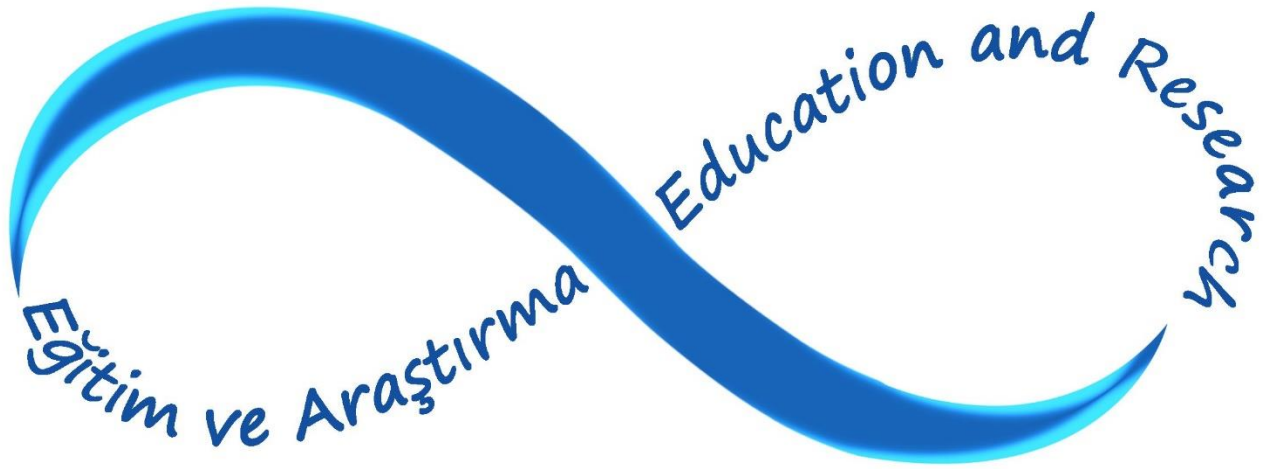




Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi



The Journal of Limitless Education and Research

*Temmuz 2025
Cilt 10, Sayı 2*

*July 2025
Volume 10, Issue 2*



The Journal of Limitless Education and Research

July 2025, Volume 10, Issue 2

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi

Temmuz 2025, Cilt 10, Sayı 2

Sahibi

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Owner

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Editör

Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editor in Chief

Assoc. Prof. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editör Yardımcısı

Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Assistant Editor

Assoc. Prof. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Yazım ve Dil Editörü

Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI

Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL

Philologist

Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI

Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL

Yabancı Dil Editörü

Prof. Dr. Gülden TÜM

Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Doç. Dr. Tanju DEVECİ

Şenol SARI

Foreign Language Specialist

Prof. Dr. Gülden TÜM

Assoc. Prof. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Tanju DEVECİ

Şenol SARI

İletişim

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği

06590 ANKARA – TÜRKİYE

e-posta: editor@sead.com.tr

sead@sead.com.tr

Contact

Limitless Education and Research Association

06590 ANKARA – TURKEY

e-mail: editor@sead.com.tr

sead@sead.com.tr

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir.

Yazıların sorumluluğu, yazarlarına aittir.

Journal of Limitless Education and Research(J-LERA) is an international refereed journal published three times a year.

The responsibility lies with the authors of papers.

İNDEKSLER / INDEXED IN



H.W. Wilson

EBSCO

INFORMATION SERVICES



**Computer Education and Instructional
Technology**
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Educational Sciences
Eğitim Bilimleri

Science
Fen Eğitimi

Art Education
Güzel Sanatlar Eğitimi

Lifelong Learning
Hayat Boyu Öğrenme

Teaching Mathematics
Matematik Eğitimi

Pre-School Education
Okul Öncesi Eğitimi

Primary Education
Sınıf Eğitimi

Teaching Social Studies
Sosyal Bilgiler Eğitimi

Teaching Turkish
Türkçe Öğretimi

Teaching Turkish to Foreigners
Yabancılar Türkçe Öğretimi

Foreign Language Education
Yabancı Dil Eğitimi

Editörler Kurulu (Editorial Board)

Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR
Doç. Dr. Barış ÇUKURBAŞI

Prof. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL
Doç. Dr. Gülenaz ŞELÇUK
Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ

Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN
Dr. Yasemin BÜYÜKŞAHİN

Doç. Dr. Seçil KARTOPU

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ
Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK
Doç. Dr. Tanju DEVECİ

Prof. Dr. Erhan HACİÖMEROĞLU
Prof. Dr. Burçin GÖKKURT
ÖZDEMİR
Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ

Doç. Dr. Neslihan BAY
Dr. Burcu ÇABUK

Prof. Dr. Özlem BAŞ
Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ
Prof. Dr. Süleyman Erkam SULAK
Prof. Dr. Yalçın BAY
Doç. Dr. Oğuzhan KURU

Doç. Dr. Cüneyit AKAR

Prof. Dr. Fatma KIRMIZI
Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI
Prof. Dr. Nevin AKKAYA
Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Prof. Dr. Apollinaria AVRUTİNA
Prof. Dr. Gülden TUM
Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI
Assoc. Prof. Dr. Galina
MISKINIENE
Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU
Lecturer Dr. Feride HATİBOĞLU
Lecturer Semahat RESMİ CRAHAY

Prof. Dr. Arif SARIÇOBAN
Prof. Dr. Işıl ULUÇAM-WEGMANN
Prof. Dr. İ. Hakkı MİRİCİ
Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN
Assoc. Prof. Dr. Christina FREI
Doç. Dr. Bengü AKSU ATAÇ
Dr. Ulaş KAYAPINAR

Trakya Üniversitesi, Türkiye
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Kırklareli Üniversitesi, Türkiye

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Bartın Üniversitesi, Türkiye

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Ankara Üniversitesi, Türkiye
Portland State University, USA
Antalya Bilim Üniversitesi, Türkiye

Temple University, Japan
Bartın Üniversitesi, Türkiye
Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Ankara Üniversitesi, Türkiye

Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Ordu Üniversitesi, Türkiye
Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye

Uşak Üniversitesi, Türkiye

Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Bartın Üniversitesi, Türkiye

St. Petersburg State University, Russia
Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Okayama University, Japan
Vilnius University, Lithuania
Azerbaijan National Academy of Sciences,
Azerbaijan
Tiran University, Albania
University of Pennsylvania, USA
PCVO Moderne Talen Gouverneur, Belgium

Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Universität Duisburg-Essen, Germany
Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye
University of Pennsylvania, USA
Nevşehir Hacı Bektaş Üniversitesi, Türkiye
American University of the Middle East (AUM),
Kuwait

Yayın Danışma Kurulu (Editorial Advisory Board)

- Prof. Dr. Ahmet ATAÇ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ahmet GÜNŞEN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ahmet KIRKILIÇ, Ağrı Çeçen Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ali YAKICI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Apollinaria AVRUTINA, St. Petersburg State University, Russia
- Prof. Dr. Arif ÇOBAN, Konya Selçuk Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Bilge AYRANCI, Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Demet GİRGIN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Duygu UÇGUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Efe AKBULUT, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Erhan Selçuk HACIÖMEROĞLU, Temple University, Japan
- Prof. Dr. Erika H. GILSON, Princeton University, USA
- Prof. Dr. Erkut KONTER, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Erol DURAN, Uşak Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ersin KIVRAK, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Fatma AÇIK, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Fatma KIRMIZI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Feryal BEYKAL ORHUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Fredricka L. STOLLER, Northern Arizona University, USA
- Prof. Dr. Fulya ÜNAL TOPÇUOĞLU, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Gizem SAYGILI, Karaman Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Gülden TÖM, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Hakan UŞAKLI, Sinop Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR, Trakya Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Hüseyin ANILAN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Hüseyin KIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. İbrahim COŞKUN, Trakya Üniversitesi, Türkiye

- Prof. Dr. İhsan KALENDEROĞLU, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. İlze IVANOVA, University of Latvia, Latvia
- Prof. Dr. İsmail MİRİCİ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Jack C RICHARDS, University of Sydney, Avustralia
- Prof. Dr. Kamil İŞERİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Levent MERCİN, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Leyla KARAHAN, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Liudmila LIASHCHOVA, Minsk State Linguistics University, Belarus
- Prof. Dr. Mehmet Ali AKINCI, Rouen University, France
- Prof. Dr. Meliha YILMAZ, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Merih Tekin BENDER, Ege Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU, Ege Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nergis BİRAY, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nesrin İŞİKOĞLU ERDOĞAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nevin AKKAYA, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nezir TEMUR, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nil DUBAN, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Özlem BAŞ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Pınar GİRMEN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ruhan KARADAĞ, Selçuk Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Salim PİLAV, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Serap BUYURGAN, Başkent Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Serdar TUNA, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Serdarhan Musa TAŞKAYA, Mersin Üniversitesi
- Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Songül ALTINIŞIK, TODAİE Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
- Prof. Dr. Süleyman Erkam SULAK, Ordu Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Süleyman İNAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

- Prof. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR, Amasya Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Şahin KAPIKIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Şerif Ali BOZKAPLAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Tahir KODAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Tazegül DEMİR ATALAY, Kafkas Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK, Portland State University, USA.
- Prof. Dr. Todd Alan PRICE, National-Louis University, USA
- Prof. Dr. Turan PAKER, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Umut SARAÇ, Bartın Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. William GRABE, Northern Arizona University, USA
- Prof. Dr. Yalçın BAY, Anadolu Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Yasemin KIRKGÖZ, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI, Okayama University, JAPAN
- Prof. Dr. A. Işıl ULUÇAM-WEGMANN, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
- Assoc. Prof. Dr. Sevinc QASİMOVA, Bakü State University, Azerbaijan
- Assoc. Prof. Dr. Carol GRIFFITHS, University of Leeds, UK
- Assoc. Prof. Dr. Christina FREI, University of Pennsylvania, USA
- Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan
- Assoc. Prof. Dr. Salah TROUDI, University of Exeter, UK
- Assoc. Prof. Dr. Suzan CANHASI, University of Prishtina, Kosovo
- Assoc. Prof. Dr. Şaziye YAMAN, American University of the Middle East (AUM), Kuwait
- Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU, Tiran University, Albania
- Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE, Vilnius University, Lithuania
- Assoc. Prof. Dr. Spartak KADIU, Tiran University, Albania
- Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Ahmet BAŞKAN, Hitit Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Anıl ERTOK ATMACA, Karabük Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Aydın ZOR, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL, Selçuk Üniversitesi, Türkiye

- Doç. Dr. Banu ÖZDEMİR, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Barış ÇUKURBAŞI, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Behice VARİŞOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Berna Cantürk GÜNHAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Cüneyit AKAR, Uşak Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Dilek FİDAN, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Emel GÜVEY AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Filiz METE, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Funda ÖRGE YAŞAR, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Gülenaz SELÇUK, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Güliz AYDIN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Mehmet Celal VARİŞOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Melek ŞAHAN, Ege Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Meltem DEMİRCİ KATRANCI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ, Kırklareli Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Nazan KARAPINAR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Neslihan BAY, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Nil Didem ŞİMŞEK, Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Orhan KUMRAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Sayım AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Seçil KARTOPU, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Sevgi ÖZGÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Sibel KAYA, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Şahin ŞİMŞEK, Kastamonu Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Tanju DEVECİ, Antalya Bilim Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Ufuk YAĞCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Üzeyir SÜĞÜMLÜ, Ordu Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Vesile ALKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin MUTLU, Ordu Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 2

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 2

Dr. Bağdagül MUSSA, University of Jordan, Jordan

Dr. Düriye GÖKÇEBAĞ, University of Cyprus, Language Centre, Kıbrıs

Dr. Erdost ÖZKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Feride HATİBOĞLU, University of Pennsylvania, USA

Dr. Hanane BENALI, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Dr. Ulaş KAYAPINAR, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Dr. Nader AYİSH, Khalifa University of Science and Technology, UAE

Bu Sayının Hakemleri (Referees Of This Issue)

- Prof. Dr. Cem ÇUHADAR, Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Gülden TÜM, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR, Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Melek Gülşah ŞAHİN, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Yalçın BAY, Anadolu Üniversitesi
Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE, Vilnius University
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU, Tiran University
Doç. Dr. Abdullah Faruk KILIÇ, Trakya Üniversitesi
Doç. Dr. Abdurrahman KİLİMCİ, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Buket TURHAN TÜRKKAN, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Büşra KARTAL, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Doç. Dr. Gül GÜLER, Trakya Üniversitesi
Doç. Dr. Gülfem SARPKAYA AKTAŞ, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Gülistan KAYA GÖK, Hakkari Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer İNCE, Uşak Üniversitesi
Doç. Dr. Sayım AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Doç. Dr. Şule ERDEN, Çukurova Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Banu DİKMEN ADA, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Dilber TEZEL, Trakya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Levent ERTUNA, Sakarya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Mine AKKAYNAK, İstanbul Aydın Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Kerim SARIGÜL, Gazi Üniversitesi
Dr. Fatma GÖLPEK SARI, Milli Eğitim Bakanlığı



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 2

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 2

Dear Readers,

We are delighted to present you the July 2025 issue of the Journal of Limitless Education and Research.

The aim of our journal, the Limitless Education and Research Association (LERA), has continuously been published since 2016 is to contribute to the field of education and research with new scientific studies. To this end, theoretical and experimental original research, review articles, thesis summaries, and other scientific works are published for free and shared with readers at both nationwide and worldwide.

The Journal of Limitless Education and Research (J-LER) is published three times a year in both Turkish and English. As an international peer-reviewed journal, it is prepared with the scientific endeavors, contributions, and support of academics, scholars, researchers, educators, and teachers from different countries. Each issue including current and new studies is meticulously presented to the readers in the field, following thorough reviews.

Maintaining its academic and scientific quality for ten (10) years, the Journal of Limitless Education and Research (J-LER) is indexed in the EBSCO, Education Full Text (H.W. Wilson) Database Coverage List, which is recognized by the Council of Higher Education (ÜAK). It is also indexed in various national and international databases such as ASOS, DRJI, ESJI, OAJI, ROAD, SIS, SOBIAD, and Worldcat, and receives a significant number of citations. According to the SOBIAD impact factor, our journal ranks highly among scientific journals in our country. Efforts to have our journal indexed in more extensive national and international databases are ongoing.

In the July 2025 issue of our journal, eight (8) scientific research and review articles are featured. We would like to thank all the editors, authors, reviewers, and translators who contributed to the preparation and publication of this issue. With the hope that our journal will bring contributions to scientists, researchers, educators, teachers, and students in the field, we extend our best regards.

LIMITLESS EDUCATION AND RESEARCH ASSOCIATION

Değerli Okuyucular,

Sizlere Dergimizin Temmuz 2025 sayısını sunmaktan büyük mutluluk duyuyoruz.

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği (SEAD) tarafından 2016 yılından bu yana 10 yıldır kesintisiz olarak yayınlanan Dergimizin amacı, yeni bilimsel çalışmalarla eğitim ve araştırma alanına katkı sağlamaktır. Bu amaçla kuramsal ve deneysel özgün araştırmalar, derleme makaleler, tez özetleri ve diğer bilimsel çalışmalar ücretsiz yayınlanmakta, ulusal ve uluslararası düzeydeki okuyucularla paylaşılmaktadır.

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç sayı olarak Türkçe ve İngilizce yayınlanmaktadır. Uluslararası hakemli dergi olarak farklı ülkelerdeki akademisyen, bilim insanı, araştırmacı, eğitimci ve öğretmen yazarların bilimsel çaba, katkı ve destekleriyle hazırlanmaktadır. Her sayıda titiz incelemeler sonucu güncel ve yeni çalışmalar alandaki okuyuculara sunulmaktadır.

Akademik ve bilimsel kalitesinden ödün vermeden on (10) yıldır yayın hayatını sürdüren Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), ÜAK tarafından alan indeksi olarak kabul edilen EBSCO, Education Full Text (H.W. Wilson) Database Covarage List'te taranmaktadır. Ayrıca ASOS, DRJI, ESJI, OAJI, ROAD, SIS, SOBİAD, Worldcat gibi ulusal ve uluslararası çeşitli indekslerde taranmakta ve çok sayıda atıf almaktadır. SOBİAD etki faktörüne göre Dergimiz, ülkemizdeki bilimsel dergiler içinde önemli bir sırada bulunmaktadır. Dergimizin daha geniş ulusal ve uluslararası indekslerde taranması için girişim ve çalışmalarımız devam etmektedir.

Dergimizin Temmuz 2025 sayısında sekiz (8) bilimsel araştırma ve derleme makaleye yer verilmiştir. Bu sayının hazırlanması ve yayınlanmasında emeği geçen bütün editör, yazar, hakem ve çevirmenlere teşekkür ediyoruz. Dergimizin alandaki bilim insanı, araştırmacı, eğitimci, öğretmen ve öğrencilere katkılar getirmesi dileğiyle, saygılar sunuyoruz. Dergimizin alandaki bilim insanı, araştırmacı, eğitimci, öğretmen ve öğrencilere katkılar getirmesi dileğiyle saygılar sunuyoruz.

TABLE OF CONTENTS

İÇİNDEKİLER

Article Type: Review
Makale Türü: Derleme

Firdevs GÜNEŞ

The Effect of Emojis on Writing Skills
Emojilerin Yazma Becerilerine Etkisi

229 - 250

Article Type: Research
Makale Türü: Araştırma

Mert Can KAYA, Özge BOŞNAK

Use of Assistive Technology in Visual Impairment: A Systematic Review

251 - 270

Cüneyt AKAR, Beyhan CAN KAYA

Justice Disposition Scale for Primary School Students: Validity and Reliability Analysis

271 - 294

Yusuf KARA, Asuman DUATEPE-PAKSU

Analysis of the Effect of Paper Folding Supported Geometry Teaching on 7th Grade Students' Spatial Visualization Skills and Attitudes towards Geometry

Kâğıt Katlama Destekli Geometri Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Becerisine ve Geometriye Yönelik Tutumuna Etkisinin İncelenmesi

295 - 324

Fatma KIRMIZI, Firdevs GÜNEŞ, Nevin AKKAYA, Bilge BAĞCI AYRANCI, Ruhan KARADAĞ YILMAZ, Sabri SİDEKLİ, Yasemin KUŞDEMİR, İbrahim Halil YURDAKAL, Duygu ÇAĞ, Nurgül ÜNLÜCÖMERT, Ezgi İNAL

Children's Right to Read Books from the Perspective of Teachers: A Case Study

Öğretmenlerin Gözünden Çocukların Kitap Okuma Hakkı: Bir Durum Çalışması

325 - 388

Ayşin Gaye ÜSTÜN, Hülya GÜLAY OGELMAN

A Systematic Review on Preschool Coding Education and Computational Thinking

Okul Öncesi Kodlama Eğitimi ve Bilgi İşlemsel Düşünme Üzerine Sistematik Bir İnceleme

389 - 475

Rahime BÜYÜKKURT, Esmâ GENÇ

Development of the Student Agency Scale

Öğrenci Aktörlüğü Ölçeğinin Geliştirilmesi

476 - 522

Mustafa Barış BAŞTÜRK, Ekin ŞEN

The Level of Comprehension of Implicit Meanings in English and Turkish Proverbs by AI-Based Text-to-Image Generation Tools

Metinden Görsel Oluşturan Yapay Zekâ Araçlarının İngilizce ve Türkçe Atasözlerindeki Alt Anlamları Algılama Düzeyi

523 - 572

Analysis of the Effect of Paper Folding Supported Geometry Teaching on 7th Grade Students' Spatial Visualization Skills and Attitudes towards Geometry

Yusuf KARA, yusufkara1992@gmail.com, Pamukkale University, 0000-0003-0693-3920

Prof. Dr. Asuman DUATEPE-PAKSU, aduatepe@pau.edu.tr, Pamukkale University, 0000-0003-2504-6294

Abstract: This study aimed to examine the effect of paper folding supported geometry teaching on 7th grade students' spatial visualization skills and attitudes towards geometry. Single group quasi-experimental research model was used in the study. The study group of the research consists of 20 students attending the 7th grade in a secondary school in a district center in the Mediterranean Region in the 2023-2024 academic year. Spatial Visualization Test (Olkun, 2003) and Attitude Towards Geometry Scale (Özdişçi & Katrancı, 2019) were applied as pre-test, post-test and retention test as data collection tools. The paper folding supported geometry teaching lasted for 2 weeks and a total of 8 hours. In the study, it was observed that spatial visualization skills and attitude towards geometry post-test scores were higher than pre-test scores. When the development in the sub-dimensions of spatial visualization was examined, a significant difference was found only in the area measurement dimension. The fact that there was no significant difference between the retention test scores and the post-test scores was interpreted as the information learned was not forgotten.

Keywords: Paper folding, Origami, Attitude, Attitude towards geometry, Spatial visualization skills

1. Introduction

Today's scientific and technological developments have changed society and society's expectations from the individual. Individuals are expected not to memorise information, but to question it and use it in solving the problems encountered in daily life. The evolving needs of society, along with advancements in science, have caused the education system to change. In today's modern understanding of education, it is of great importance to provide individuals with a rich learning environment and to use appropriate materials that can help learning (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). The change in the understanding of mathematics education has led to a change in the tools and methods used in the learning-teaching process. Origami, which has recently been popularly used in mathematics education, especially in geometry education, is a very easy-to-use and economical method that involves the modern individual in the learning process. In the curriculum of the Ministry of National Education (2009), it is stated that origami improves students' two- and three-dimensional thinking skills and helps them comprehend the relationship between area and volume. In origami applications, students are introduced to geometric concepts such as point, line, angle, square, triangle, quadrilateral, axis of symmetry in the process of reaching the model by folding paper. Since these concepts are the concepts that form the basis of geometry, the basis of geometry can be established in students through origami applications. The fact that origami applications serve the modern teaching approach, help concretisation and serve to teach many geometric shapes, concepts and relationships has led to many studies in this field. The ability of origami to increase students' ability to concretise and to visualise geometric shapes in their minds is related to spatial visualisation skills (Kösa, 2011). Spatial visualisation skill includes the ability to visualise the new situation that occurs when visually given objects can be folded and unfolded or after movement, and the ability to arrange the spatial pattern in a different way (McGee, 1979).

In the study, teaching geometry by folding paper to students was associated with attitudes towards geometry as well as spatial visualisation skills. The fact that students can reach different shapes by folding paper, see the relationships between shapes and visualise them in their minds caused it to be associated with spatial visualisation skill. Spatial visualisation skill is a skill that many researchers have drawn attention to its importance (Clements & Battista, 1992; McGee, 1979; Tartre, 1990). In addition to the spatial visualisation skill, students' learning while having fun in the paper folding process and their active participation in the learning process enabled the study to be associated with attitude. In the inclusion of attitude in the study, it was

taken into consideration that attitude is formed by the experiences and interactions of the individual (İslim, 2006) and it was thought that positive experiences on students could have a significant effect on attitude. In addition, the fact that the concept of attitude is one of the important variables explaining achievement (Johnson, 2000; Ma, 1997; Peker & Mirasyedioğlu, 2003) and that it is related to affective variables such as belief, motivation, perception, self-efficacy; (Çavdar, 2019; Dalkılıç, 2019; Süren, 2019) made attitude worthy of investigate.

In the literature, studies on paper folding supported geometry teaching is associated with students' academic achievement (Ahmed et al., 2022; Birinci Kara, 2020; Boakes, 2006; Bornasal, 2021; Butay, 2024; Dağdelen, 2012; Unodiaku, 2022), spatial skills (Abasi, 2024; Çakmak, 2009; Hanada, 2022; Kopar, 2024; Krisztian, 2015), spatial visualisation skills (Akayuure et al., 2016; Arıcı, 2012; Uçar Kaplan, 2016) and attitude towards geometry (Engin et al., 2023; Kebin, 2024; Manlangit, 2024; Takıcak, 2012; Şimşek, 2012). In the studies examined, there are studies showing that paper folding supported geometry teaching has a significant and positive effect on spatial skills (Abasi, 2024; Arıcı, 2022; Akayuure et al., 2016; Çakmak, 2009; Hanada, 2022; Krisztian, 2015; Uçar Kaplan, 2016), as well as a study that did not detect a significant relationship (Kopar, 2024). In addition, there are studies (Kandil, 2016; Kebin, 2024; Manlangit, 2024) that found that paper folding supported geometry teaching has a significant and positive effect on attitude towards geometry, as well as studies that did not find a significant relationship (Engin et al., 2023; Takıcak, 2012). It is observed that the studies (Engin et al., 2023; Kandil, 2016; Kebin, 2024; Manlangit, 2024; Takıcak, 2012) linking paper folding supported geometry instruction with geometry attitude were conducted in only one sub-learning area.

This study differs from the studies in the literature because it was conducted in the sub-learning areas of 'Basic Geometric Concepts and Drawings', 'Triangles', 'Lines and Angles', 'Spatial Relations'. The current study will also contribute to the examination of the difference in the results of the studies in the literature. However, there is no study that examines the effect of direct paper folding supported instruction on spatial visualisation skills and attitude towards geometry together. In this context, the aim of this study is to examine the effect of paper folding supported geometry instruction on 7th grade students' spatial visualisation skills and attitudes towards geometry.

Depending on the purpose of the research, the sub-problems were determined as follows.

1. Is there a statistically significant difference between the spatial visualisation pre-test and post-test scores of 7th grade students who participated in paper folding supported geometry teaching activities?

2. Is there a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the attitudes towards geometry of 7th grade students who participated in paper folding supported geometry teaching activities?

3. Is there a statistically significant difference between the spatial visualisation post-test and retention scores of 7th grade students who participated in paper folding supported geometry teaching activities?

3. METHOD

3.1. Research Model

In the study, the effect of paper folding-supported teaching created in the sub-learning areas of “Basic Geometric Concepts and Drawings”, “Triangles”, “Lines and Angles”, “Spatial Relations” on with 7th grade students’ spatial visualization skills and attitudes towards geometry and their retention was examined. The research was carried out using a single group pre-test-post-test quasi-experimental research model, which is one of the quantitative research methods. In the studies carried out in this model, data are collected by applying the same measurement tool both before and after the experiment (Büyüköztürk et al. 2019). In addition, 1 month after the end of the study, these tests were applied as a retention test. The implementation process of the research is shown in Table 1.

Table 1
Research implementation process

Pre-test	Implementation	Post-test	Retention test
Spatial Visualization Test	Paper folding supported geometry teaching in Basic Geometric Concepts and Drawings, Triangles, Lines and Angles, Spatial Relations sub-learning areas with 7 th grade students	Spatial Visualization Test	Spatial Visualization Test
Attitude towards Geometry Scale		Attitude towards Geometry Scale	

3.2 Study Group

The study group of the research consists of 20 students (14 boys and 6 girls) studying in the 7th grade in a secondary school in a district centre in the Mediterranean Region in the 2023-2024 academic year. The students had not participated in an activity related to paper folding before, and they encountered paper folding activities for the first time in this process. The

mathematics course report card grades of the students in the first semester ranged between 45 and 99 and the class grade point average is 64.75.

3.3. Data Collection Tools

Spatial Visualisation Test (Olkun, 2003) and Attitude Scale towards Geometry (Özdişi & Katrancı, 2019) were used as data collection tools in the study. Information about the data collection tools is presented below.

3.3.1. Spatial Visualization Test

In the study, the Spatial Visualization Test created by Olkun (2003) was used. The Spatial Visualization Test consists of a total of 29 questions consisting of multiple choice and 4 options related to the concept of spatial, numerical-spatial, mental rotation and area measurement. 9 of these questions are related to the concept of spatial area; 7 of them are related to numerical-spatial area; 8 of them are related to the concept of rotation in the mind; and 5 of them are related to the concept of measuring area. The lowest score that can be achieved from the test is 0 points, and the highest score is 29 points. The reliability coefficient of the test was stated as .78 by Olkun (2003). In this study, the reliability coefficient of the test was calculated as .737.

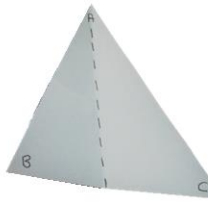
3.3.2. Attitude towards Geometry Scale

In the study, Attitude Towards Geometry Scale (Özdişi & Katrancı, 2019) was used to measure students' attitudes towards geometry. This scale consists of a total of 24 items and 3 sub-dimensions. These sub-dimensions are called positive attitudes, negative attitudes, and technology. The scale is of the 5-item Likert type. The lowest score of 24 points and the highest score of 120 points can be obtained from the scale. The reliability coefficients for the sub-dimensions were calculated by Özdişi and Katrancı (2019) as .924, .728 and .909, respectively. The internal consistency coefficient of the entire scale was found to be .886. In the scoring of the scale, the items with negative sub-dimensions are scored inversely. In this study, the reliability coefficient of the positive attitude sub-dimension was calculated as .851; the reliability coefficient of the negative attitude sub-dimension was calculated as .769; the reliability coefficient of the technology sub-dimension was calculated as .876; the reliability coefficient of the whole test was found to be .911.

3.4. Implementation Process

The Spatial Visualization Test and the Attitude Towards Geometry Scale were applied to the students before the implementation. Paper folding supported geometry teaching was applied to the students by the first researcher for 2 weeks and a total of 8 lesson hours. After the application, spatial visualization test and attitude scale towards geometry were applied as a post-test. 1 month after the final test was administered, a spatial visualization test was conducted as a retention test. Table 2 presents the content of the lesson plan implemented over eight instructional hours.

Table 2
Content of lesson plans

Sub-Learning Domain	Implementation Sequence	Achievements	Examples of Students' Paper Folding Process
Basic Geometric Concepts and Drawings	Lesson 1	M.5.2.1.1. To draw a strut from a point on or off a line.	
	Lesson 2	M.5.2.1.6. To construct line segments parallel to a line segment, interprets whether drawn line segments are parallel.	
Triangles	Lesson 3	M.5.2.2.2. To create triangles according to their angles and sides, classify the different triangles formed according to their side and angle properties.	
	Lesson 4	M.8.3.1.3. To associate the lengths of the sides of the triangle to the measures of the angles opposite these sides.	
	Lesson 5	M.6.3.2.1. To create the area relation of the triangle, solve related problems.	
	Lesson 6	M.8.3.1.1. To build median, bisector, and height in a triangle.	
Lines and Angles	Lesson 7	M.7.3.1.1. To determine the bisector by dividing an angle into two equal angles.	
Spatial Relationships	Lesson 8	M.3.2.2.1. To determine that shapes have more than one line of symmetry by folding the shape.	

3.5. Data Analysis

SPSS 27.0 software was used in the analysis of the data obtained in the study. For the spatial visualization test, correct answers were scored as 1, incorrect answers were scored as 0,

and the total score of the students was calculated. The normality of the pre-test and post-test scores of the students participating in the study from the spatial visualization test and the attitude scale towards geometry was tested. Since the number of data was less than 30, the Shapiro-Wilk Test was used for the normality test. It is suggested that the Shapiro-Wilk Test be used to test the normality of small samples (Uysal & Kılıç, 2021). As a result of this analysis, since the data were normally distributed and the experimental design was used on a single group, the dependent groups t-test was used in the analysis of the data.

4. FINDINGS

The results of the Shapiro-Wilk normality tests are shown in Table 3. Examining the table, it was observed that, in the Shapiro-Wilk test, each of the pre-test, post-test and retention test values for attitude towards geometry and spatial visualization ability was $P > .05$. It was accepted that the data showed normal distribution.

Table 3
Findings on normality tests

		Statistic	df	p
Attitude Towards Geometry	Pre-test	.926	20	.127
	Post-test	.935	20	.196
	Retention	.978	20	.900
Spatial Visualization	Pre-test	.943	20	.275
	Post-test	.981	20	.949
	Retention	.972	20	.794

4.1. Findings Related to the First Sub-Problem

In order to answer the first sub-problem of the study, "Is there a statistically significant difference between the spatial visualisation pre-test and post-test scores of the 7th grade students who participated in paper folding supported geometry teaching activities?", the relationship between the spatial visualisation pre-test and post-test scores was examined by dependent groups t test. The results of this test are presented in Table 4.

Table 4
Findings on students' spatial visualization pre-test and post-test scores

	n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	p	η^2
Pre-test	20	17.65	5.01	-4.20	19	.001	0.48
Post-test	20	19.40	4.17				

As given in Table 4, Spatial visualisation post-test score (19.40) was higher than the pre-test score (17.65). Since $p < .05$ in the t-test analysis, this difference between the pre-test and post-test scores is statistically significant. In other words, the mean post-test scores of the

students were found to be statistically significantly higher than the mean pretest scores. The eta-square (η^2) value was calculated to determine the value of the effect size. In the calculation of effect size;

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + N - 1} \text{ formula (Cohen, 1988; Green \& Salkind, 2005) was used. In the}$$

interpretation of the obtained eta-squared value, 0,01 = small effect; 0,06 = medium effect; 0,14 = large effect limit values (Pallant, 2016) were taken into consideration and the effect of the application was considered to be large.

A separate t-test was performed for each sub-dimension in order to see which of the dimensions of the test caused this difference between the pre-test and post-test scores of the spatial visualisation test. The t test results for the comparison of the pre-test and post-test scores of the sub-dimensions of the Spatial Visualisation test are presented in Table 5.

Table 5
Findings on students' spatial visualization sub-dimensions pre-test and post-test scores

		n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	p	η^2
Spatial Dimension	Pre-test	20	6.75	1.55	-1.798	19	.088	0.006
	Post-test	20	7.15	1.30				
Digital Spatial Dimension	Pre-test	20	4.00	2.33	-.418	19	.681	0.009
	Post-test	20	4.10	2.04				
Mental Rotation	Pre-test	20	3.45	2.03	-1.602	19	.126	0.009
	Post-test	20	3.95	2.50				
Area Measurement	Pre-test	20	3.45	1.82	-2.792	19	.012	0.290
	Post-test	20	4.25	1.25				

As displayed in Table 5, the post-test score was higher than the pre-test score in all sub-dimensions of spatial visualisation. However, since the difference was $p < .05$ only in the field measurement sub-dimension (.012), the increase was acceptable as significant in the field measurement dimension. Since $\eta^2 > 0.14$ in the field measurement dimension (0.29), it was thought that the application had a great effect only in the field measurement dimension.

In the questions in the area measurement sub-dimension, students have difficulty in calculating the areas of squares whose area does not exactly correspond to 1 unit square. In this section, in order to calculate the area in all of the questions where some squares do not correspond to 1 unit square or half a unit square, students need to see that a square can be obtained by combining two squares. Paper folding activities may have enabled students to think that squares that do not correspond to an area of 1 unit square can be combined. It was thought that including activities to find the area relation in the activities and showing that the areas can be understood by starting from a rectangle in these activities could help solve the questions in

this section. It is thought that the students formed a rectangle by folding while finding the area of the given shape as in the activities applied and this may have had a positive significant effect on the dimension of area measurement.

4.2. Findings Related to the Second Sub-Problem

In the second sub-problem, in order to answer the question "Is there a statistically significant difference between the attitude towards geometry pre-test and post-test scores of 7th grade students who participated in paper folding supported geometry teaching activities?", the relationship between geometry attitude pre-test and post-test mean scores was analysed by dependent groups t test.

Table 6

Findings on students' attitudes towards geometry, pre-test and post-test scores

	n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	p
Pre-test	20	3.64	0.58	-1.46	19	.161
Post-test	20	3.74	0.56			

As can be seen in Table 6, the post-test mean score of attitude towards geometry (3.74) was higher than the pre-test mean score. Since $p > .05$ was calculated in the analysis, this difference was not statistically significant. In other words, it was not found that paper folding supported geometry teaching had a significant effect on attitude towards geometry.

Separate t-tests were performed for each sub-dimension of the geometry attitude scale and t-tests were also performed for sub-dimensions to see whether this situation was valid for different dimensions of the scale. The t test results for the comparison of pre-test and post-test scores of the sub-dimensions of the attitude towards geometry scale are presented in Table 7.

Table 7

Findings on students' attitude towards geometry sub-dimensions: pre-test and post-test scores

		n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	P
Positive attitude	Pre-test	20	3.57	.69	-1.257	19	.224
	Post-test	20	3.71	.72			
Negative attitude	Pre-test	20	3.75	.81	-1.663	19	.113
	Post-test	20	4.01	.60			
Technology	Pre-test	20	3.64	.66	-.376	19	.711
	Post-test	20	3.66	.74			

As seen in Table 7, the post-test score was higher than the pre-test score in all sub-dimensions of attitude towards geometry. However, since $p > .05$ for all sub-dimensions, it was accepted that the increases obtained were not statistically significant.

4.3. Findings related to the Third Sub-Problem

In the third sub-problem, in order to answer the question "Is there a statistically significant difference between the spatial visualisation post-test and retention scores of the 7th grade students who participated in paper folding supported geometry teaching activities?", the relationship between the spatial visualisation post-test and retention mean scores was examined with dependent groups t test.

Table 8

Findings on students' spatial visualization post-test and retention test scores

	n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	P
Post-test	20	17.65	5.01	-2.981	19	.008
Retention	20	19.95	4.37			

In Table 8, Spatial visualisation skill retention score (19.95) was found to be higher than the post-test score (19.40). This difference was not statistically significant since $p > .05$ (.384). In other words, no significant difference was found between the post-test and retention scores of spatial visualisation skill of paper folding supported geometry teaching. The fact that there was no decrease in the scores of the students after the post-test until the retention test was interpreted as the information learnt was permanent

Table 9

Findings regarding students' spatial visualization skill sub-dimensions, post-test and retention scores

		n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	P
Spatial Dimension	Post-test	20	6.75	1.55	-1,630	19	.119
	Retention	20	7.20	1.32			
Digital Spatial Dimension	Post-test	20	4.00	2.33	-1.291	19	.212
	Retention	20	4.50	1.82			
Mental Rotation	Post-test	20	3.45	2.03	-1.227	19	.235
	Retention	20	4.05	2.78			
Area Measurement	Post-test	20	3.45	1.82	-2.162	19	.044
	Retention	20	4.20	0.89			

In Table 9, since $p > .05$ in all sub-dimensions of spatial visualisation, no significant difference was found between the post-test score and the retention score. The fact that there was no significant difference in the spatial visualisation sub-dimension of the post-test and retention test was interpreted as the information learned was not forgotten and was permanent.

5. DISCUSSION, CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

In the study, the effect of paper folding supported geometry instruction on 7th grade students' spatial visualisation skills and attitudes towards geometry was examined. As a result of the research, the post-test score of spatial visualisation in the group in which paper folding supported geometry instruction was applied was found to be statistically significantly higher

than the pre-test score. The reason for this may be that the students were in the foreground in the paper folding activities and questions that could enable the students to question during the process were asked. While the paper folding activities were being implemented, the students were given the opportunity to discover the process on their own, rather than just giving and implementing certain instructions. Since the paper folding activities enabled the students to predict the shape formed by folding, it is thought that the students' active use of the ability to predict the folding trace has a positive effect on spatial visualisation skills. This result is similar to the results of the studies (Arıcı, 2012; Çakmak 2009; Uçar Kaplan, 2016). The reason for reaching similar results was thought to be that the fold marks were not only applied with certain instructions in the studies, but also the permission that may occur as a result of folding allowed the students to predict and visualise. While there was an increase in all sub-dimensions of the spatial visualisation test, the increase in the area measurement sub-dimension was found to be statistically significant and it was observed that this effect was maintained in the retention test. The reason for this was interpreted as the fact that the lesson plans prepared did not directly include the acquisitions related to the concepts of spatial area, numerical spatial area and mental rotation, but included the activity related to the area measurement acquisition.

As a result of the research, no significant difference was found in the attitude towards geometry and all its sub-dimensions, pre-test and post-test scores in the group in which paper folding supported geometry teaching was applied. This result differs from the results of Kandil (2016) in which origami activities were applied. It is thought that this may be due to the fact that origami activities are applied for a longer period of time and a longer period of time is needed for the concept of attitude to change. Although there is no clear explanation about the time required to change the concept of attitude, it is emphasised that changing the concept of attitude is a very challenging and time-consuming process (Aşkar, 1986; Karagöz et al., 2016; Güney, 2020; Tavşancıl, 2018). In addition, in the study, it was thought that questioning the folds in paper folding-based activities and students' thinking about the folds could be one of the possible sources of the difference.

The results obtained are similar to the results of Engin et al. (2023) and Takıcak (2012). Engin et al. (2023) showed that the insufficient readiness level of 5th grade students was one of the possible reasons for not finding a significant effect. In Takıcak's (2012) study, it was thought that the application of paper folding activities only in the sub-learning area of Triangles may

have caused students to not experience paper folding activities sufficiently and this may not have a significant effect on attitude.

Considering that attitude can change with students' experiences (Koballa, 1988), it is thought that the fact that students were not given the opportunity to experience enough, as in this study and the studies in the literature (Engin et al., 2023; Takıcak, 2012), caused no significant change in attitude scores towards geometry. It is thought that it is important to provide the necessary level of readiness to provide enough experience, to implement activities for a longer period of time and in more than one sub-learning area.

5.1. Suggestions

In this study, it was quantitatively determined that paper folding supported geometry education had a positive effect on 7th grade students' spatial visualisation skills. Interviews with affective and cognitive questions can be conducted to determine where this positive effect stems from. It can be examined whether a significant increase will be achieved by conducting research on students at different grade levels. Although paper folding supported geometry education increased 7th grade students' attitudes towards geometry, this increase was not statistically significant. The results obtained by applying the research in a longer period of time and with more acquisitions can be compared. It can be examined whether the applied education has a significant effect on different affective dimensions (perception, belief, motivation) instead of attitude.

Another prominent point of the research is the recommendation for teachers to use paper folding activities in geometry teaching (concept, shape, area). In this study, it is suggested that the use of folding activities especially in the teaching of the area subject can be useful and contribute to the development of students' spatial skills. Teachers' use of paper folding activities in geometry teaching enables students to learn while having fun in the learning process and to actively participate in the process. In this application process, students should be given enough time to discover the folding steps themselves. In this way, paper folding applications can turn into a material that can be used in teaching. Paper folding applications can be applied individually or in groups and contribute to the development of students' cooperation and communication skills.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare that there is no conflict of interest in this study.

RESEARCH AND PUBLICATION ETHICS STATEMENT

The authors declare that research and publication ethics are followed in this study.

The necessary permission to conduct the study was obtained from Social and Human Sciences Research and Publication Ethics Committee of Pamukkale University (1/04/2024 /5-07)

AUTHOR LIABILITY STATEMENT

The authors declare that the “Conceptual Framework, Research, Visualization” part of this work was done by Yusuf KARA, “Method Design, Post Draft, Review and Editing” part of this work was done by Prof. Dr. Asuman DUATEPE-PAKSU.

Kâğıt Katlama Destekli Geometri Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Becerisine ve Geometriye Yönelik Tutumuna Etkisinin İncelenmesi

Yusuf KARA, yusufkara1992@gmail.com, Pamukkale Üniversitesi, 0000-0003-0693-3920

Prof. Dr. Asuman DUATEPE-PAKSU, aduatepe@pau.edu.tr, Pamukkale Üniversitesi, 0000-0003-2504-6294

Özet: Araştırmada kâğıt katlama destekli geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerisine ve geometriye yönelik tutumuna olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada tek gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 Eğitim-Öğretim yılında Akdeniz Bölgesinde bir ilçe merkezindeki ortaokulda 7. sınıfa devam etmekte olan 20 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Uzamsal Görselleştirme Testi (Olkun, 2003) ve Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (Özdişçi ve Katrancı, 2019) ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Uygulanan kâğıt katlama destekli geometri öğretimi 2 hafta toplam 8 saat sürmüştür. Araştırmada uzamsal görselleştirme becerisi ve geometriye yönelik tutum son test puanlarının ön test puanlarından daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Uzamsal görselleştirmenin alt boyutlarındaki gelişim incelendiğinde yalnızca alan ölçme boyutunda anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Yapılan kalıcılık test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark olmaması öğrenilen bilgilerin unutulmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kâğıt katlama, Origami, Tutum, Geometriye yönelik tutum, Uzamsal görselleştirme becerisi.

1. Giriş

Günümüzde yaşanan bilimsel ve teknolojik gelişmeler toplumu ve toplumun bireyden beklentilerini değiştirmiştir. Bireylerin bilgiyi ezberlemesi değil, sorgulaması ve günlük yaşamda karşılaştığı problemlerin çözümünde kullanabilmesi beklenmektedir. Toplumun ihtiyaçları ve bilimsel gelişmelerde yaşanan değişimler eğitim sisteminin de değişmesine neden olmuştur. Günümüz modern eğitim anlayışında bireylere zengin öğrenme ortamının sağlanması ve öğrenmeye yardımcı olabilecek uygun materyallerin kullanılması büyük önem taşımaktadır (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Matematik eğitimindeki anlayışın değişmesi öğrenme-öğretme sürecinde kullanılan araç ve yöntemlerin de değişmesine yol açmıştır. Matematik eğitiminde özellikle geometri eğitiminde son dönemlerde popüler olarak kullanılan origami, modern bireyi öğrenme sürecine dâhil eden, kullanımı oldukça kolay ve ekonomik bir yöntemdir. Milli Eğitim Bakanlığı (2009) öğretim programında, origaminin öğrencilerde iki ve üç boyutlu düşünme becerisini geliştirdiği, alan ve hacim bağıntısını kavramasına yardımcı olduğu belirtilmiştir. Origami uygulamalarında öğrencilerin kâğıt katlayarak modele ulaşılması sürecinde nokta, doğru, açı, kare, üçgen, dörtgen, simetri eksenini gibi geometrik kavramlarla tanışması sağlanır. Bu kavramlar geometrinin temelini oluşturan kavramlar olduğundan, öğrencilerde origami uygulamalarıyla geometrinin temeli oluşturulabilir. Origami uygulamalarının modern öğretim anlayışına hizmet etmesi, somutlaştırmaya yardımcı olması ve birçok geometrik şekil, kavram ilişkisini öğretmeye hizmet etmesi bu alanda birçok çalışma yapılmasını sağlamıştır. Origaminin öğrencilerin somutlaştırma yapabilme becerisini artırması, onların geometrik şekilleri zihninde canlandırabilmesi uzamsal görselleştirme becerisiyle ilişkilidir (Kösa, 2011). Uzamsal görselleştirme becerisi, görsel olarak verilen nesnelerin katlayıp açılabilmesinde veya hareketinin ardından oluşan yeni durumun zihinde canlandırılabilmesi, uzamsal örüntüyü başka şekilde düzenleyebilme becerilerini içerir (McGee, 1979).

Araştırmada öğrencilere kâğıt katlayarak geometri öğretimi yapılması uzamsal görselleştirme becerisinin yanında geometriye yönelik tutumla ilişkilendirilmiştir. Kâğıt katlamayla öğrencilerin farklı şekillere ulaşması, şekiller arasındaki ilişkileri görmesi ve zihinde canlandırabilmesi uzamsal görselleştirme becerisiyle ilişkilendirilmesine sebep olmuştur. Uzamsal görselleştirme becerisi, birçok araştırmacının önemine dikkat çektiği bir beceridir (Clements ve Battista, 1992; McGee, 1979; Tartre, 1990). Uzamsal görselleştirme becerisinin yanında, öğrencilerin kâğıt katlama sürecinde eğlenirken öğrenmeleri ve öğrenme sürecine aktif

katılmaları çalışmanın tutumla ilişkilendirilmesini sağlamıştır. Tutumun çalışmaya dahil edilmesinde, bireyin deneyimleri ve etkileşimleriyle oluştuğu (İslim, 2006) göz önüne alınmış ve öğrenciler üzerindeki olumlu deneyimlerin tutum üzerinde anlamlı etki edebileceği düşünülmüştür. Ayrıca tutum kavramının başarıyı açıklayan önemli değişkenlerden biri olması (Johnson, 2000; Ma, 1997; Peker ve Mirasyedioğlu, 2003) ve inanç, motivasyon, algı, öz yeterlik gibi duyuşsal değişkenlerle ilişkili olması; (Çavdar, 2019; Dalkılıç, 2019; Süren, 2019) tutumun araştırmaya değer olarak görülmesini sağlamıştır.

Alanyazındaki çalışmalarda kâğıt katlama destekli geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarısıyla (Ahmed ve diğerleri, 2022; Birinci Kara, 2020; Boakes, 2006; Bornasal, 2021; Butay, 2024; Dağdelen, 2012; Unodiaku, 2022), uzamsal becerisiyle (Abasi, 2024; Çakmak, 2009; Hanada, 2022; Kopar, 2024; Krisztian, 2015), uzamsal görselleştirme becerisiyle (Akayuure ve diğerleri, 2016; Arıcı, 2012; Uçar Kaplan, 2016) ve geometriye yönelik tutumuyla (Engin ve diğerleri, 2023; Kebin, 2024; Manlangit, 2024; Takıcak, 2012; Şimşek, 2012) ilişkilendirildiği görülmektedir. İncelenen çalışmalarda kâğıt katlama destekli geometri öğretimin uzamsal beceriler üzerinde anlamlı ve pozitif etkisi olduğunu gösteren çalışmalar (Abasi, 2024; Arıcı, 2022; Akayuure ve diğerleri, 2016; Çakmak, 2009; Hanada, 2022; Krisztian, 2015; Uçar Kaplan, 2016) olduğu gibi, anlamlı bir ilişki tespit etmeyen çalışma (Kopar, 2024) bulunmaktadır. Ayrıca kâğıt katlama destekli geometri öğretiminin geometriye yönelik tutum üzerinde anlamlı ve pozitif etkisi olduğunu tespit eden çalışmalar (Kandil, 2016; Kebin, 2024; Manlangit, 2024) olduğu gibi, anlamlı bir ilişki tespit edemeyen çalışmalar da bulunmaktadır (Engin ve diğerleri, 2023; Takıcak, 2012). Kâğıt katlama destekli geometri öğretimiyle geometri tutumunu ilişkilendiren çalışmaların (Engin ve diğerleri, 2023; Kandil, 2016; Kebin, 2024; Manlangit, 2024; Takıcak, 2012) sadece bir alt öğrenme alanında yapıldığı gözlenmektedir.

Yapılan bu çalışma “Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler”, “Üçgenler”, “Doğrular ve Açılar”, “Uzamsal İlişkiler” alt öğrenme alanlarında yapıldığı için alanyazındaki çalışmalardan ayrılmaktadır. Mevcut çalışma alanyazındaki çalışma sonuçlarındaki farklılığın irdelenmesi açısından da katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte doğrudan kâğıt katlama destekli öğretimin uzamsal görselleştirme becerisine ve geometriye yönelik tutuma olan etkisini bir arada inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu kapsamda araştırmanın amacı kâğıt katlama destekli geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerisine, geometriye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesidir.

Araştırmanın amacına bağlı olarak alt problemler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

1. Kâğıt katlama destekli geometri öğretimi etkinliklerine katılan 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?

2. Kâğıt katlama destekli geometri öğretimi etkinliklerine katılan 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?

3. Kâğıt katlama destekli geometri öğretimi etkinliklerine katılan 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme son test ve kalıcılık puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada 7. sınıf öğrencileriyle, matematik dersi öğretim programındaki (2018), “Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler”, “Üçgenler”, “Doğrular ve Açılar”, “Uzamsal İlişkiler” alt öğrenme alanlarına yönelik oluşturulan kâğıt katlama destekli öğretimin onların uzamsal görselleştirme becerilerine ve geometriye yönelik tutumlarına ve bunların kalıcılığına olan etkisi incelenmiştir. Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test- son test yarı deneysel araştırma modeli kullanılarak yürütülmüştür. Bu modelde yürütülen çalışmalarda, hem deney öncesi hem deney sonrasında aynı ölçme aracı uygulanarak veri toplanmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2019). Bunun yanı sıra çalışmanın bitiminden 1 ay sonra uzamsal görselleştirme testi kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmanın uygulama süreci Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1
Araştırmayı uygulama süreci

Ön test	Uygulama	Son test	Kalıcılık testi
Uzamsal Görselleştirme Testi Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	7. sınıf öğrencileri ile Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler, Üçgenler, Doğrular ve Açılar, Uzamsal İlişkiler alt öğrenme alanlarında oluşturulan kâğıt katlama destekli geometri öğretimi	Uzamsal Görselleştirme Testi Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	Uzamsal Görselleştirme Testi

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 Eğitim-Öğretim yılında Akdeniz Bölgesinde bir ilçe merkezindeki ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci (14 erkek 6 kız) oluşturmaktadır. Öğrenciler daha önceden kâğıt katlamayla ilgili bir etkinliğe katılmamışlar, kâğıt katlama etkinlikleriyle ilk defa bu süreçte karşılaşmışlardır. Öğrencilerin 1. döneme ait matematik dersi karne notları 45 ile 99 arasında değişmekte olup sınıf not ortalaması 64.75’tir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak Uzamsal Görselleştirme Testi (Olkun, 2003) ve Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (Özdişi ve Katrancı, 2019) kullanılmıştır. Veri toplama araçlarına yönelik bilgiler aşağıda sunulmuştur.

3.3.1 Uzamsal Görselleştirme Testi

Çalışmada Olkun (2003) tarafından oluşturulmuş Uzamsal Görselleştirme Testi kullanılmıştır. Uzamsal Görselleştirme Testi uzamsal, sayısal-uzamsal, zihinde döndürme ve alan ölçme kavramıyla ilgili çoktan seçmeli ve 4 seçenekten oluşan toplam 29 soruyu içermektedir. Bu sorulardan 9 tanesi uzamsal alan, 7 tanesi sayısal-uzamsal alan, 8 tanesi zihinde döndürme, 5 tanesi ise alan ölçme kavramıyla ilgilidir. Testten en düşük 0 puan, en yüksek 29 puan alınabilmektedir. Testin güvenirlik katsayısı Olkun (2003) tarafından .78 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada ise testin güvenirlik katsayısını .737 olarak hesaplanmıştır.

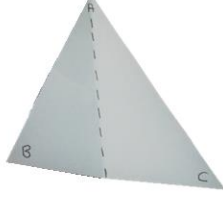
3.3.2 Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

Çalışmada öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını ölçebilmek amacıyla Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (Özdişi ve Katrancı, 2019) kullanılmıştır. Bu ölçek toplam 24 maddeden ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar; olumlu tutumlar, olumsuz tutumlar ve teknoloji olarak adlandırılmıştır. Ölçek 5'li Likert tipindedir. Ölçekten en düşük 24 puan, en yüksek puan 120 puan alınabilmektedir. Özdişi ve Katrancı (2019) tarafından alt boyutlara ilişkin güvenirlik katsayıları sırasıyla .924, .728 ve .909 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamının iç tutarlılık katsayısı ise .886 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada olumlu tutum alt boyutuna ait güvenirlik katsayısı .851 olumsuz tutum alt boyutuna ait güvenirlik katsayısı .769 ve teknoloji alt boyutuna ait güvenirlik katsayısı .876 ve testin tamamının güvenirlik katsayısı .911 olarak hesaplanmıştır.

3.4 Uygulama Süreci

Öğrencilere uygulama öncesi uzamsal görselleştirme testi ve geometriye yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Kâğıt katlama destekli geometri öğretimi öğrencilere 2 hafta ve toplam 8 ders saati boyunca birinci araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulama sonrasında tekrar uzamsal görselleştirme testi ve geometriye yönelik tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Son test uygulandıktan 1 ay sonra uzamsal görselleştirme testi kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Öğrencilere 8 ders saati boyunca uygulanan ders planı içeriği Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2
Ders planlarının içeriği

Alt Öğrenme Alanı	Uygulama Sırası	Kazanımlar	Öğrencilerin Kâğıt Katlama Sürecinden Örnekler
Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	1. Ders	M.5.2.1.1. Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.	
	2. Ders	M.5.2.1.6. Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.	
	3. Ders	M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.	
Üçgenler	4. Ders	M.8.3.1.3. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçülerini ilişkilendirir.	
	5. Ders	M.6.3.2.1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	
	6. Ders	M.8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder.	
Doğrular ve Açılar	7. Ders	M.7.3.1.1. Bir açıyı iki eş açıya ayırarak açıortayı belirler.	
Uzamsal İlişkiler	8. Ders	M.3.2.2.1. Şekillerin birden fazla simetri doğrusu olduğunu şekli katlayarak belirler.	

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 27.0 programı kullanılmıştır. Uzamsal görselleştirme testi için doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0 olarak puanlanmış ve öğrencilerin aldığı toplam puan hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin uzamsal görselleştirme testi ve geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının normalliği test edilmiştir. Örneklem sayısı 30'un altında olduğu için normallik testi için, Shapiro-Wilk Testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk Testinin küçük örneklemelerin normalliğini test etmek için kullanılması önerilmektedir. (Uysal ve Kılıç, 2021). Bu analiz sonucunda veriler normal dağılım gösterdiği ve tek grup üzerinde deneysel desen kullanıldığı için verilerin analizinde bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Yapılan Shapiro-Wilk normallik testleri sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 3'te görülmektedir. Tablo 3 incelendiğinde yapılan Shapiro-Wilk testinde geometriye yönelik tutum

ve uzamsal görselleştirme becerisi için ön test, son test ve kalıcılık testi değerlerinin her birinin $p > .05$ olduğu gözlenmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

Tablo 3
Normallik testlerine ilişkin bulgular

		Statistic	df	p
Geometriye Yönelik Tutum	Ön test	.926	20	.127
	Son test	.935	20	.196
	Kalıcılık	.978	20	.900
Uzamsal Görselleştirme	Ön test	.943	20	.275
	Son test	.981	20	.949
	Kalıcılık	.972	20	.794

4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi olan “Kâğıt katlama destekli geometri öğretimi etkinliklerine katılan 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla uzamsal görselleştirme ön test ve son test puanları arasındaki ilişki bağımlı gruplar t testi ile incelenmiştir. Bu testin sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4
Öğrencilerin uzamsal görselleştirme ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular

	n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	p	η^2
Ön test	20	17.65	5.01	-4.20	19	.001	0.48
Son test	20	19.40	4.17				

Tablo 4’te görüldüğü gibi uzamsal görselleştirme son test puanı (19.40) ön test puanından (17.65) daha yüksek bulunmuştur. Yapılan t testi analizinde $p < .05$ olduğundan ön test ve son test puanları arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer bir ifadeyle öğrencilerin son test puan ortalamaları, ön test puanı ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. Etki büyüklüğünün değerini belirlemek amacıyla eta-kare (η^2) değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğünün hesaplanmasında;

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + N - 1} \quad \text{formülü (Cohen, 1988; Green \& Salkind, 2005) kullanılmıştır. Elde edilen}$$

eta-kare değerinin yorumlanmasında 0,01 = küçük etki; 0,06 = orta düzey etki; 0,14 = büyük etki sınır değerleri (Pallant, 2016) dikkate alınarak yorumlanmış ve uygulamanın etkisinin büyük olduğu düşünülmüştür.

Uzamsal görselleştirme testi ön test ve son test puanları arasındaki bu farkın testin boyutlarının hangisi ya da hangilerinden kaynaklandığını görmek üzere her alt boyut için ayrı t

testi gerçekleştirilmiştir. Uzamsal görselleştirme testinin alt boyutları ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına yönelik t testi sonuçları Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5

Öğrencilerin uzamsal görselleştirme alt boyutları ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular

		n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	p	η^2
Uzamsal Alan	Ön test	20	6.75	1.55	-1.798	19	.088	0.006
	Son test	20	7.15	1.30				
Sayısal Uzamsal Alan	Ön test	20	4.00	2.33	-.418	19	.681	0.009
	Son test	20	4.10	2.04				
Zihinde Döndürme	Ön test	20	3.45	2.03	-1.602	19	.126	0.009
	Son test	20	3.95	2.50				
Alan Ölçme	Ön test	20	3.45	1.82	-2.792	19	.012	0.290
	Son test	20	4.25	1.25				

Tablo 5’de görüldüğü gibi uzamsal görselleştirmenin tüm alt boyutlarında son test puanı ön test puanından daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Ancak fark yalnızca alan ölçme alt boyutu $p < .05$ olduğundan (.012) artış alan ölçme boyutunda anlamlı olarak kabul edilebilir düzeydedir. Alan ölçme boyutunda, η^2 değerinin büyük etki sınır değerinden fazla olması $\eta^2 > 0.14$ (0.29) uygulamanın sadece alan ölçme boyutunda büyük etkisi olduğu düşünülmüştür. Alan ölçme alt boyutundaki gibi sorularda öğrenciler alanı tam olarak 1 birim kareye denk gelmeyen karelerin alanlarını hesaplarken zorlanmaktadır. Bu kısımda bazı karelerin bir birim karelik veya yarım birim karelik alana denk gelmediği soruların hepsinde alanı hesaplayabilmek için öğrencilerin iki kareyi birleştirerek bir kare elde edilebileceğini görmesi gerekmektedir. Kâğıt katlama etkinlikleri öğrencilerin bir birim karelik alana denk gelmeyen karelerin birleştirebileceğini düşünmelerini sağlamış olabilir. Yapılan etkinliklerde alan bağıntısı bulmaya yönelik etkinliklerin yer alması ve bu etkinliklerde alanların dikdörtgenden yola çıkılarak anlaşılabilmesinin gösterilmesi bu kısımdaki soruların çözümüne yardımcı olabileceği düşünülmüştür. Öğrencilerin uygulanan etkinliklerde olduğu gibi verilen şeklin alanını bulurken katlayarak dikdörtgen oluşturduğu ve bunun da alan ölçme boyutunda pozitif anlamlı bir etki yapmış olabileceği düşünülmektedir.

4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problemde “Kâğıt katlama destekli geometri öğretimi etkinliklerine katılan 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla geometri tutum ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki ilişki bağımlı gruplar t testi ile incelenmiştir.

Tablo 6

Öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular

	n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	p
Ön test	20	3.64	0.58	-1.46	19	.161
Son test	20	3.74	0.56			

Tablo 6'da görülebileceği gibi geometriye yönelik tutum son test puan ortalaması (3.74) ön test puan ortalamasından daha yüksek bulunmuştur. Yapılan analizde $p > .05$ hesaplandığından bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Başka bir deyişle kâğıt katlama destekli geometri öğretiminin geometriye yönelik tutum üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilememiştir.

Geometri tutum ölçeğinin her alt boyut için ayrı t testi gerçekleştirilerek bu durumun ölçeğin farklı boyutları için de geçerli olup olmadığını görmek üzere alt boyutlar için de t testleri uygulanmıştır. Geometriye yönelik tutum ölçeğinin alt boyutlarına ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına yönelik t testi sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Öğrencilerin geometriye yönelik tutum alt boyutları ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular

		n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	P
Olumlu tutum	Ön test	20	3.57	.69	-1.257	19	.224
	Son test	20	3.71	.72			
Olumsuz tutum	Ön test	20	3.75	.81	-1.663	19	.113
	Son test	20	4.01	.60			
Teknoloji	Ön test	20	3.64	.66	-.376	19	.711
	Son test	20	3.66	.74			

Tabloda 7'de görüldüğü gibi geometriye yönelik tutumun tüm alt boyutlarında son test puanı ön test puanından daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Ancak tüm alt boyutlar için $p > .05$ olduğundan, elde edilen artışların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı kabul edilmiştir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Beşinci alt problemde “Kâğıt katlama destekli geometri öğretimi etkinliklerine katılan 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme son test ve kalıcılık puanları arasında istatistiksel anlamlı fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla uzamsal görselleştirme son test ve kalıcılık puan ortalamaları arasındaki ilişkiye bağımlı gruplar t testi ile bakılmıştır.

Tablo 8

Öğrencilerin uzamsal görselleştirme son test ve kalıcılık test puanlarına ilişkin bulgular

	n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	P
Son test	20	19.40	4.17	-.891	19	.384
Kalıcılık	20	19.95	4.37			

Tablo 8’de uzamsal görselleştirme becerisi kalıcılık puanı (19.95) son test puanından (19.40) daha yüksek bulunmuştur. Bu fark $p>.05$ olduğundan (.384) istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Diğer bir ifadeyle kâğıt katlama destekli geometri öğretiminin uzamsal görselleştirme becerisi son test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı fark tespit edilememiştir. Son testten sonra kalıcılık testine kadar olan zamanda öğrencilerin puanlarında azalma olmaması öğrenilen bilgilerin kalıcı olduğu biçiminde yorumlanmıştır.

Tablo 9

Öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerisi alt boyutları son test ve kalıcılık puanlarına ilişkin bulgular

		n	$\bar{x}$	SS	t	Sd	P
Uzamsal Alan	Son test	20	7.15	1.30	-.203	19	.841
	Kalıcılık	20	7.20	1.32			
Sayısal Uzamsal Alan	Son test	20	4.10	2.04	-1.566	19	.134
	Kalıcılık	20	4.50	1.82			
Zihinde Döndürme	Son test	20	3.95	2.50	-.227	19	.823
	Kalıcılık	20	4.05	2.78			
Alan Ölçme	Son test	20	4.25	1.25	.213	19	.834
	Kalıcılık	20	4.20	0.89			

Tablo 9’da uzamsal görselleştirmenin tüm alt boyutlarında $p>.05$ olduğundan, son test puanı ile kalıcılık puanı arasında anlamlı fark tespit edilememiştir. Son test ile kalıcılık testinin uzamsal görselleştirme alt boyutunda anlamlı fark olmaması öğrenilen bilgilerin unutulmadığı ve kalıcı olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada kâğıt katlama destekli geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerilerine ve geometriye yönelik tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda kâğıt katlama destekli geometri öğretimi uygulanan grupta uzamsal görselleştirme son test puanı, ön test puanından istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi öğrencilerin kâğıt katlama etkinliklerinde ön planda olması ve süreç içinde öğrencinin sorgulamasını sağlayabilecek sorular yöneltilmiş olması olabilir. Öğrencilere kâğıt katlama etkinlikleri uygulanırken sadece belli yönergeler verilip uygulaması istememiştir, süreci kendilerinin keşfetmelerine fırsat tanınmıştır. Kâğıt katlama etkinlikleri öğrencilerin katlama ile oluşan şekli tahmin etmelerini sağladığından öğrencilerin oluşan katlama izini tahmin edebilme becerisini etkin olarak kullanmalarının uzamsal görselleştirme becerisine olumlu bir etki yaptığı düşünülmektedir. Elde edilen bu sonuç, çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Arıcı, 2012; Çakmak 2009; Uçar Kaplan, 2016). Benzer sonuçlara ulaşılmasının sebebi çalışmalarda kat izlerinin sadece belli yönergelerle uygulanması değil katlama sonucunda

oluşabilecek izin öğrencilerin tahmin etmesine, gözünde canlandırabilmesine imkân vermesi olarak düşünülmüştür. Uzamsal görselleştirme testinin tüm alt boyutlarında artış yaşanırken alan ölçme alt boyutundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve bu etkinin kalıcılık testinde de korunduğu gözlenmiştir. Bunun sebebinin hazırlanan ders planlarında uzamsal alan, sayısal uzamsal alan ve zihinde döndürme kavramlarına ait kazanımlara doğrudan yer verilmemesine karşın alan ölçme kazanımına ait etkinliğin bulunması olarak yorumlanmıştır.

Araştırma sonucunda kâğıt katlama destekli geometri öğretimi uygulanan grupta geometriye yönelik tutum genel puanlarında ve ölçeğin alt boyutlarında, ön test ve son test puanlarında anlamlı fark tespit edilememiştir. Elde edilen bu sonuç origami etkinlikleri uygulanan Kandil'in (2016) sonuçlarından farklılık göstermektedir. Bunun sebebinin origami etkinliklerinin daha uzun süre uygulanması ve tutum kavramının değişebilmesi için daha uzun süreye ihtiyaç duyulmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Tutum kavramının değişmesi için gerekli olan süre ile ilgili net bir açıklama olmasa da tutum kavramının değişmesi oldukça zorlu ve zaman alıcı bir süreç olduğu vurgulanmaktadır (Aşkar, 1986; Karagöz ve diğerleri, 2016; Güney, 2020; Tavşancıl, 2018). Ayrıca çalışmada kâğıt katlama temelli etkinliklerde katlamaların sorgulanması ve öğrencilerin katlamalar üzerinde düşünmesinin farklılığın olası kaynaklarından biri olabileceği düşünülmüştür.

Elde edilen sonuçlar Engin ve diğerleri (2023), Takıcak (2012) çalışmalarının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Engin ve diğerleri (2023) çalışmasında 5. sınıf öğrencilerinin hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli olmamasını anlamlı etki bulunamamasının olası sebeplerinden biri olarak göstermiştir. Takıcak (2012) çalışmasında kâğıt katlama etkinliklerinin sadece Üçgenler alt öğrenme alanında uygulaması, öğrencilerin kâğıt katlama etkinliklerini yeterince deneyimleyememesine ve bunun da tutum üzerinde anlamlı etki oluşturmamasına neden olabileceği düşünülmüştür.

Tutumun öğrencilerin deneyimleriyle değişebileceği (Koballa, 1988) düşünüldüğünde bu araştırmada ve alanyazındaki çalışmalarda (Engin ve diğerleri, 2023; Takıcak, 2012) olduğu gibi öğrencilere yeterince deneyimleme fırsatı verilmemesinin geometriye yönelik tutum puanlarında anlamlı bir değişim oluşmamasına neden olduğu düşünülmektedir. Yeterince deneyimleme imkânı sağlanması için gerekli hazırbulunuşluk düzeyinin sağlanması, daha uzun süre ve birden fazla alt öğrenme alanında etkinliklerin uygulanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

5.1. Öneriler

Bu çalışmada kâğıt katlama destekli geometri eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerisine olumlu etkisi olduğu nicel olarak belirlenmiştir. Öğrencilerde bu olumlu etkinin nereden kaynaklandığını belirlemek amacıyla duyuşsal ve bilişsel soruların yer aldığı görüşmeler yapılabilir. Farklı sınıf seviyesindeki öğrenciler üzerinde araştırma yapılarak anlamlı bir artışın sağlanıp sağlanmayacağı incelenebilir. Kâğıt katlama destekli geometri eğitiminin, 7. sınıf öğrencilerinde geometriye yönelik tutumda artış olsa da bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Araştırma daha uzun sürede ve daha fazla kazanımla uygulanarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir. Uygulanan eğitimin tutum yerine farklı duyuşsal boyutlarda (algı, inanç, motivasyon) anlamlı etki yapıp yapmadığına bakılabilir.

Araştırmanın diğer bir önerisi, geometri öğretiminde (kavram, şekil, alan) kâğıt katlama etkinliklerinin kullanılmasına yönelik öğretmenlere tavsiyedir. Bu çalışmada katlama etkinliklerinin özellikle alan konusunun öğretiminde kullanılmasının yararlı olabileceği ve öğrencilerin uzamsal becerilerinin gelişmesine katkıda bulunabileceği şeklindedir. Öğretmenlerin geometri öğretiminde kâğıt katlama etkinliklerini kullanması öğrencilerin öğrenme sürecinde eğlenirken öğrenmelerini ve sürece aktif katılımlarını sağlamaktadır. Bu uygulama sürecinde katlama adımlarında öğrencilerin keşfetmeleri için yeterli süre verilmelidir. Bu şekilde kâğıt katlama uygulamaları öğretimde kullanılabilecek bir materyale dönüşebilir. Kâğıt katlama uygulamaları bireysel şekilde olabileceği gibi grup şeklinde de uygulanarak öğrencilerin iş birliği ve iletişim becerilerinin gelişimine katkıda bulunur.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar bu çalışmalarında herhangi bir şekilde çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ BEYANI

Yazarlar bu çalışmalarında araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan eder.

Araştırma için Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan (1/04/2024 tarih ve 5-07 numaralı) etik kurul izni alınmıştır.

YAZAR SORUMLULUK BEYANI

Yazarlar bu çalışmanın “Kavramsal Çerçeve, Araştırma, Görselleştirme,” kısmının Yusuf KARA, “Yöntem Tasarımı, Yazı Taslağı, İnceleme ve Düzenleme” kısmının Prof. Dr. Asuman DUATEPE-PAKSU tarafından yapıldığını beyan ederler.

REFERENCES/KAYNAKLAR

- Abasi, A. U. (2024). Enhancing junior secondary school students' spatial ability in the concept of geometry in mathematics using origami-based instruction. *Ibadan Journal of Educational Studies*, 21 (2), 12-20.
- Ahmed, M., Naeemullah, M. & Tabassum, R. (2022). The effect of ORI-geometry on visual spatial skills of elementary level students. *Journal of Educational Research and Social Sciences Review (JERSSR)*, 2(4), 79-85.
- Akayuure, P., Asiedu-Addo, S. K. & Alebna, V. (2016). Investigating the effect of origami instruction on preservice teachers' spatial ability and geometric knowledge for teaching. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(3), 198-209. <https://doi.org/10.18404/ijemst.78424>
- Arıcı, S. (2012). *Origami temelli öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme, geometri başarıları ve geometrik akıl yürütmeleri üzerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Boğaziçi Üniversitesi.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert-tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 62, 31-36.
- Birinci Kara, N. (2020). *Ortaokul 7. sınıf matematik programındaki geometrik kavramların origami ile modellenmesi ve öğrenme sürecine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Boakes, N. J. (2006). *The effects of origami lessons on students' spatial visualization skills and achievement levels in a seventh-grade mathematics classroom* [Unpublished doctoral Thesis]. Temple University.
- Butay, Ş. (2024). *Origami temelli etkinliklerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının 5. Sınıf öğrencilerinin geometri başarıları, geometri dersine yönelik tutumları ve geometriye yönelik kaygıları üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (26. Baskı). Pegem Akademi.
- Clements, D. H. & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420-464). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Çakmak, S. (2009). *Origami-Tabanlı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin matematikteki uzamsal yetenekleri üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çavdar, D. (2019). *Matematik dersinde akademik başarı, öz yeterlik ve matematik dersine yönelik tutum arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dağdelen, İ. (2012). *İlköğretim geometri öğretiminde simetri kavramının origami ile modellenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Dalkılıç, E. E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri ve matematik dersine yönelik tutumları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Engin, A. O., Dünder, B. & Engin, M. Ç. (2023). Origami oyunları ile yapılan öğretimin 5. Sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarına etkisi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 436-444. <https://doi.org/10.33206/mjss.1194738>
- Green, S. B., & Salkind, N. J. (2005). *Using SPSS for windows and macintosh: Analyzing and understanding data* (4th edition). Pearson Prentice-Hall.
- Güney, S. (2020). *Sosyal Psikoloji*. Nobel Yayınları.
- Hanada, M. (2022). Introversion and high spatial ability is associated with origami proficiency. *Frontiers in Psychology*, 13, 825462. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.825462>
- İslim, Ü. (2006). *Öğrencilerin duyuşsal karakteristiklerinin fizik dersi başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Johnson, R. M. (2000). Gender differences in mathematics performance. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA, USA.
- Kandil, S. (2016). *Origami etkinlikleriyle zenginleştirilmiş sorgulama temelli öğretimin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin yansıma simetrisi konusundaki başarıları, geometri dersine yönelik tutumları ve geometriye yönelik öz yeterlik algıları üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Karagöz, Y., Arslan, R., Bardakçı, S., Demir, B. & Yemez, İ. (2016). İİBF öğrencilerine yönelik matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 39-55. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esad/issue/38969/456206>
- Kebin, O. B. (2024). Effect of origami teaching strategy on students' attitude towards geometry. *Faculty of Natural and Applied Sciences Journal of Mathematics, and Science Education*, 5(4), 111-116.
- Koballa Jr, T. R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science education*, 72(2), 115-26.
- Kösa, T. (2011). *Ortaöğretim öğrencilerinin uzamsal becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

- Krisztján, Á., Bernáth, L., Gombos, H. & Vereczkei, L. (2015). Developing numerical ability in children with mathematical difficulties using origami. *Perceptual and Motor Skills*, 121(1), 233-243. <https://doi.org/10.2466/24.10.PMS.121c16x1>
- Ma, X. (1997). Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *The Journal of Educational Research*, 90(4), 221–229.
- Manlangit, S. M. (2024). Teaching geometry through paper folding. *International Journal of Open-Access, Interdisciplinary & New Educational Discoveries of ETCOR Educational Research Center*, 3(1), 283-295.
- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86(5), 889-918. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.5.889>.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi ilköğretim ve ortaokul (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S. (2003). Comparing computer versus concrete manipulatives in learning 2D geometry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 22(1), 43-56. <https://doi.org/10.1501/0000984>
- Özdişçi, S. & Katrancı, Y. (2019). Ortaokul düzeyinde geometriye yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1563-1573. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3152>
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS program*. (6th ed.) McGraw-Hill Education.
- Peker, M., & Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 157-166.
- Süren, N. (2019). *Kaygı ve motivasyonun matematik başarıları üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Şimşek, M. (2012). *Geometrik cisimler konusunun origami destekli etkinlikler ile öğretiminin başarıya etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Takıcak, M. (2012). *Origami etkinliklerine dayalı öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler ünitesindeki akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.

- Tartre, L. A. (1990). Spatial orientation skill and mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 216-229. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.21.3.0216>
- Tavşancıl, E. (2018). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (3. Baskı). Nobel Yayın Yayıncılık.
- Uçar Kaplan, E. (2016). *Origami etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Uysal, İ. & Kılıç, A. F. (2022). Normal distribution dilemma. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(1), 220-248. <https://doi.org/10.18039/ajesi.962653>

Ek 1: Örnek Ders Planı

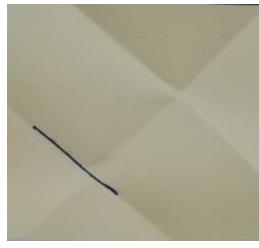
Kazanım: Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.

Süre: 1 Ders (40 dk)

Öğrencilere kare şeklinde kâğıtlar dağıtılır.

1.Adım Verilen kâğıtlara doğru parçası çizmeleri istenir.

2.Adım Oluşturulan doğru parçasına paralel bir doğruyu katlama yaparak nasıl yapılabileceği sorulur. Öğrencilerin katlama yapmalarına ve cevabı bulmak için uğraşmalarına zaman tanınır. Katlama yapan öğrencilere nasıl bir yol izlediği sorulur. Doğru parçasına dik bir doğru parçası nasıl oluşturabileceğini açıklamaları istenir. Bu bilginin kullanılıp kullanılmayacağı sorulur. Bunun üzerine yoğunlaşılması istenir. (Bu adımda öğrencilerin paralel doğruyu oluşturabilmeleri beklenir.) Doğru parçasına oluşan dik doğru parçasına, dik olacak şekilde katlama yapılırsa paralel iki doğru parçası elde edileceği fark ettirilir. Sonrasında öğrencilere bir kareli kâğıt dağıtılarak süreci tekrarlamaları sağlanır.

<i>Doğru parçası çizilir</i>	<i>Kat izi yapılır</i>	<i>Kendi üzerinde katlanır</i>	<i>Oluşan kat izi de kendi üzerinde katlanır.</i>
			
2 Paralel doğru parçası			
			