönelik tutumları açısından denk bulunmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Araştırmanın verilerinin toplanmasında, deneysel çalışma sürecinin başında ve sonunda birer başarı testi uygulanacaktır. Başarı testi için Olkun ve Fidan (2013) tarafından geliştirilen 3.sınıf matematik başarı testi kullanılacaktır. Testin KR-20 güvenirlik katsayısı.93, ortalama güçlük değeri .69 ve 16 maddeden oluşmaktadır(Olkun ve Fidan, 2013).Testin yanlış cevapları 1, doğru cevapları 2 puan ile ölçülmüştür. Bu çalışma için yapılan güvenirlik analizinde Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .82 bulunmuştur.

3.3.2. Teknoloji tutum ölçeği

Çalışmamızda Yurdugül ve Aşkar (2008) tarafından Türkçeye uyarlanan Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği'nin (ÖTYT-TR) Türkçe versiyonu kullanılacaktır. Ölçek (ÖTYT-TR) 24 maddeden oluşmaktadır ve ölçek, beşli Likert tipinde bir ölçektir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 24 en yüksek puan 120'dir.Ölçeğin güvenirliği için McDonald's (1985) (omega) katsayısı ile iç tutarlılık araştırılmış ve güvenirlik katsayısı.93olarak elde edilmiştir(Yurdugül ve Aşkar, 2008). Bu çalışma için yapılan güvenirlik analizinde Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .73 bulunmuştur.

3.3.3. Matematiğe yönelik tutum ölçeği

Önal (2013) tarafından hazırlanan matematiğe yönelik tutum ölçeği kullanılacaktır. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri, 5'li likert tipi olup “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklindedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 22 en yüksek puan 110 'dur. Tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı (Cronbach's alpha katsayısı) .90 bulunmuştur(Önal, 2013). Bu çalışma için yapılan güvenirlik analizinde Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .71 bulunmuştur.

3.4. Veri Toplama Süreci

Veri toplamak için ilk olarak ilgili mercilerden gerekli izinler alınmıştır. Bunun için öncelikle etik kuruluna başvurularak 22.04.2020 tarihli, 9 toplantı sayı numaralı ve 6

karar no ‘lu EK-5’te verilen etik kurul izni alınmıştır. Çalışmanın yapılacağı okul için MEB’e “E-79137285-605.01-19063533” sayı numaralı EK-6 ‘da verilen dilekçe ile başvurularak EK-4’te verilen “E-79137285-605.01-18825353” sayı numaralı araştırma izin belgesi alınmıştır.

Araştırmanın çıkış noktasını, ilkokulda öğrenim gören öğrencilerin matematik dersinde sayılar ve işlemler konusunu işlerken, öğrencilerin bu konularda fazla zorlandıklarının değerlendirilmesidir. Öğrencilerin öğrenme kazanımlarında problem yaşamalarının matematik dersinde ilgisiz olmalarına neden olduğu gözlemlenmiştir. İlkokul 3 sınıf öğrencilerinin ders başarılarını gösteren sınav ve gözlem sonucunda belirlenen, öğrenme alanı sayılar ve işlemler olan öğrencilerin alt öğrenme ve kazanım bilgileri tablo 5 ‘te verilmiştir.

Tablo 5

İlkokul 3.sınıf Matematik Dersi Öğrenme Alanları ve Kazanımları

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar
Sayılar Ve İşlemler	M.3.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	M.3.1.2.1. En çok üç basamaklı sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar. M.3.1.2.3. İki sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. a) Tahmin stratejileri kullanılır. b) Yuvarlama, sayı çiftleri ve basamak değerleri kullanılarak tahmin stratejileri geliştirmeleri sağlanır.
Sayılar Ve İşlemler	M.3.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.3.1.3.1. Onluk bozma gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemi yapar. M.3.1.3.3. Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder, tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. M.3.1.3.4. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer. a) Problem çözerken en çok üç işlemli problemlerle sınırlı kalınır. b) En çok iki işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir.

Uygulama matematik dersini içermektedir. Uygulama sınıf öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Sınıf öğretmeni üniversitelerin eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği lisans mezunudur, öğretmenin on beş yıllık iş tecrübesi bulunmaktadır. Uygulamayı yapan öğretmene, araştırmacı tarafından Kinect kullanımı ve kincet tabanlı uygulama hakkında eğitim verilmiştir. Sınıflar, deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Öğretim programı kontrol ve deney grubunda aynı şekildedir. Deney grubuna Kinect teknolojisi hakkında detaylı ve açık bir şekilde örnekler sunulmuştur. Uygulama süresinde deney grubuna Kinect teknolojisi kullanılarak hazırlanmış ders materyalleri ile dersler yürütülmüştür. Veri toplanması işlemi için Kinect yazılım uygulaması, Kinect .v1 sensörü ve etkileşimli tahta kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kazanımlara uygun bir şekilde kullanılan Kinect uygulaması, ders anlatımından sonra öğrencilerin öğrenmesini desteklemesi ve pekiştirmesi amacıyla sınıf öğretmeni tarafından öğrencilerin kullanımına sunulmuştur.

Kontrol grubunda ise geleneksel (herhangi bir müdahale olmadan klasik) yöntemler ile dersler yürütülmüştür. Kontrol grubundaki öğretmende sınıf öğretmenliği mezunudur ve iş deneyimi on üç yıldır. Uygulamada incelenen kazanımların eğitim süreci haftada üç ders saati olmak üzere toplamda 12 ders saatidir. Dört haftalık (12 ders saati) uygulama sürecinin sonunda deney ve kontrol gruplarına aynı gün ve ders süresi içinde akademik başarı testi uygulanmıştır. Akademik başarı testi uygulandıktan sonra deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine teknoloji tutum ölçeği ve matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Son olarak araştırmada elde edilen nicel verilerin analizi yapılmış ve çalışma sonlandırılmıştır. Uygulamaların tümü “Araştırmanın Deseni” başlığında belirtildiği gibi 01.03,2021 – 16.04.2021 tarihleri arasında yapılarak yüz yüze gerçekleştirilmiştir.

3.5. Veri Analizi

Çalışmada elde edilen veriler SPSS programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırma problemlerine cevap bulabilmek için uygulanan ölçeklerden elde edilen veriler araştırma desenine uygunluğu bakımından “ilişkisiz örneklem için t-testi” yöntemi ile incelenmiştir. Bu analiz yönteminde her grupta incelenen her bir katılımcının son test ve ön test puanları arasındaki fark belirlenerek ilerleme puan dizileri oluşturulur. Daha sonra

her iki grupta süreçteki ilerlemenin göstergesi olan fark puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklem için t-testi ile karşılaştırılır (Can, 2014)

İlişkisiz Örneklem için T-Testi 'nin şu koşulların sağlanmış olması gerekir;

- (i) Ortalamaları karşılaştırılacak verilerin normal dağılım göstermesi,
- (ii) Grupların varyanslarının homojen olması,
- (iii) Gruplardaki herhangi bir katılımcının tekrarlı ölçümlerdeki fark puanının diğerlerinden bağımsız olmasıdır (Can, 2014).

Çalışmanın verileri ilişkisiz örneklem için t-testinin uygulanma koşullarının sağlanması açısından incelenmiştir. İlk olarak veri dağılımının normalliğine bakılmıştır. Veri toplanan gruptaki katılımcı sayısının 30 'un altında olması durumunda veri dağılımının normalliğini kontrol etmek için Shapiro-Wilk testi kullanılabilecek uygun araçlardan biridir. Shapiro-Wilk testi, bir örneklem veri kümesinin normal dağılım gösteren bir evrenden gelip gelmediğini inceler. Burada test edilen hipotez, “Verilerin dağılımı ile normal dağılım gösteren evrenin dağılımları arasında fark yoktur.” şeklindeki yokluk hipotezidir. Tez sonucunda verilerin normal dağıldığını kabul edebilmek için anlamlılık değerinin 05 'ten büyük olması gerekmektedir. Verilerin dağılımının normalliğini test etmenin bir başka yolu ise çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakmaktır (Can, 2014). Literatürde çarpıklık ve basıklık değerlerinin -3 ile +3 arasında olmasının verilerin normal dağılımı için yeterli olacağını belirten görüşler vardır (Albayrak, 2009). Ayrıca 15 ve üzeri katılımcıdan oluşan grupların grup değişkenine göre oluşturulan araştırmalarda bu önermenin göz ardı edilmesinin sonuçlar üzerinde önemli bir fark yaratmayacağı belirtilmektedir (Green ve Salkind, 2005; Akt. Büyüköztürk, 2014a).

Bu çalışmanın verilerinin Shapiro-Wilk testi ile çarpıklık ve basıklık değerlerinin incelendiği sonuçlar Tablo 6 'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Deney ve Kontrol Grubunun Öğrencilerin TYTÖ, MYTÖ ve BT Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

	<i>Shapiro-</i>				
	<i>Wilk</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	<i>Çarpıklık</i>	<i>Basıklık</i>
Deney Grubu-TYTÖ Ön Testi	.90	24	.03	-.58	-.84
Deney Grubu-TYTÖ Son Testi	.97	24	.87*	.33	.14
Kontrol Grubu - TYTÖ Ön Testi	.95	23	.41*	-.31	.90
Kontrol Grubu -TYTÖ Son Testi	.97	23	.68*	-.10	-.81
Deney Grubu- MYTÖ Ön Testi	.96	24	.54*	.51	-.17
Deney Grubu-MYTÖ Son Testi	.95	24	.27*	.79	2.03
Kontrol Grubu- MYTÖ Ön Testi	.89	23	.02	1.26	1.87
Kontrol Grubu-MYTÖ Son Testi	.91	23	.04	-.61	2.41
Deney Grubu- BT Ön Testi	.96	24	.58*	.17	-.73
Deney Grubu-BTSon Testi	.95	24	.30*	.53	-.08
Kontrol Grubu- BT Ön Testi	.94	23	.23*	.74	.37
Kontrol Grubu-BTSon Testi	.95	23	.39*	.18	1.27

*p>0.05

Tablo 6 ‘da görüldüğü üzere Shapiro-Wilk testi sonucunda TYTÖ-deney grubu ön test puanlarının dağılımının $p < 0.05$, MYTÖ-kontrol grubu ön test puanlarının dağılımının $p < 0.05$ ve MYTÖ-kontrol grubu sontest puanlarının dağılımının $p < 0.05$ değerinde olup anlamlı farklılık gösterdiği dolayısıyla bu sonuçlara göre bu testler için puanların normal dağılmadığı görülmektedir. Ancak çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığında tüm sonuçların -3 ile +3 aralığında olduğu görülmektedir. Bu durumda çarpıklık ve basıklık değerleri dikkate alınarak verilerin dağılımının normal olduğu ve ilişkisiz örneklem için t-testinin normal dağılım ile ilgili koşulunu sağladığı kabul edilebilir.

İlişkisiz örneklem için t-testinin diğer bir uygulanma koşulu olan varyansların homojenliği ise Levene Testi ile incelenmiştir. Levene Testi sonuçlarına göre homojenliğin sağlanması için $p > 0.05$ koşulunun gerçekleşmesi gerekir (Bradley, 1978). Çalışmada yer alan grupların varyanslarının homojenliğini gösteren Levene Testi sonuçları Tablo 7 ‘de gösterilmiştir.

Tablo 7

Deney ve Kontrol Grubunun Öğrencilerin TYTÖ, MYTÖ ve BT Puanlarına İlişkin Homojenlik Testi Sonuçları

	<i>F</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
TYTÖ-Ön test	.90	1-45	.34*
TYTÖ-Son test	.17	1-45	.67*
MYTÖ-Ön test	.74	1-45	.39*
MYTÖ-Son test	.94	1-45	.33*
BT-Ön test	.26	1-45	.61*
BT-Son test	.37	1-45	.54*

* $p>0.05$

Tablo 7 'de incelenen grupların verilerine bakıldığında tüm sonuçlarda grup varyansları $p>0.05$ anlamlılık düzeyine göre homojenlik göstermektedir. Dolayısıyla grup varyanslarının homojenliği açısından ilişkisiz örneklem için t-testi uygulama koşulu sağlanmıştır.

İlişkisiz örneklem için t-testinin son uygulama koşulu ise gruptaki herhangi bir katılımcının tekrarlı ölçümlerdeki fark puanının diğerlerinden bağımsız olmasıdır. Çalışma iki ayrı sınıftan öğrenciler seçilerek deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruptan oluşturulmuştur. Bu durum gruptaki herhangi bir öğrencinin tekrarlı ölçümlerdeki fark puanının diğerlerinden bağımsız olmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla ilişkisiz örneklem için t-testi bu koşulu da sağlamıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR

Bu bölümde çalışmanın hipotezlerinin çözümü için elde edilen verilerin istatistiksel analizler vasıtasıyla çözümlenerek ortaya çıkan bulgulara ve bu bulguların alanyazın ışığında yorumlanmasına yer verilmiştir.

4.1. BT Son Test Fark Puanlarına Ait Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının matematik başarı testinin tümünden aldıkları sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçları, tablo 8 'de sunulmuştur.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Testi Sontest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Gruplar	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>Ss</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i> (Anlamlılık düzeyi)
Deney grubu	24	2.12	3.16	45	-.06	.95
Kontrol grubu	23	2.17	2.28			

Tablo 8 incelendiğinde BT deney grubu son test fark puan ortalamaları $\bar{X} = 2,12$, kontrol grubu son test fark puan ortalamaları $\bar{X} = 2,17$ olduğu görülmektedir. Kinect tabanlı öğretimin uygulandığı deney grubu son test fark puan ortalamaları ($\bar{X} = 2,12$) ile klasik öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu son test fark puan ortalamaları ($\bar{X} = 2,17$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(45)} = -0,06$, $p > 0,05$].

Bu sonuç, ilkokul 3.sınıf matematik dersinde geleneksel öğrenme ek olarak uygulamalarda Kinect cihazını kullanan (deney grubu) öğrenciler ile sadece geleneksel öğrenme ile matematik eğitiminde bulunan (kontrol grubu) öğrencilerin ders başarılarının, sontest puanları açısından birbirlerinden farklılaşmadıklarını göstermektedir.

4.2. TYTÖ Son Test Puanlarına ait Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının TYTÖ testinin tümünden aldıkları sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçları, tablo 9 'da sunulmuştur.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Gruplarının TYTÖ Testi Sontest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Gruplar	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>Ss</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p(Anlamlılık düzeyi)</i>
Deney grubu	24	1.66	15.68	45	.80	.42
Kontrol grubu	23	-1.91	14.71			

Tablo 9 incelendiğinde TYTÖ deney grubu son test puan ortalamaları $\bar{X} = 1,66$, kontrol grubu son test puan ortalamaları $\bar{X} = -1,91$ olduğu görülmektedir. Kinect tabanlı öğretimin uygulandığı deney grubu son test fark puan ortalamaları ($\bar{X} = 1,66$) ile klasik öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu son test fark puan ortalamaları ($\bar{X} = -1,91$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t(45)=0,80$, $p>0,05$].

Bu sonuç, ilkökul 3.sınıf matematik dersinde geleneksel öğrenme ek olarak uygulamalarda Kinect cihazını kullanan (deney grubu) öğrenciler ile sadece geleneksel öğrenme ile matematik eğitiminde bulunan (kontrol grubu) öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının, sontest puanları açısından birbirlerinden farklılaşmadıklarını göstermektedir.

4.3. MYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının MYTÖ testinin tümünden aldıkları sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçları, tablo 10 'da sunulmuştur.

Tablo 10

Deney ve Kontrol Gruplarının MYTÖ Testi Sontest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Gruplar	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>Ss</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i> (Anlamlılık düzeyi)
Deney grubu	24	-0,25	14,38	45	1,46	.15
Kontrol grubu	23	-6,47	14,77			

Tablo 10 incelendiğinde MYTÖ deney grubu son test fark puan ortalamaları $\bar{X} = -0,25$, kontrol grubu son test fark puan ortalamaları $\bar{X} = -6,47$ olduğu görülmektedir. Kinect tabanlı öğretimin uygulandığı deney grubu son test fark puan ortalamaları ($\bar{X} = -0,25$) ile klasik öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu son test fark puan ortalamaları ($\bar{X} = -6,47$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(45)} = 1,46$, $p > 0,05$].

Bu sonuç, ilkokul 3.sınıf matematik dersinde geleneksel öğrenme ek olarak uygulamalarda Kinect cihazını kullanan (deney grubu) öğrenciler ile sadece geleneksel öğrenme ile matematik eğitiminde bulunan (kontrol grubu) öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının, sontest puanları açısından birbirlerinden farklılaşmadıklarını göstermektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde hareket tabanlı teknolojinin kullanımının öğrencilerin matematik dersinde “doğal sayılarda sayma, toplama ve çıkarma” konusundaki akademik başarılarına, matematik dersine ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi üzerinde yapılan araştırmanın sonucunda elde edilen bulguların sonuçlarına yer verilmiştir. Bu sonuçlar, matematik eğitiminde Kinect destekli öğretimin uygulanmasına yönelik alanyazın ile tartışılmıştır. Daha sonra çalışmanın alt problemleri doğrultusunda matematik dersine yönelik tutumlarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi sonuçları tartışılmıştır. Son olarak, çalışmanın bulguları ve alanyazındaki ilgili çalışmalar göz önünde bulundurularak bilimsel çalışmalara yönelik ve uygulamaya yönelik öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Yapılan araştırmada öğrencilerin matematik BT, MYTÖ ve TYTÖ son test puan farkları, arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı açığa çıkarılmaya çalışılmıştır.

Araştırma sonuçlarımızda, Kinect tabanlı öğretim uygulamasının ilkökul 3.sınıf matematik dersindeki öğrenci başarısına anlamlı düzeyde etkisinin olmadığı görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde eğitimde Kinect uygulamalarının akademik başarıya etkisi ile ilgili çeşitli araştırmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları bu araştırmada elde edilen sonuçla tutarlı olarak anlamlı farklılığın olmadığı yönündedir. Bu sonuca göre, deney grubuna uygulanan Hareket tabanlı teknolojileri uygulamasının ilkökul 3.sınıf matematik dersi, “doğal sayılarda sayma, toplama ve çıkarma” konularının öğrenilmesinde geleneksel öğrenmeye göre olumlu manada etkiye sahip olmadığı söylenebilir. Başka bir ifadeyle eğitimde hareket tabanlı teknoloji kullanımı yaklaşımı, yüz yüze öğrenme yaklaşımıyla kazanılan öğrenme kadar etkilidir denilebilir. (Ahamed ve ark., 2007) araştırmalarında öğrencilerin Hareket tabanlı teknolojilerin öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığını ortaya koyarak araştırmamızın sonucunu desteklemektedirler. Buna rağmen hareket tabanlı teknolojilerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin olumlu olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. Kinect tabanlı teknolojilerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde

etkili olup eğitim destekli bu tarz teknolojilerin ve yazılım uygulamalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığını gösteren sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir (Ayala ve ark., 2013; Chang, Lachance, Lin, Al-Shamali ve Chen, 2015; Chang, Lin ve Lu, 2020).

Araştırmamızın bir başka sonucu Kinect tabanlı teknolojik öğretim uygulamasının ilkökul 3.sınıf öğrencilerin matematik dersine tutumlarına anlamlı düzeyde etkisinin olmadığı bulunmuştur. Alanyazın incelendiğinde eğitimde Kinect uygulamalarının matematik dersine karşı tutumlarına etkisi ile ilgili çeşitli araştırmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları bu araştırmada elde edilen sonuçla tutarlı olarak anlamlı farklılığın olmadığı yönündedir. Fabian, Topping ve Barron (2018), öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkisinin olumlu olmadığını belirtmişlerdir. Eğitimde Kinect teknolojisi ve uygulamalarının kullanıldığı bazı çalışmalarda ise matematik dersine karşı tutumlarına etkisiolumlu yönde tutum gösteren sonuçlar da mevcuttur. Kinect uygulamasının sınıfta bir destek aracı olarak kullanıldığında öğrencilerin derse karşı motive olup olumlu tutumlar sergilemişlerdir (Lee, Liu ve Zhang, 2013; Huang ve Huang, 2015; Shakroum, Wong ve Fung, 2018; Xu ve ark., 2019; Lozada-Yáñez ve arkadaşları, 2020).

Araştırmamızın bir başka sonucu Kinect tabanlı teknolojik öğretim uygulamasının 3.sınıf öğrencilerinin teknoloji tutumlarına anlamlı etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışma alanyazındaki bazı çalışmaları destekler niteliktedir (Chang, Lachance, Lin, Al-Shamali ve Chen, 2015). Buna rağmen bu hareket tabanlı teknolojileri ve uygulamaların öğrencilerin teknolojik tutumlarına olumlu etkisinin olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. Hsu (2011), Kinect 'in sınıf için etkileşimli bir teknoloji olarak öğrencilerin sınıf içindeki uygulamalara aktif bir şekilde kattığını ve öğrencilerin bu teknolojiye karşı olumlu bir tutum gösterdiğini, öğrenciler kullanılan Kinect teknoloji sayesinde verilen uygulamaları istekli bir şekilde yapmış ve öğrenciler bu teknoloji ile uygulamaların yapılış sürelerinin daha da artırılmasını istedikleri (Li ve ark., 2012), Kinect 'in aynı anda birden fazla öğrenci ile oynamayı sağladığı için öğrencilerin bu teknolojiye olumlu tutum geliştirdiğini (Chang, Lachance, Lin, Al-Shamali ve Chen, 2015) Matematik dersinde Kinect ve Kinect uygulamalarının kullanımının öğrencilerde teknoloji kullanımına karşı olumlu tepkiler geliştirdiğini (Fabian, Topping ve Barron,

2018; Altanis, Retalis ve Petropoulou, 2018) Kinect teknolojisi ile öğrencilerin interaktif sistemlerinde paydaş değerleri ve algoritmik önyargı gibi etik hususları keşfederken geliştirmiş oldukları bu davranış ile teknolojiye karşı olumlu tutum sergilediklerini (Jordan, Devasia, Hong, Williams ve Breazeal, 2021) belirtmişlerdir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde, çalışma sonuçları doğrultusunda geliştirilen öneriler: Bundan sonra “Yapılacak Bilimsel Çalışmalara Yönelik Öneriler” ve “Uygulamaya Yönelik Öneriler” başlıklarıyla yer almaktadır.

5.2.1. Bilimsel Çalışmalara Yönelik Öneriler

1. Kinect tabanlı öğretim uygulamasının ilkokul 3.sınıf matematik dersindeki deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, yapılan çalışma Covid-19 pandemisi sürecinde eğitimin sürekli olarak aksadığı ve zor şartlarda yapıldığı bir ortamda uygulanmış ve bitirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı dönemde öğrenciler haftada iki gruba ayrılarak parçalı bir şekilde pazartesi ve salı günleri 1.grup, perşembe ve cuma günleri 2.grup olmak üzere okula devam etmişlerdir. Pandemi döneminde okula devam zorunluluğu olmadığı için öğrencilerin düzenli bir şekilde okula gelmedikleri gözlemlenmiştir. Bu şartlar göz önünde bulundurulduğunda eğitim-öğretimin normal bir süreçte devam ettiği bir zamanda öğrencilerin akademik başarıları yeniden incelenebilir.

2. Kinect tabanlı öğretim uygulamasının ilkokul 3.sınıf matematik dersindeki deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarına anlamlı etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu açıdan derse karşı öğrencilerin 2019-2020 eğitim öğretim yılının 2.döneminde öncelikle Elazığ ilinde meydana gelen deprem akabinde tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgınından dolayı eğitim-öğretim aksamış öğrenci motivasyonları düşmüş ve öğrenciler 2.dönem derslere uzaktan eğitim yolu ile düzenli katılamamış mevcut sorunlardan dolayı etkili bir eğitim alamadan üst sınıfa geçmişlerdir. Bu şartlar göz önünde bulundurularak eğitim-öğretimin normal bir süreçte devam edildiği öğrencilerin alt sınıftan üst sınıfa geçerken gerekli kazanımları elde ettiği bir zamanda

çalışma tekrarlanarak çalışmaya katılan öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları yeniden incelenebilir.

3. Kinect tabanlı öğretim uygulamasının ilkökul 3.sınıf matematik dersindeki deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin teknolojiye karşı tutumlarına anlamlı etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda çalışma kırsal bir bölgede gerçekleştirilmiş çalışmaya katılan öğrenci grubunun sosyo-ekonomik düzeyi düşük olduğu ve teknolojiye ulaşmada dezavantajlı bir durumda oldukları söylenebilir. Mevcut duruma bakarak çalışma sosyo-ekonomik düzeyi daha yüksek olan teknolojik cihazlara ulaşma ve kullanma imkânları daha fazla olan öğrenci gruplarına yapılarak çalışmaya katılan öğrencilerin teknolojiye karşı tutumları yeniden incelenebilir.

4. Çalışma 3.sınıfta okuyan öğrencilere uygulanmış, bilişsel seviyeleri gelişmiş psikomotor becerileri daha iyi durumda olan öğrencilere uygulanabilir.

5. Çalışmaya daha fazla öğrenci katarak yeniden çalışma gerçekleştirilebilir.

5.2.2. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Uygulamada kullanılan Kinect .v1 cihazı aynı anda sadece iki öğrenci ile etkileşime girerek uygulama gerçekleşmektedir. Kinect' in sonraki versiyonunda etkileşim sayısı altıya çıkmıştır. Bu durum daha fazla öğrencinin uygulamaya katılmasını sağlayıp uygulama ile geçilen süre artırılabilir. Bu durum göz önünde bulundurularak Kinect .v2 kullanılabilir.

2. Kullanılan yazılım uygulaması kısıtlı sürüm olduğu için çok daha fazla içerik barındıran tam sürüm ile çalışma yapılabilir.

3. Kinect cihazı yeni teknolojik bir cihaz olduğu için uygulama başlamadan önce uygulama yapacak öğretmenlere cihazın özellikleri ve uygulamada kullanılacak yazılımın hakkında tam bir eğitim verildikten sonra uygulama sınıf öğretmeni rehberliğinde gerçekleştirilebilir.

4. Yapılacak çalışma için hangi ders için yapılacaksa alan öğretmenlerine danışılarak çok daha ilgi çekici içerikler üretilebilir, bu içerikler daha gelişmiş Kinect cihazı ve akıllı tahtanın aynı anda bulunduğu geniş sınıflarda uygulanabilir.

KAYNAKLAR

- Ahamed, Y., MacDonald, H., Reed, K., Naylor, P. J., Liu-Ambrose, T., ve McKay, H. (2007). School-based physical activity does not compromise children's academic performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(2), 371-376.
- Akbaba Altun, S., Avcı Yücel, Ü., ve Ergün, E. (2015). Öğretmenlerin tablet bilgisayarlaraya yönelik görüşleri. *Başkent University Journal of Education*, 2(2), 176-187.
- Aksoy, H. (2015). The Impact of Kinect-Based Game on L2 Speaking Skills and Its Implications on Bodily Kinesthetic Intelligence, Learner Motivation and Learner Autonomy. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Aksüt, M. ve Kurfalı, H. (2005, Şubat). Bilgisayar oyunlarının eğitim aktivitelerine etkisi. *Akademik Bilişim 2005 Konferansı'nda sunulan bildiri*, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep
- Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.
- Altanis, I., Retalis, S., ve Petropoulou, O. (2018). Systematic design and rapid development of motion-based touchless games for enhancing students' thinking skills. *Education Sciences*, 8(1), 18.
- Asus, Internet: https://www.asus.com/tr/3D-Sensor/Xtion_PRO_LIVE/specifications/
Erişim tarihi: [Dec.05, 2019].
- Avcı Yücel, Ü., ve Ergün, E. (2015). Öğretmenlerin tablet bilgisayarlaraya yönelik görüşleri. *Başkent University Journal of Education*, 2(2), 176-187.
- Ayala NAR, Mendivil EG, Salinas P, Rios H. "Kinesthetic Learning Applied to Mathematics Using Kinect". *Procedia Computer Science*, 25, 131-135, 2013.
- Babacan, T., ve Ören, F. Ş. (2017). Teknoloji destekli mikro öğretim uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji kullanım algıları üzerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 193-214.

- Batirzal, D. N., Candia, B. A., Garilao, M. C., ve Orozco, A. The Effect of Virtual BasketballGame to the Basketball Skills of Elementary Pupils.
- Bekdemir, M. (2008). Matematik Eğitiminin Gerekliliği ve Önemi. Atatürk ÜniversitesiKazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17, 174–184.
- Boutsika, E. (2014). Kinect in education: A proposal for children with autism. Procedia Computer Science, 27, 123-129.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). Örneklemeye yöntemleri.
- Blair, T. B., ve Davis, C. E. (2013, October). Innovate engineering outreach: A special application of the Xbox 360 Kinect sensor. In 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1279-1283). IEEE.
- Bradley, J.C., 1978. Robustness. British Journal of Mathematical and Statistical Psychology,31, 144-152.
- Calikus, E., Kose, H. ve Ince, G. (2014, April). Kinect Interacted Drum Game forDisabledChildren. In Signal Processing and Communications ApplicationsConference (SIU),2014 22nd (pp. 734-737). IEEE.
- Can, A. (2014). SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi. (3. basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Casas, X., Herrera, G., Coma, I. ve Fernández, M. (2012). A Kinect-based AugmentedReality System for Individuals with Autism Spectrum Disorders. In Grapp/ivapp (pp.440-446).
- Cassola, F., Morgado, L., de Carvalho, F., Paredes, H., Fonseca, B., ve Martins, P. (2014).Online-Gym: A 3D Virtual Gymnasium Using Kinect Interaction.ProcediaTechnology, 13, 130-138.
- Cesur Özkara, E., Yavuz Konokman, G., ve Yanpar Yelken, T. (2018). Eğitimde teknoloji kullanımı hizmetiçi eğitime katılan öğretmenlerin TPAB özgüvenlerinin incelenmesi.
- Chang, M., Lachance, D., Lin, F., Al-Shamali, F., & Chen, NS (2015). Enhancing Orbital Physics Learning with a Hands-on Kinect Game. Education And Science , 40 (180).

- Chang, Y. J., Chen, S. F. ve Huang, J. D. (2011). A Kinect-based System for Physical Rehabilitation: A Pilot Study for Young Adults with Motor Disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2566-2570.
- Chang, Y. J., Chou, L. D., Wang, F. T. Y. ve Chen, S. F. (2013). A Kinect-based Vocational Task Prompting System for Individuals with Cognitive Impairments. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(2), 351-358.
- Chang, Y. H., Lin, P. R., ve Lu, Y. T. (2020). Development of a Kinect-based english learningsystem based o n integrating the ARCS model with situatedlearning. *Sustainability*, 12(5), 2037.
- Chang, Q., ve Xiong, Z. (2020). Vision-aware target recognition toward autonomous robot by Kinect sensors. *Signal Processing: Image Communication*, 84, 115810.
- Cheng L, Sun Q, Su H, Cong Y, Zhao S. "Design and implementation of human-robotinteractive demonstration system based on Kinect". 2012 24th Chinese Control andDecision Conference (CCDC), Taiyuan, May 2012.
- Chuang, T. Y., Kuo, M. S., Fan, P. L., ve Hsu, Y. W. (2017). A Kinect-based Motion-sensingGame Therapy to Foster the Learning of Children with SensoryIntegrationDysfunction. *Educational Technology Research andDevelopment*, 65(3), 699-717.
- Crewdson, A. (2011). The future is Kinect-thetic: Skeletal mapping technology offers full-bodyplay without a controller. *School Library Journal*, 57(4), 22-23.
- Çakır, R., ve Aktay, S. (2018). Okul Yöneticilerinin Teknoloji Liderliği Yeterlilikleri. *Karadeniz*, (37), 37-48.
- Çankaya, S. ve Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 115-127.
- Çatal, Ç., Şerbetçioğlu, E., ve Alper, H. (2014). KOAH Hastalarında Tele PulmonerRehabilitasyon İçin Kinect Temelli Ev Egzersiz Yazılımı. In UYMS.
- Çıkla-Akkuş, O., 2004. Çoklu temsil temelli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin cebir performansına, matematiğe karşı tutumuna ve temsil tercihlerine etkisi. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- de Urturi Breton, Z. S., Zapirain, B. G. ve Zorrilla, A. M. (2012, October). Kimentia: Kinectbased tool to help cognitive stimulation for individuals with dementia.In 2012 IEEE 14th International Conference on e-Health Networking,Applications and Services(Healthcom) (pp. 325-328). IEEE.
- Demiraslan, Y.ve Koçak Usluel. Y. (2005). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonundaöğretmenlerin durumu. The Turkish Online Journal of EducationalPsychohology,4(3),1.12.2008 tarihindehttp://www.tojet.net/ index_tur.aspadresinden alınmıştır.
- Demirli, C., ve Aksoğan, M. (2012). The effect of blended learning on the persistence of academic performance for computer education. Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi, 1(1).
- Demirel, M., Aşkın, İ., ve Yağcı, E. (2015). An investigation of teacher candidates' metacognitive skills. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 174, 1521-1528.
- Dikovic, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. Computer Science and Information Systems, 6(2), 191-203.
- Dix, A. Finlay, J., Abowd, G. D. ve Beale, R. (2004). Human-Computer Interaction, (ThirdEdition). Edinburg: Prentice-Hall Europe.
- Duran, F. ve Kaya, A. (2018). Duruş ve Hareket Algılama Teknolojileri: Stereo, UçuşSüresive Yapısal Işık Algılayıcılar. International Journal ofInformaticsTechnologies, 11(1),57-83.
- Durdu, P.O., Hotomaroğlu, A. ve Çağıltay, K. (2004, Mayıs). Türkiye'deki öğrencilerin bilgisayar oyunu oynama alışkanlıkları ve oyun tercihleri: Odtü ve Gazi Üniversitesi öğrencileri arası karşılaştırma. Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı'nda sunulan bildiri, Ankara, Türkiye.
- Eğitim Bilişim Ağı, (2016). EBA Nedir? Retrieved from <http://www.eba.gov.tr/hakkinda/tam>12.01.2019
- Edge, D., Cheng, K. Y. ve Whitney, M. (2013, April). SpatialEase: Learning Language through Body Motion. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 469-472). ACM.
- Eisler, Z., Bouchaud, J. P., ve Kockelkoren, J. (2012). The price impact of order book events: market orders, limit orders and cancellations. Quantitative Finance, 12(9), 1395-1419.

- Ekici, S., ve Yılmaz, B. (2013). FATİH Projesi üzerine bir değerlendirme. Türk Kütüphaneciliği, 27(2), 317-339.
- Eliöz, M., Erim, V., Küçük, H. ve Karakaş, F. (2016). Hareket Algılayıcı BilgisayarOyunlarının Beceri Öğretimine Etkisi. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi,10(1),13-18.
- Ellis, J., Fosdick, B. K., ve Rasmussen, C. (2016). Women 1.5 times more likely to leave STEM pipeline after calculus compared to men: Lack of mathematical confidence a potential culprit. PloS one, 11(7), e0157447.
- Erbaş, A. K. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4(4), 88-92.
- Erkal, U., 2011. Kinect SDK ile Sensör ve Kamera Erişimi. 1 Ocak 2020 tarihinde <http://www.yazgelistir.com/makale/kinect-sdk-ile-sensor-ve-kamera-erisimi.html> sitesinden erişilmiştir.
- Eryılmaz, S., ve Salman, Ş. (2014). Fatih projesi kapsamında yer alan öğretmen ve öğrencilerin projeden beklentileri ve bilişim teknolojileri kullanımına karşı algıları. Elektronik Mesleki Gelişim Ve Araştırmalar Dergisi, 2(1), 46-63.
- Fabian, K., Topping, K. J., ve Barron, I. G. (2018). Using mobile technologies for mathematics: effects on student attitudes and achievement. Educational Technology Research and Development, 66(5), 1119-1139.
- Fernandez-Cervantes, V., Neubauer, N., Hunter, B., Stroulia, E. ve Liu, L. (2018). VirtualGym: A Kinect-based System for Seniors Exercising at Home. Entertainment Computing, 27, 60-72.
- Fifelski-von Böhlen, C., Brinkmann, A., Fudickar, S., Hellmers, S., ve Hein, A. (2021). Evaluating a Multi Depth Camera System to Consolidate Ergonomic Work in the Education of Caregivers.
- Flores, A. (2002). Learning and teaching mathematics with technology. Teaching children mathematics, 8(6), 308.
- Garip, B., Çubukçu, B., Serin, Z. ve Yüzgeç, U. (2019, October). Kinect based OfficeExercises: BreakOut. In 2019 3rd International Symposium on MultidisciplinaryStudies and Innovative Technologies (ISMSIT) (pp. 1-5). IEEE.

- González-Ortega, D., Díaz-Pernas, F. J., Martínez-Zarzuela, M., ve Antón-Rodríguez, M.(2014). A Kinect-Based System for Cognitive Rehabilitation Exercises Monitoring.Computer Methods and Programs in Biomedicine,113(2),620-631.
- Gündüz, N. (2005). Computer assisted language learning. Dil ve Dilbilimi Çalışmaları Dergisi, 1(2), 193-214.
- Güneş, A. M., ve Buluç, B. (2017). Sınıf Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanımları Ve Öz Yeterlilik İnançları Arasındaki İlişki.TÜBAV Bilim Dergisi, 10(1), 94-113.
- Gürbüz, G. (2020, NİSAN 3). Hareket Algılama Teknolojisi ve Uygulamaları. <https://www.elektrikport.com:https://www.elektrikport.com/makale-detay/hareket-algilama-teknolojisi-ve-uygulamalari/22085#ad-image-0> adresinden alındı
- Güvendi, M. G. (2014). Millî Eğitim Bakanlığı'nın öğretmenlere sunmuş olduğu çevrimiçi eğitim ve paylaşım sitelerinin öğretmenlerce kullanım sıklığının belirlenmesi:Eğitim Bilişim Ağı (EBA) örneği (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).
- Hall, J. ve Kean, S. (2011). Phoenix Perry. Meet the Kinect: An Introduction toProgrammingNatural User Interfaces (Technology in Action).
- Harter C. A., ve Heng-Yu, K. (2008). The effects of spatial contiguity within computer-base dinstruction of group personalized two-step mathematics word problems. Computersin Human Behavior, 24, 1668–1685.
- HAJI, Ishtiyaque ve CUYERS, Stefaan E. (2011) “Ultimate Educational Aims, Overridingness, and Personal Well-being”, Studies in Philosophy and Education, 30(6)/2011:543-556
- Heddens, J. W., ve Speer, W. R. (1997). Today's Mathematics Part 1: Concepts and ClassroomMethods.
- Hinckley, K. ve Wigdor, D. (2002). Input Technologies and Techniques. Handbook of Human-Computer Interaction in JA Jacko and A. Sears: Fundamentals,Developing Technologies and Developing Applications (Human Factors andErgonomics), 1st Edition (pp. 151-168). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Hsu, H. M. J. (2011). The potential of kinect in education. *International Journal of Information and Education Technology*, 1(5), 365.
- Huang, Y. M. ve Huang, Y. M. (2015). A Scaffolding Strategy to Develop HandheldSensorBased Vocabulary Games for Improving Students' Learning Motivation and Performance. *Educational Technology Research and Development*, 63(5), 691-708.
- Ibañez, R., Soria, Á., Teyseyre, A. ve Campo, M. (2014). Easy gesture recognition for Kinect. *Advances in Engineering Software*, 76, 171-180. Işık, A., Ciltaş, A. ve İmamoğlu, M., Çebi, M., Eliöz, M. ve Atan, T. (2014). Hareket Kontrollü Aktif Oyunların Hedef Algısı Üzerine Etkisi. In VI. International Congress of Educational Research on(pp. 904-910).
- Jana, A. (2012). *Kinect for Windows SDK Programming Guide*. Packt Publishing Ltd.
- Jinich, E. (1986). *The Use of Computers in Teaching Mathematics*, EURIT'86, NewYork: Pergamon Press, 181.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. ve Haywood, K. (2011). The 2011 HorizonReport, NewMediaConsortium, 20 Mayıs 2016 tarihinde <https://eric.ed.gov/?id=ED515956> adresinden erişilmiştir.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. H., ve BC, H. (2011). K. (2011). The 2011 Horizon Report. 20 Aralık 2019 tarihinde <https://www.eric.ed.gov/?q=Johnson%2c+Smith%2c+william%2c+living+ve+harwood%2c+2011&id=ED596250> adresinden erişilmiştir.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. ve Haywood, K. (2014). The 2011 HorizonReport. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2011. Jonassen, D. H. (1999). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*, NJ: PrenticeHall, Inc.
- Jordan, B., Devasia, N., Hong, J., Williams, R., ve Breazeal, C. (2021). PoseBlocks: A toolkit for creating and dancing with AI. In The 11th Symposium on Educational Advances Inartificial Intelligence.
- jumpido. (2021, 0112). Jumpido: Educational games for Kinect. jumpido: <http://www.jumpido.com/en> adresinden alındı

- Jung, Y. ve Cha, B. (2010). "Gesture recognition based on motion inertial sensors for ubiquitous interactive game Contents", IETE Technical Review, 27(2), 158-166., (2011)
- Kadalkal, Y., Kivrak, H., ve Kose, H. (2014, April). Kinect based Interactive Music Application for Disabled Children. In Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), 2014 22nd (pp. 453-456). IEEE.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. Computers in Human Behavior, 52, 200-210.
- Kamnardsiri, T., Hongsit, L. O., Khuwuthyakorn, P. ve Wongta, N. (2017). The Effectiveness of the Game-Based Learning System for the Improvement of American Sign Language Using Kinect. Electronic Journal of E-Learning, 15(4), 283-296.
- Kantekin, U., Aytekin, U., Alaybeyoğlu, B., ve Çekli, S. (2015). ALS Hastaları İçin Kinect ile Beyin Dalgası Kontrollü Akıllı Otomasyon Sistemi. Vogue, 15(18), 141-144.
- Ke, F. (2008). Computer games application within alternative classroom goal structures: Cognitive, metacognitive, and affective evaluation. Educational Technology, Research and Development, 56 (5/6), 539.
- Kinect (2012), Internet: <http://www.xbox.com/en-US/kinect> Erişim Tarihi: [Aug. 08, 2012].
- Kinect (2019), Internet: <http://www.hitlab.utas.edu.au/wiki/Kinect>, Erişim Tarihi: 09.11.2019
- Kissco, J. (2011). Kinect in education: The new technology focal point, K-12 Mobile Learning. <http://www.k12mobilelearning.com/2011/01/kinect-the-new-technology-focal-point-of-classrooms/> adresinden erişilmiştir.
- Khan, M., Trujano, F., ve Maes, P. (2018, June). Mathland: Constructionist mathematical learning in the real world using immersive mixed reality. In International Conference on Immersive Learning (pp. 133-147). Springer, Cham.
- Koehler, M. ve Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? Contemporary Issues in Technology Teacher Education, 9(1), 60-70. <https://www.learntechlib.org/p/29544/>

- Konak, A. (2018). Yüksek teknoloji içeren ürün ihracatının ihracat hacmi ve ekonomik büyüme üzerine etkisi; seçilmiş OECD ülkeleri ve Türkiye örneği. *JOMELIPS- Journal of Management Economics Literature Islamic and Political Sciences*, 3(2),56-80.
- Kourakli, M., Altanis, I., Retalis, S., Boloudakis, M., Zbainos, D., ve Antonopoulou, K. (2017). Towards the improvement of the cognitive, motoric and academic skills of students with special educational needs using Kinect learning games. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 11, 28-39.
- Kuzgun, H., ve Özdiñ, F. (2017). Eğitsel sosyal ağ ortamı Edmodo'nun kullanılabilirliğinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 10(2), 274-297.
- Küçükyıldız, G., Ocak, H., Şayli, Ö. ve Karakaya, S. (2015). Engelliler için EMGTabanlıKinect Destekli Bir Tekerlekli Sandalyenin Gerçek Zamanlı Kontrolü. *Vogue*, 15(18),424-427.
- LaViola, J. J. ve Keefe, D. F. (2011, August). 3D spatial interaction: applications for art, design, and science. In *ACM Siggraph 2011 Courses* (p. 1). ACM.Mathematics, 68(2), 99-111.
- Lee, E., Liu, X., ve Zhang, X. (2012). Xdigit: An arithmetic kinect game to enhance math learning experiences. Retrieved February, 14, 2013.
- Lee, W. J., Huang, C. W., Wu, C. J., Huang, S. T., ve Chen, G. D. (2012, July). The effects of using embodied interactions to improve learning performance. In *2012 IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 557-559). IEEE.
- Li, D., Yi, C., ve Gu, Y. (2021). Research on College Physical Education and Sports Training Based on Virtual Reality Technology. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021.
- Li, K. H., Lou, S. J., Tsai, H. Y. ve Shih, R. C. (2012). The Effects of Applying Game-based Learning to Webcam Motion Sensor Games for Autistic Students' Sensory IntegrationTraining. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(4), 451-459. <http://www.tojet.net/articles/v11i4/11446.pdf>
- Lin, T. Y., Hsieh, C. H. ve Lee, J. D. (2013, July). A Kinect-Based System for PhysicalRehabilitation: Utilizing Tai Chi Exercises to Improve Movement

- Disorders in Patients with Balance Ability. In Modelling Symposium (AMS), 2013 7th Asia (pp.149-153). IEEE. move/ Erişim Tarihi: [Aug. 08, 2019].
- Liu, H. Y., Chen, P. H., Chen, W. J., Huang, S. S., Chen, J. H., ve Yao, C. T. (2021). The Effectiveness of a Board Game-Based Oral Hygiene Education Program on Oral Hygiene Knowledge and Plaque Index of Adults with Intellectual Disability: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 946.
- Lozada-Yáñez, R., Palomino, N. L. S., Veloz-Cherrez, D., Molina-Granja, F., ve Santillán- Lima, J. C. (2020). Azure-Kinect and Augmented Reality for learning Basic Mathematics-A Case Study.
- Machin, M. C. ve Rivero, R. D. (2002). Students' attitudes towards mathematics and computers when using Derive in the learning of calculus concepts. *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 9(4), 259-283.
- Maloy, W., Sharon, A. E., ve Gordon, A. (2010). Teaching math problem solving using a web based tutoring system, learning games, and students' writing. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 11 (1-2), 82-90.
- MEB, (2013). Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB, (2016). Eğitimde fatih projesi. Retrieved from <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6>, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/ebtr/icerikincele.php> 14.01.2019
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB, (2019). Eğitim Analiz ve değerlendirme Raporları Serisi .No:10 ,Ankara. <http://www.meb.gov.tr/> meb_iys_ dosyalar /2019_ 12/031 05347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf
- Moreno-Armella, L., Hegedus, S. J., ve Kaput, J. J. (2008). From static to dynamic mathematics: Historical and representational perspectives. *Educational Studies in*
- Marriott, M. (2006, 21 Aralık). At the Heart of the Wii, Micron-Size Machines. *New York Times*. <http://www.nytimes.com/2006/12/21/technology/21howw.html>. Erişim Tarihi: [Jan.02,2020].

- Microsoft (2016). Meet Kinect for Windows. <https://developer.microsoft.com/en-us/windows/kinect> Adresinden 15.06.2016 Tarihinde Erişilmiştir.
- Microsoft (2018). Kinect for Windows. <https://developer.microsoft.com/en-s/windows/kinect> adresinden erişilmiştir. Erişim tarihi: [Aug.14,2019]
- Microsoft(2019).Sensor Setup and Support Internet:http://www.microsoft.com/enus/kinectforwindows/purchase/sensor_setup.aspx,ErişimTarihi:[Nov.10,2019]
- Microsoft. (2021, 02 13). Azure Kinect DK belgeleri. www.microsoft.com:https://docs.microsoft.com/tr-tr/azure/kinect-dk adresinden alındı
- Moskvitch, K. (2011, 19 Aralık) Touchless smartphones and TVs could be on sale in 2012.BBC News. Erişim Adresi: <http://www.bbc.com/news/technology-15970019> Erişim tarihi: [Nov.21,2019]
- Movshovitz-Hadar, N. ve Kleiner, I. (2009). “Intellectual Courage andMathematical Creativity”, Creativity in Mathematics and theEducation of Gifted Students, Ed. By R. Leikin, A. Berman, B. Koichu,Rotterdam: Sense Publishers, s. 32-50.
- Munaro, M., Ballin, G., Michieletto, S., ve Menegatti, E. (2013). 3D flow estimation forhuman action recognition from colored point clouds. Biologically Inspired Cognitive Architectures, 5, 42-51.
- Muto, W., Dobies, J. ve Diefenbach, P., “Applications of Multitouch ve GamingTechnology for the Classroom”, EUROGRAPHICS. Erişim Tarihi: 30.05.2012, (2009)
- Nakamura, M., Kitajima, Y., Ota, J., Ogata, T., Huang, Z., Nagata, A., ... ve Kanai-Pak, M. (2013, July). The relationship between nursing students’ attitudes towards learningandeffects of self-learning system using Kinect. In International Conference onDigitalHuman Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management (pp. 111-116). Springer, Berlin, Heidelberg.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2008). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Nazirzadeh, M. J., Çagiltay, K. ve Karasu, N. (2017). Developing a Gesture-BasedGame forMentally Disabled People to Teach Basic Life Skills.International Association forDevelopment of the Information Society. 121-128.
- Norman, D. (2013). The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition.Newyork: Basic Books.

- NCTM, (2012). National Council of Teachers of Mathematics (Amerikan Ulusal Öğretmenler Birliği, misyon, vizyon ve öncelikler). 14.04.2013 tarihinde <http://www.nctm.org/mission.aspx> adresinden erişilmiştir.
- Olkun, S. T. D., ve Fidan, E. Y. İlkokul öğrencileri için matematik dersi sayılar öğrenme alanında başarı testi geliştirilmesi (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Programı).
- Önal, N. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Tutumlarına Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması. İlköğretim Online, 12(4).
- Ören, F. Ş., ve Meriç, G. (2014). Seventh grade students' perceptions of using concept cartoonsin science and technology course. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 2(2).
- Özmen, B., Koçak-Usluel, Y. ve Çelen, F. (2014). Araştırmalarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu konusunda var olan durum ve yönelimler. Eğitimde Kuram ve Uygulama, 10(5), 1224-1253.
- Palacios-Navarro, G., García-Magariño, I., ve Ramos-Lorente, P. (2015). A Kinect-Based System for Lower Limb Rehabilitation in Parkinson's Disease Patients: A Pilot Study. Journal of Medical Systems, 39(9), 1-10.
- Pan, W. F. (2017). The Effects of Using the Kinect Motion-Sensing Interactive System to Enhance English Learning for Elementary Students. Journal of Educational Technology and Society, 20(2), 188-200.
- Peker, Ö. (1985). Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretiminin sorunları. Ankara: TED Yayınları.
- Phillips, D.C., "Philosophy of Education", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring, 2009 Edition), URL=[plato.stanford.edu /entries/education-philosophy/](http://plato.stanford.edu/entries/education-philosophy/)
- PlayStation® Move Motion Controller (2012). PlayStation®3 Move Info, Games & Updates". Internet: <http://us.playstation.com/ps3/playstation-move/> Erişim Tarihi : [Aug. 08, 2012]
- Rica, R.L.; Shimojo, G.L.; Gomes, M.C.S.S.; Alonso, A.C.; Pitta, R.M.; Santa-Rosa, F.A.; Pontes, F.L.; Ceschini, F.; Gobbo, S.; Bergamin, M. Effects of a Kinect-based physical training program on body composition, functional fitness and

- depression in institutionalized older adult. *Geriatr. Gerontol. Int.* 2020, 20, 195–200.
- Roblyer, M. D., ve Doering, A. H. (2013). Integrating educational technology into teaching: Pearson new international edition. Pearson Higher Ed.
- Rosado J, Silva F, Santos V. “Using Kinect for Robot Gesture Imitation”. *ProcediaTechnology*, 17, 423-430, 2014.
- Sanna, A., Lamberti, F., Paravati, G. ve Manuri, F. (2013). A Kinect-based naturalinterface for quadrotor control. *Entertainment Computing*, 4(3), 179-186.
- Schmidt, E., ve Cohen, J. (2014). The Future of Internet Freedom. *New York Times*, 11.
- Schramm, M. (2010, June 19). Kinect: The company behind the technology explainshow itworks. Retrieved from JoyStiq Web site on February 10, 2018
- Shakroum, M. A., Wong, K. W. ve Fung, C. C. (2016). The Effectiveness of the Gesture Based Learning System (GBLS) and Its Impact on Learning Experience. *Journal ofInformation Technology Education: Research*, 15,191-210.
- Shakroum, M., Wong, K. W. ve Fung, C. C. (2018). The Influence of Gesture-BasedLearning System (GBLS) on Learning Outcomes. *Computers ve Education*, 75,101 –117.
- Shih, J. L., ve Hsu, Y. J. (2016). Advancing Adventure Education Using Digital MotionSensing Games. *Journal of Educational Technology ve Society*, 19(4), 178-189.
- Shiratori, T. ve Hodgins, J. K. (2008, December). Accelerometer-based user interfacesfor thecontrol of a physically simulated character. In *ACM Transactions onGraphics (TOG)* (Vol. 27, No. 5, p. 123). ACM.
- Shotton, J., Sharp, T., Kipman, A., Fitzgibbon, A., Finocchio, M., Blake, A. ve Moore, R.(2013). Real-time human pose recognition in parts from single depthimages.*Communications of the ACM*, 56(1), 116-124.
- Soltani, F., Eskandari, F. ve Golestan, S. (2012, July). Developing a Gesture-BasedGame forDeaf/Mute People Using Microsoft Kinect. In *Complex,Intelligent and SoftwareIntensive Systems (CISIS)*, 2012 Sixth International Conference on (pp. 491-495).IEEE.
- Stone, E. E., ve Skubic, M. (2011, May). Evaluation of an inexpensive depth camera for passivein-home fall risk assessment. In *2011 5th International Conference on*

- Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth) and Workshops (pp. 71-77).Ieee.
- Sönmez, E ve Akgül, H. (2015). Üniversite öğrencilerinin teknolojiye hazır bulunuşluk düzeyi ve kişilik özellikleri arasındaki ilişki: Erciyes Üniversitesi örneği. Yönetim Bilimleri Dergisi, 13(26), 305-327.
- Sudarmilah, E., Rohmah, R. A., Al Irsyadi, F. Y., ve Pratisti, W. D. (2020). Kinect-Based Learning Games for Dyslexic Children. International Journal, 8(4).
- Süzen, A. A. ve Taşdelen, K. (2012). Kinect Teknolojisi Kullanılarak Engelliler İçin Ev Otomasyonu.Süleyman Demirel Üniversitesi Uluslararası Teknolojik BilimlerDergisi, 5(2), 122-131.
- Starko, A. (2005). Creativity in the classroom: Schools of curious delight (3rded.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Şen, M. O. (2016). Çoklu kinect kullanımıyla elde edilen iskelet hareket verilerinin birleştirilmesi ve karşılaştırılması. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 1-83 ss.
- Tajuddin, N. M., Tarmizi, R. A., Konting, M. M. ve Ali, W. Z. W. (2009). Instructional efficiency of the integration of graphing calculators in teaching and learning mathematics. International Journal of Instruction, 2(2), 11-30. ISSN: 1694-609X.
- Tatar, E. ve Dikici, R. (2008). Matemati k Eği timi nde Öğrenme Güçlükleri . Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(9), 184–193.
- TDK, (2020). 02.01.2020 tarihinde <http://www.tdk.gov.tr>. Sitesinde “hareket” Kelimesineverilen 1.sıradaki yanıttan alınmıştır.
- Tenekeci, M. E., Gümüşçü, A., ve Ağırman, Ö. (2014). Harf Eğitimi İçin İnteraktifKinectUygulaması. Akademik Bilişim, 1-4.
- Tüzün, H. (2006). Eğitsel bilgisayar oyunları ve bir örnek: Quest atlantis. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 220-229.
- Tseng, C. M., Lai, C. L., Erdenetsogt, D. ve Chen, Y. F. (2014, June). A MicrosoftKinectBased Virtual Rehabilitation System. In 2014 International Symposiumon Computer,Consumer and Control (IS3C) (pp. 934-937). IEEE.

- Urun, M. F., Aksoy, H. ve Comez, R. (2017). Supporting Foreign Language Vocabulary Learning through Kinect-Based Gaming. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 7(1), 20-35.
- Venugopalan, J., Cheng, C., Stokes, T. H. ve Wang, M. D. (2013, July). Kinect-Based Rehabilitation System for Patients with Traumatic Brain Injury. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 35th Annual International Conference of the IEEE* (pp. 4625-4628). IEEE.
- Vukicevic, S.; Dordevic, M.; Glumbic, N.; Bogdanovic, Z.; Jovicic, M.D. A demonstration project for the utility of kinect-based educational games to benefit motor skills of children with ASD. *Percept. Mot. Ski.* 2019, 126, 1117–1144.
- Wang, Q.(2008).A generic model for guiding the integration of ICT in teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(3), 411-419.
- WAVIXtion(2012).Erişim adresi: <http://event.asus.com/wavi/product/WAVIXtion.aspx>
Erişim tarihi:[Dec.08,2019].
- Wii Official Site at Nintendo,Internet:<http://www.nintendo.com/wii> Erişim tarihi: [Aug. 08, 2012].
- Wisegeek(2018). Erişim adresi: <https://www.wisegeek.com/what-is-an-ultrasonic-motion-detector.htm> 2016-01-19. Erişim tarihi: [Feb.09,2018]
- Xu, M., Zhai, Y., Guo, Y., Lv, P., Li, Y., Wang, M., ve Zhou, B. (2019). Personalized training through Kinect-based games for physical education. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 62, 394-401.
- Yağcı, E. ve Arseven, A. (2010). Gerçekçi Matematik Öğretimi Yaklaşımı. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 November, Antalya, Turkey.
- Yalçınalp, S., ve Cabı, E. (2015). Eğitim Teknolojileri Kullanımı Kaygı Ölçeği (ETKKÖ): Ölçek Geliştirme Çalışması. *İlköğretim Online*, 14(3).
- Yapıcı, M. ve Leblebici, N. H. (2007). Öğretmenleri Yeni İlköğretim Programına İlişkin Görüşleri, *Elementary Education Online*, 6(3), 480-490.
- Yu, Y., Song, Y., Zhang, Y. ve Wen, S. (2012, November). A shadow repair approach for kinect depth maps. In *Asian Conference on Computer Vision* (pp. 615-626). Springer, Berlin, Heidelberg.

- Yurdugöl, H., ve Aşkar, P. (2008). Öğrencilerin teknolojiye yönelik tutum ölçeği faktör yapılarının incelenmesi: Türkiye örneği. Elementary Education Online, 7(2).
- Yüksel, H. (2013). İnsan Hareketinin Algılanmasından Yeni Bir Teknoloji Platformu: KINECT. Akgül, M. ve ark. (Ed.). 15. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri (ss.883-886) içinde. Antalya.
- Yükseltürk, E., Erbay, H., ve Kutlu, M. (2017). Spor Bilimlerinde Hareket Yakalama Teknolojisi: Kinect ile Üç Boyutlu Sanal Spor Platformu. Spor HekimliğiDergisi, 52(4), 155-162.
- Yükseltürk, E .; Altıok, S .; Başer, Z. Yabancı dil eğitimi dersinde kinect teknolojisi ile oyun temelli öğrenmenin kullanılması. J. Educ. Technol. Soc. 2018 , 21 , 159–173.
- Zagura. “How Does The Kinect 2 Compare to the Kinect 1?”.<http://zugara.com/how-does-the-kinect-2-compare-to-the-kinect-1> (16.02.2020).

EKLER

Ek 1 Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

ÖTYT-TR ölçek formu (Duyuşsal Tutum ölümü)

		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
	Teknolojiye Yönelik Eğilim					
1	Büyük bir olasılıkla teknolojiyle ilgili bir meslek seçeceğim.					
2	Teknolojiyle ilgili dergiler okumayı seviyorum.					
3	Okulda teknolojiyle ilgili bir klüp olsa bu klübe kesinlikle katılırım.					
4	Teknoloji alanında bir işimin olması hoşuma giderdi.					
5	Okulda teknolojiyi bir ders olarak seçebilmeliyim.					
6	İleride teknoloji alanında kariyer yapmak istiyorum.					
7	Evde bir şeyleri onarmayı seviyorum.					
8	Teknoloji alanında bir meslekle geleceğiniz parlak olacaktır.					
	Teknolojinin Olumsuzluğu					
9	Teknoloji kullanımı bir ülkenin refahını azaltır.					
10	Teknoloji alanında çalışmak sıkıcı olurdu.					
11	Teknoloji büyük işsizliğe neden olur.					
12	Teknoloji alanındaki işlerin çoğu sıkıcıdır.					
13	Makinelerin sıkıcı olduğunu düşünüyorum.					
14	Teknoloji kirliliğe neden olduğu için onu daha az kullanmalıyız.					
15	Teknoloji ile ilgili bir hobi sıkıcıdır.					
	Teknolojinin Katkısı ve Önemi					
16	Teknoloji bu ülkenin geleceği için yararlıdır.					
17	Teknoloji her şeyin daha iyi işlemlerini sağlar.					
18	Yaşamda teknoloji çok önemlidir.					
19	Herkes teknolojiye ihtiyaç duyar.					
20	Teknolojinin zarardan çok yararı vardır.					
21	Teknoloji geleceğin konusudur.					
	Herkes İçin Teknoloji					
22	Teknoloji bir ders olarak bütün öğrencilere verilmelidir.					
23	Herkes teknoloji alanında okuyabilir.					
24	Herkesin teknoloji alanında bir işi olabilir.					

Ek 2 Matematik Tutum Ölçeği

FAKTÖRLER	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
İLGİ					
1. Matematik kolay bir derstir.					
2. Matematik çalışırken canım sıkılır.					
3. Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4. Matematik derslerinde kendimi rahat hissederim.					
5. Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
6. Matematik dersini sevmem.					
7. Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
8. Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
9. Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
10. Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
KAYGI					
11. Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.					
12. Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.					
13. Matematik sınavlarından korkarım.					
14. Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğumu düşünürüm.					
15. Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm.					
ÇALIŞMA					
16. Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					
17. Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					
18. Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.					
19. Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
GEREKLİLİK					
20. Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.					
21. Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.					
22. Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.					

Ek 3 Matematik Başarı Testi

3. SINIF TESTİ

Aşağıdaki soruların cevaplarını kutucukların içine yazınız.

1) 475 sayısındaki 4 rakamının basamak değeri kaçtır?

2) 345, 532, 427, 362 ve 482 sayılarını sembol kullanarak küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

3)

Günler	Sayfa sayısı
1. gün	12
2. gün	18
3. gün	24
4. gün	?
5. gün	36
6. gün	42

Yandaki tablo Cem'in farklı günlerde okuduğu kitap sayfa sayılarını göstermektedir. Sayfa sayıları belli bir düzende arttığına göre Cem 4. gün kaç sayfa kitap okumuştur?

4) $8 \times 9 = ?$ İşleminin sonucu kaçtır? Yazınız.

5) 235 Yandaki toplama işleminin sonucu kaçtır?

160

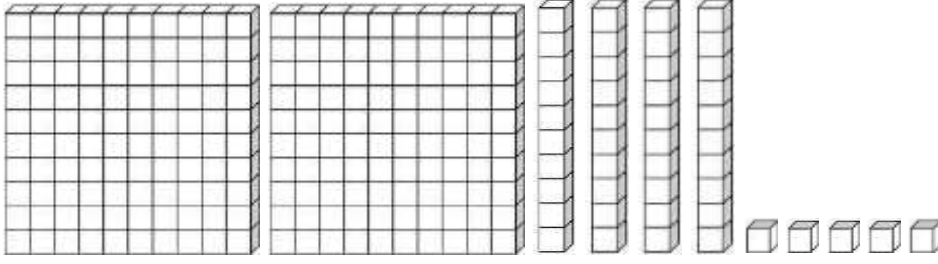
243

371

+

.....

6)



Yukarıda onluk taban blokları ile gösterilen sayıyı rakamlarla yazınız.

7) $\begin{array}{r} 612 \\ - 364 \\ \hline \end{array}$ Yandaki çıkarma işleminin sonucu kaçtır?

—

.....

8) $52 \div 4 = ?$ işleminin sonucu kaçtır?

9) $\begin{array}{r} 27 \\ \times 32 \\ \hline \end{array}$ Yandaki işlemin sonucu kaçtır? Yazınız.

—

10) $\frac{3}{5} \dots\dots\dots \frac{1}{5}$ Yandaki kesirlerin arasına $<$, $>$ ve $=$ işaretlerinden uygun olanı koyunuz.

11) Bir okul kütüphanesi için ilk gün 45, ikinci gün 33 kitap toplanmıştır. Bu kitaplar kütüphanedeki 6 rafa eşit olarak dizildiğinde her rafta kaç kitap olur?

- 12) Tanesi 75 kuruş olan çikolatalardan 12 tane satan bir bakkal kaç kuruş kazanır?
- 13) Emel 72 sayfalık kitabının $\frac{1}{8}$ 'ini okuduğuna göre kaç sayfa kitap okumuştur?
- 14) Bir okuldaki kız öğrencilerin sayısı 425, erkek öğrencilerin sayısı ise kızların sayısından 53 fazladır. Okuldaki öğrenci sayısı kaçtır?
- 15) En küçük çift sayı kaçtır?
- 16) Bir okul kütüphanesine ilk gün 215 kitap bağışlanmıştır. İkinci gün ilk günden 130 eksik kitap bağışlandığına göre bu iki günün sonunda kaç kitap bağışlanmış olur?

İZİN BELGELERİ

Ek 4 Ölçek Uygulama İzin Onayı



T.C.
ELAZIĞ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-79137285-605.01-18825353
Konu : Araştırma İzni

06.01.2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB'e Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri 2020/2 sayılı Genelgesi, 2007/1084 sayılı Yönergesi.
b) Fırat Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 25/12/2020 tarih ve 122529 sayılı yazısı.

Danışmanlığını Prof. Dr. Bünyamin ATICT'nın yaptığı Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Hikmet ERDOĞAN'ın, "Hareket Tabanlı Teknolojilerin Öğrenci Başarıları ve Tutumlarına Etkisi" konulu yüksek lisans tez çalışmasına veri oluşturmak amacıyla yapacağı Ölçek ve Başarı Testi çalışmasının Müdürlüğümüze bağlı Şeker İlkokulunda öğrenim gören öğrencilere yönelik uygulama izin isteği, ilgi (b) yazı ile bildirilmiştir.

Konu ile ilgili olarak İlgi (a) genelge ve yönerge çerçevesinde Müdürlüğümüz bünyesinde oluşturulmuş Bilimsel Araştırma İzin Değerlendirme Komisyonu 05/01/2021 tarihinde Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesi Ar-Ge Biriminde toplanarak başvuru hakkında gerekli incelemeyi yapmıştır. Söz konusu Ölçek ve Başarı Testi çalışmasının Müdürlüğümüze bağlı Şeker İlkokulunda öğrenim gören öğrencilere yönelik gönüllülük esasına dayalı olarak, okul idaresinde izni doğrultusunda, çalışmaların eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, 11 Ocak 2021 - 15 Haziran 2021 tarihleri arasında uygulamaya dahil edilen konularla sınırlı kalma şartıyla, yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makanınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Cemil ÇİFTÇİ
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
06.01.2021
Feyzi GÜRTÜRK
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Ek 5 Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Onayı

ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIŞMACILARIN ADI SOYADI
22.04.2020	09	6	Sorumlu Araştırmacı : Prof.Dr.Bünyamin ATICI Yardımcı Araştırmacı: Hikmet ERDOĞAN

KARAR

“Hareket Tabanlı Teknolojilerin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi” konulu çalışma etik kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ (Başkan)			
Prof. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU (Üye)	İmza	Doç. Dr. Rifat BİL.GİN (Üye)	İmza
Doç. Dr. Süleyman İLHAN (Üye)	İmza	Doç.Dr. Haki PEŞMAN (Üye)	İmza
Doç. Dr. İrfan EMRE (Üye)	İmza	Doç.Dr. Yunus Emre KARAKAYA (Üye)	İmza
Doç. Dr. Taner YILDIRIM (Üye)	İmza	Dr. Öğr. Üyesi Serkan BİÇER (Üye)	İmza
Doç.Dr. Erkan Turan DEMİREL (Üye)	İmza	Dr.Öğr. Üyesi Ayye Ülkü KAN (Üye)	İmza

Ek 6 Ölçek Uygulama İzin Dilekçesi



T.C.
ELAZIĞ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-79137285-605.01-19063533
Konu : Araştırma İzni

12.01.2021

FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Genel Sekreterlik)

ELAZIĞ

İlgi :a) 25/12/2020 tarih ve 122529 sayılı yazınız,

b) Valilik Makamının 06/01/2021 tarih ve 79137285-605.01-18825353 sayılı onayı.

Danışmanlığımı Prof. Dr. Bünyamin ATICI'nın yaptığı, Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Hikmet ERDOĞAN'ın, "Hareket Tabanlı Teknolojilerin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi" konulu yüksek lisans tez Ölçek ve Başarı Testi çalışmasına veri toplamak için izin isteği ilgi (a) yazınız ile bildirilmiştir.

Söz konusu Ölçek ve Başarı Testi çalışmasının, Müdürlüğümüze bağlı Şeker İlkokulunda öğrenim gören öğrencilere yönelik uygulanabilmesi için Valilik Makamından alınan ilgi (b) onay, uygulanacak Ölçek ve Başarı Testleri ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Feyzi GÜRTÜRK
Milli Eğitim Müdürü

Ek:

- 1- Makam Onayı (1 sayfa)
- 2- Ölçek ve Başarı Testi (5 sayfa)

Ek 7 Tez Benzerlik Raporu

		FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ 1983		T.C. FIRAT ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ LİSANSÜSTÜ TEZ BENZERLİK RAPORU		FORM 20	
I - ÖĞRENCİ BİLGİLERİ							
Adı ve Soyadı		Hikmet ERDOĞAN				Öğrenci No: 181407117	
Bilim Dalı		BÖTE					
Programı		☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Bütünleşik Doktora					
II - TEZ BİLGİLERİ							
Tez Başlığı (Enstitü Tescilli)		Hareket Tabanlı Teknolojilerin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi					
Danışman		Prof. Dr. Bünyamin ATICI					
İl. Danışman							
III - ENSTİTÜ BENZERLİK RAPORU							
Yukarıda bilgileri verilen öğrencimizin tezi, CD ortamında MSWORD ve PDF formatında vermiş olduğu kopyaları kullanılarak aşağıda belirtilen filtreler uygulanmak suretiyle TURNİTİN intihal tespit programında analiz edilmiştir:							
1. Kaynaklar bölümü hariç 2. Özet ve Abstract dâhil, diğer ön bölümler hariç 3. Alıntılar dâhil 4. Benzerlik oranı %1 ve üzeri ise dâhil							
İntihal tespit programının ürettiği rapora göre ilgili tezin benzerlik oranı							
Tez savunma sınavından önce		%13					
taranan sayfa sayısı (63)							
Tez Savunma Sınavından sonra		%15					
taranan sayfa sayısı (65)							
değerlerine sahip olup Enstitümüzce uygulanan kabul edilebilir üst sınır %25'dir.							
Kontrol Personeli		Tez, veri tabanına saklanmıştır. ☐ Saklanmamıştır. ☐				25/01/2022	
Celal YILMAZ Bilgisayar İşletmeni							
Sınav Jüri Üyesi		Düşünce:				İmza	
(Unvanı, Adı ve Soyadı)							
AÇIKLAMA							
1. Form öğrenci tarafından bilgisayar ortamında doldurulur ve üst yazı ekinde savunma sınavı jüri üyelerine gönderilir. 2. Her bir jüri üyesi bu raporu dikkate alarak Tez Bireysel Değerlendirme Formu'nda ve bu formda ilgili alanları doldurmaktadır.							
Firat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 23119 - Elazığ / TÜRKİYE		http://ebe.firat.edu.tr/				Telefon : +90 424 237 0086 Fax: +90 424 237 0087 e-posta: egtbilens@firat.edu.tr	

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Hikmet ERDOĞAN
Doğum Yeri	Palu
Yabancı Dil	İngilizce
Lise	Elazığ Korgeneral Hulusi Sayın Lisesi
Lisans	Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Öğretmenliği Bölümü
İş Deneyimi	
2008-2009	Palu Kız Meslek Lisesi
2009-2014	Bingöl Meslek Lisesi
2014-2015	Malatya Şehit Yüzbaşı Hakkı Akyüz Ortaokulu BTR
2015-	Gazi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

İLETİŞİM BİLGİLERİ