

## ORTA ÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MEKÂNSAL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

### EXAMINATION OF SECONDERY SCHOOL STUDENTS SPATIAL THINKING

Hüseyin SERİNCİ

Çorum Milli Eğitim Müdürlüğü

[hsynsrc1@gmail.com](mailto:hsynsrc1@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9439-7218

Nevin ÖZDEMİR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

Türkçe ve Sosyal Alanlar Eğitimi

[nevino@omu.edu.tr](mailto:nevino@omu.edu.tr)

ORCID: 0000-0001-9408-3238

#### ABILITIES

#### ÖZ

Çalışmanın amacı, orta öğretim kurumlarının 9 ve 12. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerinin incelenmesidir. Araştırma genel tarama modelinde nicel bir çalışmadır. Çalışma örneklemini, Çorum İli Merkez İlçesinde yer alan sosyal bilimler, fen, Anadolu ve meslek liseleri gibi farklı orta öğretim kurumlarında 2020-2021 öğretim yılında öğrenim gören, 400 kişilik öğrenci grubundan oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Google formlar aracılığı ile hazırlanmış bir anket formu kullanılmıştır. Anketin birinci bölümünde bazı demografik sorular; ikinci bölümünde ise Mekânsal Düşünme Beceri Testi (MDBT) yer almaktadır. Bu anket formu pandemi koşulları nedeniyle çevrimiçi olarak öğrencilere gönderilmiştir. MDBT'nin yapı geçerliliği açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi ile de teyit edilmiştir. Analizler sonucunda MDBT'nin lise öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerini ölçmek için kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğuna karar verilmiştir. Verilerin analizinde demografik değişkenlerin MDBT puanları üzerindeki etkisini incelemek için veri yapısına göre Mann-Whitney-U (MWU) veya Kruskal-Wallis H (KWH) testleri uygulanmıştır. Analiz sonuçları MDBT puanları üzerinde cinsiyet, okul türü, lise giriş sınavı puanı ile coğrafya sınav puanı değişkenleri için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir.

#### ABSTRACT

This study's aim is to examine the spatial thinking skills of 9th and 12<sup>th</sup>-grade high school students in secondary education institutions. The research is a quantitative case study in the general survey model. The study sample consisted of 400 students studying in different secondary education institutions such as social sciences, science, Anatolian, and vocational high schools in the Central District of Çorum Province in the 2020-2021 academic year. A survey form prepared through Google forms was used as a data collection tool. The first part of the questionnaire included demographic questions, and the second part included the Spatial Thinking Ability Test (STAT). This questionnaire was sent to students online due to pandemic conditions. The construct validity of the STAT was confirmed by exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis. As a result of this analysis, it was decided that STAT is a valid and reliable scale that can be used to measure the spatial thinking skills of high school students. In the analysis of the data, Mann-Whitney U (MWU) or Kruskal-Wallis H (KWH) tests were applied according to the data structure to examine the effect of demographic variables on STAT scores. The results of the analysis showed that there was a statistically significant difference between the groups for the variables of gender, school type, high school entrance exam score and geography exam score.

#### Geliş Tarihi:

20.04.2022

#### Kabul Tarihi:

24.09.2022

#### Yayın Tarihi:

30.09.2022

#### Anahtar Kelimeler

Coğrafya Eğitimi,  
Mekânsal  
Düşünme,  
Mekânsal  
Düşünme Beceri  
Testi, Ortaöğretim  
Lise Öğrencileri

#### Keywords

Geography  
Education, Spatial  
Thinking, Spatial  
Thinking Ability  
Test, Secondary  
Education High  
School Students

DOI: <https://doi.org/10.30783/neysosbilim.1106697>

**Atıf/Cite as:** Serinci, H. ve Özdemir, N. (2022). Orta Öğretim Öğrencilerinin Mekânsal Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(3), 1448-1468.

## Giriş

Mekânsal ilişkilerin anlaşılması insan yaşamının ilk yıllarında başlar ve bu dönem çocukların beyin yapılarının ve mekânsal akıl yürütme işlevlerinin gelişimi için kritik öneme sahiptir (Gersmehl & Gersmehl, 2007). Çocuklar okula başladıkları yaşlarda büyük bir mekânsal bilgi ve düşünme potansiyeline sahiptirler. Bu düşünme biçimi okul öncesi eğitim ortamlarında sosyalleşme becerilerine katkıda bulunur (Bryant, 2009; Newcombe, 2013). Harita okumak, alışveriş merkezinde yolumuzu bulmak, bir diyagramı yorumlamak ve bir olgunun mekânsal dağılımını veya yerlerin ve olayların ilişkisini anlamak mekânsal düşünme adı verilen zihinsel bir beceriye dayanan görevlerdir (Charcharos vd., 2015). İnsanlar haritaları, diyagramları yorumlarken; tanıdıkları veya tanımadıkları ortamlarda gezinirken bilinçaltında yer alan bu önemli beceriyi kullanırlar (Newcombe, 2013). Fen, matematik ve sosyal bilgiler gibi ders kitaplarındaki resimlerin, görsellerin yorumlanmasında; bilim teknoloji, mühendislik ve matematik bilimlerini kapsayan STEM disiplinlerinde mekânsal becerilerin kullanılması gerekir (Albert & Golledge, 1999; Sorby vd., 2018; Uttal & Cohen, 2012). Nitekim çalışmalar bu becerileri yüksek öğrencilerin görselleştirmelerden daha iyi öğrendiklerini göstermektedir (Albert & Golledge, 1999; Newcombe, 2013, 2016; Newcombe & Shipley, 2012; Twyman vd., 2007).

Mekânsal düşünme becerisi, öğretim sürecinin bireysel farklılıklar dikkate alınarak düzenlenmesi gerektiğini savunan Gardner'in (1993) Çoklu Zekâ Kuramındaki görsel/uzamsal zekâ ile ilişkilidir. Görsel/uzamsal zekâ görsel dünyayı farklı boyutlarda doğru olarak algılama ve kişinin kendi görsel yaşantılarını yeniden yaratma kapasitesi olarak bilinmektedir (Başaran, 2004). Bu zekâ türü ile bağlantılı olan görsel/uzamsal yetenek ise farklı bakış açılarıyla cisimleri algılayabilmeyi, bu cisimlerin zihinde açık - kapalı hallerini oluşturabilmeyi, iki ve üç boyutlu cisimler arasındaki ilişkiyi kurabilme becerisidir (Van De Walle vd., 2014). Bazı çalışmalarda bu yeteneğin matematikle ve diğer disiplinlerle ilişkisi olduğu bildirilmektedir (Örneğin; Ferguson vd., 2015; Ping vd., 2011). Dolayısıyla bu yetenek ile matematikte problem çözme becerileri arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmaların konusu olmuştur (Örneğin; Bishop, 1989; Bulut & Köroğlu, 2000; Delialioğlu & Aşkar, 1999; Ferguson vd., 2015; Kösa, 2011; Ping vd., 2011; Putri & Syahputra, 2019; Xie vd., 2020).

Coğrafyacılar ise mekânsal düşünmenin jeo- mekânsal boyutuyla ilgilidir. Geçmişte kartograflar veya haritacılar ürettikleri haritaları kullanacak olanların farklı çizgi kalınlıkları, desenler veya gri tonlar arasında ayırım yapabilme becerileriyle ilgileniyorlardı. Çevresel algıyı inceleyen coğrafyacılar ise insanların yaşadıkları ve çalıştıkları ortamları nasıl anladıklarıyla ilgilendiler (Bednarz & Lee, 2019). Coğrafi olguların incelenmesi sadece bir olgu ve sürecini açıklamakla kalmayıp aynı zamanda olgunun şeklini, boyutunu, yönünü, modelini ve diğer olgularla ilişkisini de açıklar. Coğrafyacılar gözlem yapma, bu gözlemler üzerine düşünme, planlama, planı gerçekleştirme aşamalarında jeo-mekânsal düşünme becerilerini kullanır. Dolayısıyla mekânsal düşünme doğası gereği mekânsal bir disiplin olan coğrafya bilimiyle ilgili çalışma yapanların oldukça uzun süredir ilgisini çekmektedir. Mekânsal düşünme konusunda yapılmış araştırmaların incelendiği Zwartjes vd.'nin (2017) çalışmasında, Gardner'in modelindeki görsel/uzamsal zekânın mekânsal problemleri çözmeye yeteneği sağlamasına rağmen, bu modelde ifade edilen görsel/uzamsal yeteneklerin esas olarak sanatsal konularla ilgili olduğu ifade edilmektedir. Zwartjes ve arkadaşlarına (2017) göre, temel olarak mekânsal analize odaklanan coğrafya bilimindeki, mekânsal düşünme becerisi Kolb'un (1984) Deneyimsel Öğrenme Modelinde tanımlanan döngünün aşamalarıyla (somut deneyim, yansıtıcı gözlem, soyut kavramsallaştırma, aktif deneyim) ilgilidir. Nitekim Dunphy ve Spellman, (2009) ile Healey ve Jenkins (2000) bu modelin coğrafya derslerinde uygulanmasıyla ilgili çalışmalar yapmışlardır. Coğrafya çalışmaları daha karmaşık mekânsal düşünme becerilerini gerektirir (Wahyuningtyas vd., 2021). Bu tür mekânsal düşünme farklı becerilerin bir koleksiyonundan oluşur ve bu sayede harita görselleştirme, üst üste bindirme, harita sembollerini sınıflandırma ve tanımlama, mekânsal ilişki yönlendirme gibi mekânsal düşünme bileşenlerinden oluşmaktadır (Bednarz & Lee, 2011).

Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi'nin, Mekânsal Düşünme İçin Destek hakkındaki Komitesinin 2006'da "Mekânsal Düşünmeyi Öğrenmek" başlıklı raporunu yayınlamasından sonra, mekânsal düşünme coğrafi bilgi sistemleri ve coğrafya eğitimi alanlarında daha çok dikkat çekmeye başlamıştır. Bu araştırma raporunda mekânsal beceri, "bir kişinin sahip olduğu bir özellik ve bir kişinin döndürme, perspektif değişikliği vb. gibi işlemleri zihinsel olarak gerçekleştirme becerisini karakterize etmenin bir yolu" olarak tanımlanmıştır (National Research Council, 2006). Bednarz ve Lee (2011), mekânsal düşünmeyi, birbirini destekleyen üç bileşenin (mekânın doğası, mekânsal bilgiyi temsil etme yöntemleri ve mekânsal akıl yürütme süreçleri) yapıcı bir bileşimi olduğunu ifade etmektedir. Mekânsal düşünme, problemlerin yapılandırılması, cevapların bulunması ve bu problemlere çözümlerin ifade edilmesi için gerekli bilgi, beceri ve zihin alışkanlıklardır. Bunlar mekân kavramlarını (mesafe, yön, dağılım ve

ilişkilendirme gibi), temsil araçlarını (haritalar, grafikler ve diyagramlar gibi) ve akıl yürütme süreçlerini (problem çözme ve karar vermeyi kolaylaştıran bilişsel stratejiler gibi) kullanmaya yöneliktir (NRC, 2006). Gersmehl ve Gersmehl (2007) ise mekânsal düşünme becerisini coğrafyacıların mekânsal ilişkileri ortaya koymak için kullandıkları beceri olduğunu ifade etmiştir. Mekân kavramları, mekânsal düşünmenin yapı taşları olan bilgi biçimleridir (Metoyer & Bednarz, 2017). Konum, boyutluluk, süreklilik, örüntü, mekânsal ilişki, ağ ve yakınlık araştırmacılar tarafından tanınan mekânsal kavramların örnekleridir (Gersmehl & Gersmehl, 2007; Golledge vd., 2008). Wakabayashi ve Ishikawa (2011) ise mekânsal düşünme becerisini, *mekânsal görselleştirme*, *mekânsal yönelim* ve *mekânsal ilişkilerden* oluşan mekânsal düşünme için temel bir bilişsel beceri olarak tanımlamaktadırlar. *Mekânsal görselleştirme*, resimli olarak görüntülenen görsel uyarıyı manipüle etme, döndürme veya tersine çevirmek için zihinsel beceridir. *Mekânsal oryantasyon*, görsel uyarılar tarafından üretilen öğelerin örüntülerinin düzenlenmesi, tüm oryantasyon değişiklikleri karşısında sakin kalma zekası ve mekânsal ilişkilere karar verme becerisidir. *Mekânsal ilişkiler* ise görsel dünyayı mekânsal-görsel doğru görme ve algıdaki değişiklikleri görselleştirmedir. Bu üç unsur bir araya geldiğinde mekânsal düşünme becerilerini üretecektir (Wahyuningtyas vd., 2021).

Mekânsal düşünme ve onun jeo-mekânsal teknolojilerle, günlük yaşamla, iş hayatıyla ve bilimde problem çözmeyle ilişkisi yaklaşık 20 yıldır pek çok araştırmanın konusu olmuştur (Battersby vd., 2006; Golledge vd., 2008; Zwartjes vd., 2017). Bununla birlikte, araştırmacılar mekânsal düşünmeye odaklanmaya başlamadan çok önce, psikologlar ve bazı araştırmacılar mekânsal düşünme becerisinden daha sınırlı bir kavram olan ve kısaca mekânsal algı, görselleştirme ve yönelim olarak tanımlanan mekânsal becerileri belirlemeye ve ölçmeye çalışmışlardır (Lee & Bednarz, 2012). Bu bağlamda mekânsal düşünmenin bazı faktörlerini tahmin edebilen çok sayıda test geliştirilmiştir. Bununla birlikte, mekânsal düşünmeyi bütüncül bir şekilde belirleyen testler sınırlıdır (Charcharos vd., 2015). İkincisine iki örnek, Mekânsal Beceri Testi (Khaing vd., 2012) ile Mekânsal Düşünme Beceri Testi (MDBT)'dir (Lee & Bednarz, 2012).

MDBT farklı dillere çevrilerek araştırmacılar tarafından veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bednarz ve Lee (2019) MDBT'nin kullanıldığı 22 araştırmayı inceleyerek mekânsal düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olan öğretim stratejileri veya yöntemleri tespit ettiler. Bununla ilişkili olarak bu tür becerileri gelişmiş bireylerin özelliklerini tanımlayarak araştırmacılar için öneriler sundular. Araştırmacıların incelediği çalışmaların bazıları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) öğrenimi ile mekânsal düşünme becerilerinin gelişimi arasındaki ilişkiyle ilgili çalışmalardır. Bu tür çalışmaların sonuçları CBS öğreniminin öğrencilerin mekânsal düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğunu bildirmektedir (Collins, 2018; Jo vd., 2016; Kim & Bednarz, 2013). Sonraki çalışmalarda da CBS eğitiminin öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerini oluşturma ve geliştirmede önemli bir rol oynadığına dikkat çekilmektedir (Romadlon & Yusuf, 2021; Wahyuningtyas vd., 2021). Liu vd. (2019) çalışmalarında, CBS'nin coğrafya ve diğer alanlarda problem çözme için evrensel bir araç haline geldiği vurgulanmaktadır. Sofias ve Pierrakeas (2021), Proje Tabanlı Öğrenme (PBL) yöntemini kullanarak Web-CBS Teknolojisine dayalı okul eğitimi için bir öğrenme ortamı geliştirmeye yönelik deneysel bir çalışma gerçekleştirdiler. Bu araştırmanın bulguları öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerinde önemli bir gelişme olduğunu açıklamaktadır. Mekânsal düşünme üzerine Türkiye adresli bazı çalışmalarda da CBS ve Google Earth gibi mekânsal teknolojilerin kullanımının mekânsal düşünme becerileri üzerindeki etkisine odaklanılmıştır (Örneğin; Akbaş & Sönmez, 2019; Koc & Topu, 2022; Merç, 2017; Sönmez, 2019; Yayla, 2019).

Bednarz ve Lee'nin (2019) incelediği çalışmaların bazıları ise öğrencilerin kişisel özelliklerinin (cinsiyet, yaş, yerleşim yeri- yani kentsel veya kırsal, sosyo-ekonomik statü) veya deneyimlerinin (tamamlanan coğrafya dersleri sayısı, akademik ana dal, yurtiçi ve yurtdışı seyahat) onların mekânsal düşünme yeteneklerini nasıl etkilediği konusuyla ilgiliydi. Mekânsal beceri üzerine yapılan önceki araştırmaların çoğunda cinsiyetin, bireylerin mekânsal görevlerdeki performansları arasındaki farklılıkları açıklamak için bağımsız bir değişken olarak öne çıkarıldığı anlaşılmaktadır. Collins'in (2018) çalışmasında mekânsal düşünme skorlarındaki iyileşmelerin öğrencilerin seyahat deneyimleriyle pozitif olarak ilişkili olduğunu tespit edilmiştir. Shin vd. (2016) ise en az bir kez uluslararası seyahat deneyimi olanların uluslararası seyahat deneyimi olmayanlardan önemli ölçüde daha yüksek bir ortalama MDBT puanı olduğunu bildirmektedirler. Aynı doğrultuda, Wakabayashi (2015)'nin çalışmasında, mekânsal korelasyon ve görselleştirmeyi ölçen maddeler için açık hava etkinlikleri ile test puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Purwanto vd. (2021) yaptıkları çalışmada kentsel ve kırsal okul ortamlarındaki öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerindeki farklılıkları incelemişlerdir.

Ortaöğretim coğrafya eğitiminde mekânsal düşünmeyi destekleyebilecek müfredat, öğretim ve değerlendirme ile ilgili 13 araştırmanın bulgularını değerlendiren Jo (2018), bazı çıkarımlarda bulunmaktadır. Araştırmacı, incelenen çalışmaların sonuçları, okullarda mekânsal düşünme ve jeo-mekânsal teknolojilerin durumunun henüz yeterli olmasa da gelişmelerin umut verici olduğunu göstermiştir. Bu çalışma kapsamında ele alınan bazı çalışmalarda öğrenci veya öğretmen katılımcılarının öğretim programlarının algılanan faydalarına veya programın yenilikçi özellikleri ve temel hedeflerine ilişkin farkındalıklarına, ders kitaplarında veya öğretim programlarında mekânsal düşünme becerilerinin durumuna odaklanılmıştır. Örneğin; Nielsen vd. (2011), bir mekânsal düşünme ders programı geliştirerek bu programı yerel bir okulda resmi bir seçmeli ders olarak sunmuştur. Bu programın amacı, öğrencileri mekânsal düşünmeye dahil etmek için jeo-mekânsal teknolojileri birleştirmektir. Trautmann vd. (2013) ise etkileşimli haritalar gibi jeo-mekânsal araçları kullanan müfredat materyalleri geliştirdiler. Bu bağlamda Türkiye adresli bazı çalışmalar yapılmıştır. Kızıl (2021), kronolojik ve mekânsal düşünme becerileri bağlamında İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersi konularının eşzamanlı (senkronik) yaklaşımla öğretimiyle ilgili deneysel bir çalışma yapmıştır. Akbaş ve Sönmez'in (2019) çalışmasında CBS'ye dayalı sosyal bilgiler derslerinin daha etkili ve kalıcı öğrenme sağladığı belirlenmiştir.

Mekânsal düşünme konusunda bazı çalışmalarda afetler ve afet yönetiminde mekânsal düşünme becerilerinin önemi veya ilişkisiyle ilgilidir. Bu tür çalışmaların birinde coğrafya ders kitaplarındaki afetlerle ilgili eğitim materyali sorularının mekânsal düşünmenin üç bileşenini (mekân, temsil, akıl yürütme) içerip içermediğini araştırılmıştır (Ridha vd., 2019). Diğer bir çalışmada ise mekânsal düşünme yoluyla afete hazırlıklı olmayı geliştirme amaçlanmıştır (Ridha vd., 2021). Bazı çalışmalarda ise afet risk azaltma eğitimlerinde GIS gibi jeo-mekânsal teknoloji kullanımının etkisi araştırılmıştır (Berse vd., 2011; Hadi vd., 2021; Tomaszewski vd., 2020; Wahyuningtyas vd., 2020). Sözcü ve Aydınöz (2020) ise coğrafya lisans öğrencilerinin doğal afetlere yönelik farkındalıklarını mekânsal düşünmeyle ilişkilendirmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, öğrencilerin deprem, sel ve heyelan açısından riskli konumlara karar verirken mekânsal düşünme becerilerinin yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Önceki araştırmalar, Türk eğitim sisteminde mekânsal düşünme becerilerinin sosyal bilgiler ve coğrafya öğretim programlarında yeterince yer almadığını göstermiştir (Elbay, 2020). Ünlü ve Yıldırım (2017), mekânsal düşünme becerisinin Türkiye'de kavramsallaştırılmasına katkıda bulunmak ve bu becerinin nasıl coğrafya eğitiminin bir parçası olabileceğini araştırmıştır. Bu çalışmada mekânsal düşünme becerisinin coğrafya disiplinindeki yeri, tanımının nasıl yapılması gerektiği ve coğrafya eğitiminin bu beceriden nasıl faydalanabileceği konuları ele alınmaktadır. Bazı çalışmalarda ise Türkiye'deki öğretim programlarında mekânsal düşünme becerisinin yeri, sosyal bilgiler öğretmenleri (Baloğlu Ugurlu & Aladağ, 2015; Gönülaçar & Öztürk, 2021) ve coğrafya öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerisine ilişkin görüşleri (Şanlı, 2019) gibi konular ele alınmıştır. Türkçe alan yazın incelendiğinde bazı araştırmaların mekânsal düşünmenin farklı boyutlarını ölçmeye yönelik olarak farklı araştırmacılar tarafından farklı yaş grupları için geliştirilmiş ölçekleri Türkçeye uyarlama konusunda olduğu görülmektedir (Akkaya Yılmaz vd., 2022; Şanlı & Sezer, 2019). Bazı araştırmacılar ise mekânsal becerileri değerlendirmek için ölçek geliştirme çalışmaları yapmışlardır (Örneğin; Keskin, 2018; Kösa & Kalay, 2015; Şanlı, 2021; Sönmez, 2019; Sütçü Dokumacı & Oral, 2019; Yayla, 2019; Yiğit, 2020).

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan, Lee ve Bednarz (2009) tarafından jeo-mekânsal becerileri ölçmek için geliştirilen MDBT ise Kızıl (2021)'in sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği deneysel bir çalışmada Türkçeye uyarlanarak kullanılmıştır. Bu ölçek farklı ülkelerde lise düzeyindeki öğrencilerin örnekleme alındığı bazı çalışmalarda veri toplama aracı olarak kullanılmıştır (Örneğin; Bednarz & Lee, 2011; Xie vd., 2022; Wan vd., 2017). Yukarıda ifade edildiği gibi, mekânsal düşünme becerilerine yönelik Türkiye adresli çalışmalar sınırlı sayıda olup, bu çalışmaların çoğunlukla ilk ve ortaöğretim kademesindeki öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerine odaklandığı dikkat çekmektedir. Türkiye adresli çalışmalarda lise düzeyindeki öğrencilerin jeo-mekânsal düşünme becerilerini incelemek için veri toplama aracı olarak MDBT'nin kullanıldığı çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada dokuzuncu ve on ikinci sınıf öğrencilerinin örnekleme alınmasının nedeni, öğrenim sürecinin öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerinde farklılığa yol açan anlamlı bir değişken olup olmadığını araştırmaktır. Yukarıda atıfta bulunulan çalışmalarda açıklandığı gibi, coğrafya bilgisi jeo-mekânsal düşünmede pozitif etkisi vardır ve Türk eğitim sistemindeki ders programlarında jeo-mekânsal düşünme becerileriyle ilgili konular ortaokul düzeyinde sosyal bilgiler dersi, lise düzeyinde ise bir mekân bilimi olan coğrafya dersi içeriğindedir. Bu bağlamda öğrencilerin coğrafya dersindeki başarısı ile mekânsal düşünme

becerileri arasındaki ilişki sınanmıştır. Bazı araştırmalarda mekânsal düşünme becerileri ile problem çözme becerileri arasında pozitif bir korelasyon olduğu bildirilmektedir (Örneğin; Charcharos vd. 2016; Duffy, 2017; Goodchild & Janelle (2010), Uttal vd., 2013). Türkiye’de öğrenciler genel olarak lise giriş sınavındaki (LGS) problem çözme becerileri ile belirlenen başarı puanlarına göre Anadolu Lisesi, Fen lisesi, Sosyal Bilimler Lisesi gibi farklı okul türlerinde öğrenim görmektedirler. Bu nedenle LGS puanı ve onunla ilişkili okul türü değişkenlerinin mekânsal düşünme becerilerinde bir farklılık nedeni olup olmadığı da araştırma soruları arasındadır. Ayrıca mekânsal düşünme becerileriyle ilgili alan yazında cinsiyet konusu önemli bir değişken olmuştur. Bu bağlamda çalışmanın amacı söz konusu demografik değişkenler esasında çalışmaya katılan öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerinde gruplar arasında farklılık olup olmadığını incelemektir. Bu bağlamda çalışmanın odaklandığı araştırma problemleri aşağıdaki gibidir:

Çalışmaya katılan öğrencilerin MDBT puanlarında,

1. *cinsiyet*
2. *sınıf düzeyi*
3. *okul türü*
4. *LGS puanı*
5. *CDAB puanı* değişkenleri için gruplar arasında anlamlı farklılık var mıdır?

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Bu çalışma genel tarama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma modeli, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak için evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde tarama yapılmaktadır (Karasar, 2011). Çalışma örnekleminin seçimi, çalışmanın yapıldığı dönemdeki genel salgın koşulları nedeniyle fen, sosyal bilimler, meslek liseleri gibi farklı okul türlerinden uygun örnekleme ile yapılmıştır. Bu örnekleme yöntemi çoğu zaman araştırmacının diğer örnekleme yöntemini kullanma olanağının olmadığı durumlarda kullanılır (Kılıç, 2013). Çalışmanın veri toplama dönemindeki Covid-19 salgını nedeniyle eğitim öğretime belirli tarihlerde ara verildiği ve öğrencilerin okula gelmesi velisinin tercihine göre belirlendiği için veri toplama aracı Google form aracılığı ile hazırlanmış ve çevrimiçi uygulama yapılmıştır.

### Çalışma Grubu

Çorum Millî Eğitim Müdürlüğü’nün Merkez ilçesinde lise düzeyinde farklı okul türü gruplarından toplam 29 okul olup (özel eğitim okul türü hariç) genel Anadolu lisesi grubundan 2, diğer okul türlerinden birer tane olmak üzere toplam 9 okul örnekleme alınmıştır. Çorum İl Millî Eğitim Müdürlüğünden edinilen bilgiye göre, çalışmanın yapıldığı 2020-2021 öğretim yılında bu dokuz okulun dokuzuncu (n=936) ve on ikinci (n=618) sınıflarında toplam 1554 öğrenci kayıtlıydı. Çorum İl Millî Eğitim Müdürlüğünden izin yazıları alındıktan sonra anket formunun uygulanabilmesi için birinci yazar tarafından belirlenen okullardaki coğrafya öğretmenleriyle görüşülmüştür. Hazırlanan çevrimiçi anket formu, çevrimiçi sınıflarında öğrencilerine formu göndermeyi kabul eden öğretmenler aracılığıyla katılımcılara ulaştırılmıştır. Bu anket formlarından 550 tanesi geri dönmüş; formlardan 150’si ölçekten elde edilen güvenilirlik katsayılarını düşürdüğü için analize alınmamıştır. Araştırma verileri çalışmanın gerçekleştirildiği 2020-2021 öğretim yılında farklı lise türlerinin 9. ve 10. sınıflarında öğrenim gören 400 öğrenciye aittir. Çalışmaya katılanların %51’i erkek (n=205), %49’u kadındır (n=195). Örneklemin %59’u 9. Sınıf (n=237), %41’si 12. sınıf (n=163) düzeyindedir. Diğer demografik bilgiler bulgular Tablo 1’de görülmektedir.



**Tablo 1.** Örneklem Grubuna İlişkin Demografik Bilgiler

Gruplar	n	%
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	195	49
Erkek	205	51
<b>Sınıf Düzeyi</b>		
9. sınıf	237	59
12. sınıf	163	41
<b>Okul Türü</b>		
Anadolu Lisesi (AL)	272	68
Fen Lisesi (FL)	18	5
İmam Hatip Anadolu Lisesi (İHAL)	16	4
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL)	46	12
Özel Anadolu Lisesi (ÖAL)	17	4
Sosyal Bilimler Lisesi (SBL)	18	5
Diğer Liseler (spor, güzel sanatlar DL)	13	3
<b>LGS Puanı</b>		
500-451	70	18
450-401	51	12
400-351	68	17
350-301	81	20
300-251	87	22
250 -	36	10
Sınava Girmeyen (SG)	7	2
<b>CDAB Puanı</b>		
100-85	135	34
84-70	81	20
69-60	37	9
59-50	40	10
49 -	71	18
Pandemi nedeniyle sınava girmeyenler (PNSG)	8	2
Coğrafya dersi yok (CDY)	28	7
Toplam	400	100

Tablo1’de de görüldüğü gibi, bütün gruplar oransal olarak nispeten birbirine yakın olmakla birlikte sadece okul türü gruplarında Anadolu lisesi grubunun oranı %68’dir. Diğer lise türlerinden çevrimiçi ankete katılım fazla olmamıştır.

### Veri toplama Aracı ve Analizi

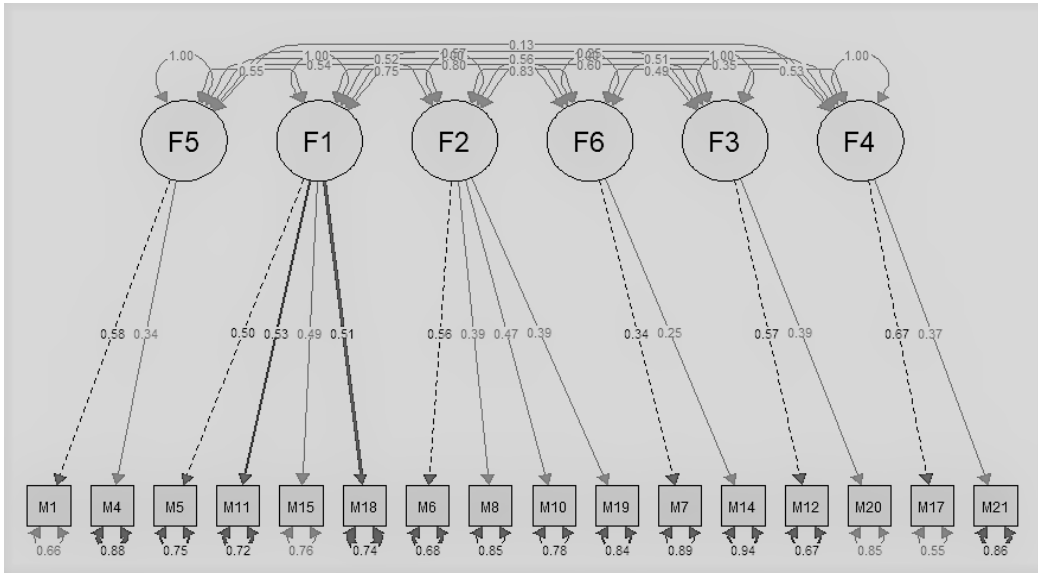
Veri toplama aracı iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde bazı demografik sorular; ikinci bölümünde ise (Lee & Bednarz, 2009) tarafından hazırlanan ve Amerikan Coğrafyacılar Birliği tarafından uygulanan Mekânsal Düşünme Becerisi Testi (MDBT)’nin modifiye edilmiş hali bulunmaktadır. Ölçek kullanımı için sorumlu yazardan izin alındıktan sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler etik kuruluna başvurulmuştur. Kurulun 29.01.2021 tarihli 2021/37 sayılı kararı ile çalışmanın yapılmasına onay vermiştir.

Orijinal MDBT’de mekânsal düşünme becerilerinin farklı boyutlarını ölçmeye yönelik olarak hazırlanmış görsellerin (harita okuma, harita işaretleri, yön tayini, ilişkilendirme vb. konusunda) yer aldığı 16 çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Eldeki çalışmada ölçeğin lise düzeyindeki bir yaş grubundan örneklemde uygulanabilirliğini test etmek için geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Testin çoktan seçmeli yapısına müdahale edilmemiştir. Ancak, Kızıl’ın (2021) çalışmasına benzer bir şekilde, orijinal ölçeğin bazı maddelerdeki İngilizce cadde, sokak

veya yer isimlerine çalışmanın yapıldığı yerleşmeden seçilen Türkçe isimler verilmiştir. Orijinal ölçekte kullanılan İngiliz ölçü birimleri yerine metrik sistemdeki karşılıkları yazılmıştır. Ayrıca, orijinal ölçekteki sorulara benzer, Türkiye haritası üzerinde oluşturulan 5 soru ilave edilmiştir. Toplam 21 maddelik MDBT'nin yer aldığı ölçeğin 400 veri ile Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı 0.60 olarak tespit edilmiştir. Ölçekteki 5 madde çıkarıldığında güvenirliğin 0.71'e çıktığı anlaşıldığı için ölçeğin yapı geçerliliği analizinin 16 madde ile yapılmasına karar verilmiştir.

MDBT Ölçeğinin yapı geçerliliğini belirlemek için ölçekten elde edilen verilere açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Bu analizler yapılmadan önce örneklem büyüklüğünün faktörleştirmeye uygunluğu KMO testi; verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediği ise Bartlett küresellik testi ile ortaya konulmuştur. Bu analiz sonucunda MDBT'nin KMO test değerinin 0.80 olması, Bartlett Küresellik testi değerinin anlamlı çıkması ( $X^2=621.822$ ;  $p<.01$ ) veri matrisinin faktörleştirmeye uygun olduğunu ve verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğini göstermiştir. Veriler faktör analizine uygun olduğu için, ölçeğin faktör yapısının incelenmesi amacıyla Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) ve Varimax Rotasyon yöntemleri kullanılarak AFA yapılmıştır. Bu analiz sonucunda ortaya çıkan ölçeğin 1. alt boyutundaki 4 maddenin (Mekânsal Etki Çıkarımı) faktör yükleri 0.71-0.54 arasında, 2. alt boyutundaki (Mekânsal İlişki) 4 maddenin faktör yükleri 0.71-0.51 arasında, 3. alt boyutunun (Gösterim Dönüştürme) 2 maddenin faktör yükleri 0.78-0.57'dir. Buna karşılık, 4. alt boyutundaki (Harita Okuma) 2 maddenin faktör yükleri sırasıyla 0.82-0.61, 5. alt boyutundaki (Yön ve Yerleşim Algısı) iki maddenin faktör yükleri 0.76-0.62 ve 6. alt boyutundaki (Görselleri İlişkilendirme) 2 maddenin faktör yükleri 0.64-0.62 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgulara göre analiz sonucunda ortaya çıkan 6 faktörün birlikte ana yapıya ait toplam varyansın yaklaşık %54'ünü açıkladığı belirlenmiştir. Bu değer %40'ın üzerinde olduğundan dolayı kabul edilebilir düzeydedir. Faktörlerin isimlendirilmesinde MDBT'nin açımlayıcı faktör analizinin yapıldığı diğer çalışmalardan (Kızıl, 2021; Lee& Bednarz, 2012) faydalanılmıştır.

Açımlayıcı faktör analizi ile elde edilen faktör yapısının uyum iyiliğini ve yapı geçerliğini incelemek amacıyla, örnekleme yer almayan Anadolu liselerinin ilk ve son sınıflarında uygulama yapılarak, bu örneklemden (N=200) elde edilen veri üzerinde doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi ile altı boyutlu modelin uyum indeksleri incelenmiş ve Ki- kare değeri ( $\chi^2/sd$ ) 1.38; RMSEA değerleri ise 0.031 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranının 5'in altında olmasının iyi uyumu gösterdiği, RMSEA değerinin ise  $\leq 0,5$  olması mükemmel uyuma sahip olduğunu göstermektedir. Bu değerler ölçeğin yeterli düzeyde bir uyum gösterdiğine işaret etmektedir. Diğer uyum indeksleri incelendiğinde SRMR=0.042, GFI=0.96, NFI=0.85, CFI=0.93 ve IFI=0.93 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar da modelin yeterli uyuma sahip olduğunu bir göstergesidir. Dolayısıyla, AFA ile bulunan 6 faktörlü MDBT ölçeğinin geçerliliği DFA ile de teyit edilmiştir (Şekil 1.)

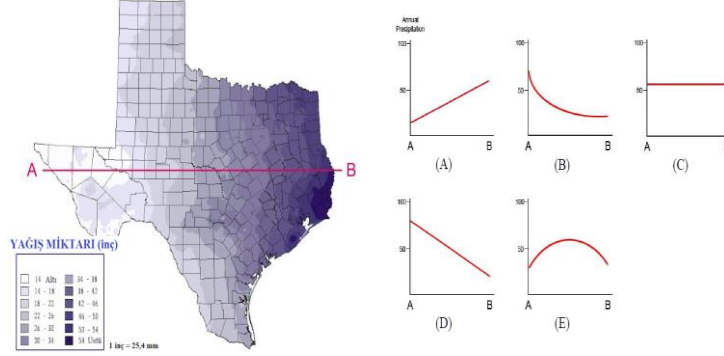


**Şekil 1.** DFA Modelinin Diyagramı



Her bir boyut için örnek soru maddeleri aşağıdaki gibidir:

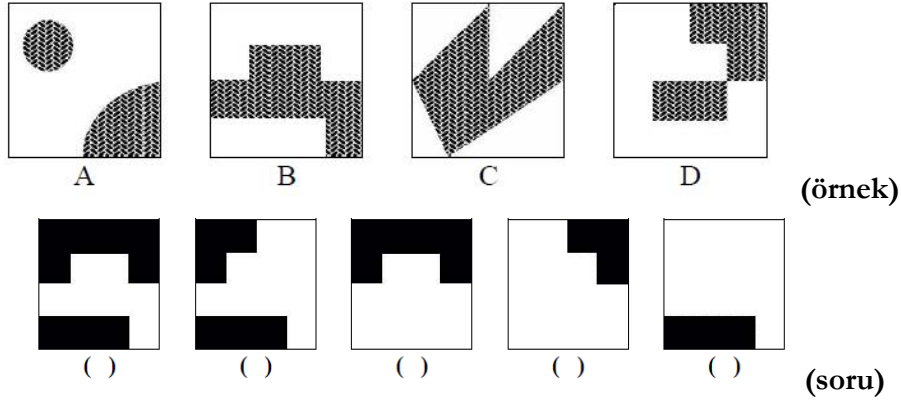
1. Mekânsal etki çıkarımı (F1) boyutu soru örneği: Teksas'taki yıllık yağışın A ve B arasındaki değişimini gösteren grafik aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?



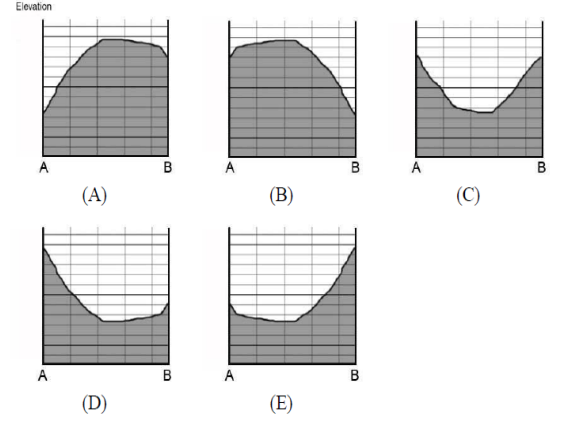
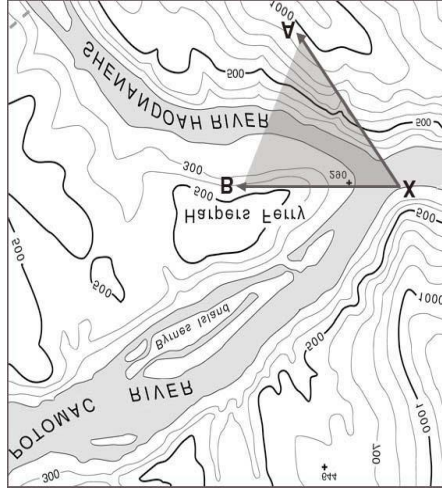
2. Mekânsal ilişki boyutu (F2) soru örneği: Soldaki harita ile güçlü bir pozitif korelasyona sahip bir harita (A~F) bulun. (En yakın olanı seçin).



3. Gösterim dönüştürme (F3) boyutu soru örneği: B yok ve D<sup>c</sup> ifadesini karşılayan şekil aşağıdakilerden hangisidir? Aşağıdaki örneğe göre çözünüz.



4. Harita okuma boyutu (F4) soru örneği: Aşağıdaki haritada X konumunda durduğunuzu, A ve B yönlerine baktığınızı hayal edin. Seçeneklerdeki 5 eğim profilinden (A ~ E) hangi profil, göreceğinizi en yakından temsil eder?



5. Yön ve yerleşim algısı boyutu(F5) soru örneği: Krokide 1 numaralı noktadasınız ve bir blok kuzeye ilerlediniz daha sonra batıya döndünüz üç blok ilerlediniz ve sonra güneye döndünüz iki blok ilerlediniz. Hangi noktaya en yakın olacaksınız?



6. Gösterim ilişkilendirme boyutu (F6) soru örneği: Bir itfaiye ekibinin 5 dakika veya daha kısa sürede ulaşabileceği yerler haritada hangi sembole/sembollerle gösterilmelidir?

A) Noktalar, B) Çizgiler, C) Alan, D) Noktalar ve Çizgiler

Demografik değişkenlerin MDBT puanları üzerindeki etkisini incelemek için verilerin normallik dağılımı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile değerlendirilmiştir. Bu analizler sonucunda  $p < 0.05$  olduğu için verilerin normal dağılım özelliği göstermediği tespit edilmiştir. Bu demografik değişkenlerle ilgili hipotezleri test etmek için Mann-Whitney-U (MWU) veya Kruskal-Wallis (KW) testleri uygulanmıştır. KW testi ile ancak gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenebilir. Bu farkın hangi gruplardan kaynaklandığını göstermez. Farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığına karar vermek için Post-Hoc analizindeki Bonferroni kullanılmıştır. Bu ölçekle ilgili veri dosyası hazırlanırken doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0 olarak kodlanmıştır. Bulguların yorumlanmasında her bir boyut puanları ile toplam puanların ortalamaları esas alınmıştır.

## Bulgular

MDBT puanlarının betimsel analiziyle ilgili Tablo 2’de görüldüğü gibi, örneklemin toplam ve alt boyutlardaki skorları ortalamasının altında veya ortalamaya yakındır. MDBT sorularını tamamen doğru cevaplandığında ölçekten alınacak puan 16 olup, örneklemin ortalaması 7.12 olarak tespit edilmiştir. Örneklemdaki öğrencilerin sadece 2’si bütün soruları doğru cevaplamış, 5 kişi ise hiçbir soruyu doğru cevaplayamamıştır.

**Tablo 2.** MDBT Puanlarının Betimsel Analizi

Faktörler	Toplam madde sayısı	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$
F1. Mekansal Etki Çıkarımı	4	.00	4.00	1.9425
F2. Mekansal İlişki	4	.00	4.00	1.8750
F3. Gösterim Dönüştürme	2	.00	2.00	.6500
F4. Harita Okuma	2	.00	2.00	.9975
F5. Yön ve Yerleşim Algısı	2	.00	2.00	.9350
F6. Gösterim İlişkilendirme	2	.00	2.00	.7225
Toplam MDBT	16	.00	16.00	7.1225

MDBT’nin mekânsal etki çıkarımı boyutunda (F1), soru kökünde verilen harita veya haritalar arasında çıkarımı açıklayan grafiğin tespit edilmesiyle ilgili dört soru yer almaktadır. Örneklemin ortalama olarak bu soruların yaklaşık yarısını doğru cevapladığı anlaşılmaktadır. Mekânsal ilişki boyutunda (F2), soru kökünde verilen örneklerdeki ilişkiye benzer ilişkilerin seçeneklerden tespit edilmesiyle ilgili dört soru bulunmaktadır. Gösterim dönüştürme (F3) boyutundaki soruları çözmek için, katılımcılar harita katmanlarını bindirme sürecini görsel olarak doğrulamalı ve ardından bu bindirmede yer alan uygun harita katmanlarını seçmelidir. Katılımcıların en düşük ortalama skoru ( $\bar{X}=0.65$ ) bu boyutta tespit edilmiştir. Harita okuma boyutundaki (F4) iki soru, verilen topografya haritalarının yorumlanmasıyla ilgili olup, örneklemin ortalaması 0.99 olarak hesaplanmıştır. Yön ve yerleşim algısı boyutunda (F5) verilen talimatların takip edilerek doğru yön ve yer tespiti yapılması istenmektedir. Katılımcıların üçte ikisi yön talimatlarına uyararak doğru seçeneği bulmalarına rağmen, diğer soruda verilen talimatlara uygun olarak taşkın koruma tesisinin yerini örneklemin yaklaşık üçte ikisi doğru tespit edememiştir. Gösterim ilişkilendirme boyutundaki (F6) sorular, noktalar, ağlar ve bölgeler olarak temsil edilen coğrafi özelliklerin ilişkilendirilmesini; mekânsal şekil ve kalıpları kavrama özelliğini ölçmektedir. Bu boyutun ortalaması da 0.72 olarak ölçülmüştür.

MDBT puanlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, okul türü, lise giriş sınavı ile coğrafya dersi akademik başarı puanları bakımından anlamlı farklılık gösterip göstermediği hipotez testleri ile analiz edilmiştir.

## Cinsiyet

MDBT puanlarının cinsiyet durumlarına göre farklılık gösterip göstermediği tespit etmek için Mann-Whitney-U analizi yapılmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3.** Cinsiyete Göre MDBT Puanlarının Ortalamaları ve Mann-Whitney-U (MWU) Testi Sonucu

Faktör Grubu	Ortalama puan		MWU	P
	Erkek	Kadın		
F1	1.75	2.14	16616	0.017*
F2	1.79	1.96	18324	0.177
F3	.62	.68	19473	0.760
F4	.96	1.04	18720	0.288
F5	.90	.97	18790	0.735
F6	.66	.79	18176	0.299
Toplam	6.68	7.59	17248	0,017*

\*p≤0.005

MDBT’nin toplam ve alt boyutlarındaki skorlarda kadın örneklemin skorları erkeklerden daha yüksektir. Bu farklılık sadece iki skor için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

## Sınıf Düzeyi

MDBT puanlarında sınıf düzeyine göre farklılık olup olmadığı MWU testi ile analiz edilmiştir (Tablo 4). Analiz sonuçları bütün puan türleri için gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığını açıklamaktadır.

**Tablo 4.** Sınıf Düzeyine göre MDBT Puanları Ortalamaları ve Mann-Whitney-U Testi Sonucu

Faktör Grubu	Ortalama puan		MWU	P
	9. Sınıf	12. Sınıf		
F1	1.97	1.90	18719	0.591
F2	1.97	1.74	17360	0.078
F3	.64	.66	18983	0.747
F4	1.02	.96	18482	0.426
F5	.96	.90	18359	0.351
F6	.76	.67	17956	0.194
Toplam	7.32	6.83	181128	0,294

\*p≤0.005

Çalışmaya katılan 9. sınıf öğrencilerinin MDBT puanı ortalamaları 7,32 (n=237), 12. sınıf öğrencilerinin MDBT puanı ortalamaları 6,83 (n=163) olarak tespit edilmiştir. Bütün alt boyutlarda 9. Sınıf grubunun skorları 12. Sınıf grubunun skorlarından yüksek olmakla birlikte, bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

## Okul Türü

Tablo 5’de görüldüğü gibi, bütün skorlarda okul türü grupları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

**Tablo 5.** Okul Türüne Göre MDBT Puanlarının Ortalamaları ve Kruskal-Wallis (KW) Testi Sonucu

Faktör Grubu	Ortalama Puan							KW	P
	Okul Türü Grupları								
	FL	SBL	AL	ÖAL	İHAL	MTAL	DL		
F1	3.00	3.33	1.94	1.76	1.12	1.33	2.00	46.446	.000*
F2	2.78	2.72	1.81	1.89	1.69	1.63	2.00	22.281	.001*
F3	1.17	1.33	.54	.94	.75	.61	.85	38.573	.000*
F4	1.11	1.61	1.01	.94	.81	.83	.69	20.040	.000*
F5	1.17	1.56	.92	1.00	1.00	.65	.92	26.345	.000*
F6	.94	1.67	.65	1.00	.81	.54	.69	35.540	.000*
Toplam	10.17	12.22	6.87	7.53	6.19	5.59	7.15	56.790	.000*

\*p≤0.005

MDBT toplam skorları en yüksek SBL grubunda ( $\bar{X}$ =12.22), en düşük ise MTAL grubunda ( $\bar{X}$ =5.59) tespit edilmiştir. Toplam skorlarda diğer gruplar FL ( $\bar{X}$ =10.17), ÖAL ( $\bar{X}$ =7.53), DL ( $\bar{X}$ =7.15), AL ( $\bar{X}$ =6.87), İHAL ( $\bar{X}$ =6.19) şeklinde sıralanmaktadır. SBL grubunun skorları F2 alt boyutu hariç diğer bütün alt boyutlar için diğer okul türü gruplarının skorlarından daha yüksektir. Bütün soruları doğru cevaplayan 2 kişi DL gurubundaki güzel sanatlar lisesindedir. Hiçbir soruyu doğru cevaplamayan 5 kişi ise devlet ve özel Anadolu liseleri grupları ile meslek lisesi grubundandır. Farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için yapılan Post-Hoc analizi sonucu Tablo 6’da özetlenmiştir.

**Tablo 6.** Post-Hoc Analizine Göre Okul Türü Grupları Arasındaki Çapraz Farklılık Tablosu

	FL	SBL	AL	ÖAL	İHAL	MTAL	DL
FL		F6	F1,F2,F3,F5,F6,T		F1,T	F1,F2,F3,T	F1
SBL	F6		F1,F2,F3,F4,F5,F6,T	F1,T	F1,F4,F6,T	F1,F2,F3,F4,F5,F6,T	F1,F4,F6,T
AL	F1,F2,F3,F5,F6,T	F1,F2,F3,F4,F5,F6,T		F1,T		F1	F4
ÖAL		F1,T	F1,T				
İHAL	F1,T	F1,F4,F6,T					
MTAL	F1,F2,F3,T	F1,F2,F3,F4,F5,F6,T	F1				
DL	F1	F1,F4,F6,T	F4				

Tablo 6'daki çapraz farklılık tablosundan da anlaşıldığı gibi, SBL grubu ile FL grubu arasında sadece F6 skorlarında anlamlı farklılık tespit edilirken, SBL grubu ile AL ve MTAL grupları arasında bütün skorlarda anlamlı farklılık tespit edilmiştir. SBL grubu ile ÖAL grubu arasında F1 ve toplam skorlarda, SBL grubu ile İHAL grubu arasında F1, F4, F6 ve toplam skorlarda, SBL grubu ile DL grubu arasında ise F1, F4, F6 ve toplam skorlarda anlamlı farklılık görülmüştür.

### LGS Puanı

MDBT puanlarını LGS puanına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test etmek için KW hipotez testi uygulanmıştır. F4 boyutu hariç, diğer bütün skorlarda LGS puanı anlamlı farklılık göstermiştir (Tablo 7).

**Tablo 7.** LGS Puanı Gruplarının MDBT Puanları Ortalamaları ve Kruskal-Wallis Testi Sonucu

Faktör Grubu	Ortalama Puan							KW	P
	LGS Puan Grupları								
	500-451	450-401	400-351	350-301	300-251	250-	SG		
F1	2.54	2.79	1.90	1.10	1.57	1.56	.57	56.156	.000*
F2	2.27	2.18	1.84	1.81	1.60	1.78	.71	21.053	.002*
F3	.084	.86	.62	.46	.62	.61	.29	19.618	.003*
F4	1.01	1.16	1.10	.98	.93	.83	.57	9.318	.156
F5	.99	1.12	1.00	.95	.83	.83	.14	18.572	.005*
F6	.77	.86	.72	.56	.75	.89	.00	14.633	.023*
Toplam	8,43	8,96	7,18	6,37	6,30	6,50	2,29	47,105	.000*

\*p≤0.005

LGS puanı 500 ile 400 puan arasında olan öğrencilerin MDBT sorularının yarıdan fazlasını doğru cevapladığı tespit edilmiştir. LGS'ye girmeyenlerin ortalamaları toplam puanlarda ve diğer alt boyut skorlarında diğer puan gruplarından oldukça düşük olduğu anlaşılmaktadır. Post-Hoc analizi sonuçlarının özetlendiği Tablo 8'de hangi boyutlarda LGS puan grupları arasında anlamlı farklılık olduğunu açıklamaktadır.

**Tablo 8.** Post-Hoc Analizine göre LGS Puan Grupları Arasındaki Çapraz Farklılık Tablosu

	500-451	450-401	400-351	350-301	300-251	250-	SG
500-451			F1,T	F1,F3,T	F1,F2,T	F1,T	F1,F2,F5,F6,T
450-401			F1,T	F1,F3,F6,T	F1,T	F1,T	F1,F5,F6,T
400-351	F1,T	F1,T					F5,F6,T
350-301	F1,F3,T	F1,F3,F6,T				F6	F5,F6,T
300-251	F1,F2,T	F1,T					F6,T
250-	F1,T	F1,T		F6			F6,T
SG	F1,F2,F5,F6,T	F1,F5,F6,T	F5,F6,T	F5,F6,T	F6,T	F6,T	

LGS'ye girmeyenlerin MDBT toplam skorları diğer LGS puanı gruplarından anlamlı farklılık göstermiştir. Sınava girmeyen öğrencilerin skorları ile LGS puanı 300'ün altında olanların skorları arasında sadece F6 boyutunda, LGS puanı 400 ile 300 arasında olanlar ile ise F5 ve F6 boyutunda anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Buna karşılık 500-451 grubu ile SG grubu arasında F3 ve F4 hariç bütün skorlarda, 450-351 grubu ile SG grubu arasında ise toplam skorların yanı sıra F1, F5 ve F6 skorlarında gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

## Coğrafya Dersi Akademik Başarısı (CDAB)

Coğrafya dersi akademik başarı puanının MDBT skorlarında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test etmek için uygulanan Kruskal-Wallis testi sonucuna göre, bu analizin sonucu toplam ve alt boyut skorlarında coğrafya dersi sınav puanının anlamlı bir değişken olduğunu göstermektedir (Tablo 9).

**Tablo 9.** CDAB Puanı Gruplarının MDBT Puanları Ortalamaları ve Kruskal-Wallis testi sonucu

Faktör Grubu	Ortalama Puan						KW	P	
	CDAB Puan Grupları								
	100-85	84-70	69-60	59-50	49-	PNSG	CDY		
F1	2.39	1.85	1.38	1.80	1.56	1.50	2.07	29.775	.000*
F2	2.24	1.62	1.59	2.00	1.54	1.38	2.07	26.193	.000*
F3	.84	.59	.35	.53	.61	.50	.64	21.223	.002*
F4	1.16	.90	1.05	.75	.82	1.25	1.18	20.522	.002*
F5	1.07	1.01	.73	.93	.73	.63	.93	19.315	.004*
F6	.88	.53	.65	.70	.59	.50	1.04	20.757	.002*
Toplam	8.58	6.51	5.76	6.70	5.85	5.75	7.93	40.042	.000*

\*p≤0.005

CDAB puanı 100-85 grubunda olanların (n=135) skorları, bütün boyutlarda diğer gruplardan daha yüksektir. Bu grup MDBT'deki 16 sorunun yarısından fazlasını cevaplayabilmişlerdir. Coğrafya dersi almayan öğrencilerden oluşan CDY grubundaki 28 kişiden 2'si fen lisesi ve meslek lisesi gruplarının 9. sınıflarındandır. Diğerleri 12. sınıf öğrencileri olup 26'sı Anadolu lisesinde, 3'ü meslek lisesi grubundandır. Bu öğrenciler 9. Sınıfta ortak derslerden biri olan coğrafya dersini alan, 12. sınıfta seçmeli coğrafya dersini almayan öğrencilerdir. CDY grubunun ortalamaları ( $X_T=7.93$ ) bakımından diğer 6 grup arasında ikinci sıradadır. Ayrıca, bu grubun skorları az bir farkla en yüksek CDAB skorlarına sahip gruptan daha yüksektir. En düşük MDBT skorları ise genel olarak coğrafya dersi başarısı 49 ve altında olan grup ile pandemi nedeniyle coğrafya sınavına giremeyen öğrenciler için tespit edilmiştir. CDAB puanı 49'un altında olan grup için dikkat çeken bir başka durum ise hiçbir soruya doğru cevap veremeyen örneklemdaki iki öğrenci ile bütün sorulara doğru cevap veren güzel sanatlar lisesinden 2 öğrencinin bu grupta yer almasıdır. Bu özel durum dışında, örneklemin coğrafya dersi başarısı ile mekânsal düşünme becerileri arasında pozitif bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim Post Hoc analizi sonuçları da bunu nispeten doğrulamaktadır (Tablo 10). Özellikle toplam skorlar için 100-85 grubu ile diğer puan grupları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

**Tablo 10** Post-Hoc Analizine Göre CDAB Puanı Grupları Arasındaki Çapraz Farklılık Tablosu

	100-85	84-70	69-60	59-50	49-	PNSG	CDY
100-85		F2,F6,T	F1,F3,T	F4,T	F1,F2,F4,F5,T	T	T
84-70	F2,F6,T						F6
69-60	F1,F3,T						T
59-50	F4,T						
49-	F1,F2,F4,F5,T						T
PNSG	T						
CDY	T	F6	T		T		

## Tartışma

Araştırma sonuçları çalışmaya katılan lise öğrencilerinin MDBT ortalama skorlarının 16'da 7.12 civarında olduğunu gösterdi. Bednarz ve Lee (2011)'nin çalışmasındaki üniversite öğrencileri toplam 16 üzerinden 10.7 doğru cevap ortalamasıyla en iyi performansı sergilediler. Araştırmacılar örneklemdaki lise öğrencilerinin 7.6 doğru cevap ortalamasıyla bir sonraki en iyi puanı aldığını, bunu ortalama 4.6 doğru cevapla ortaokul öğrencilerinin izlediğini tespit ettiler. Dolayısıyla bu sonuç araştırma bulgularıyla uyumludur. Buna karşılık Xie vd. (2022) çalışmasında Çinli lise öğrencilerinin ortalaması 16 soruda 11.67 olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra araştırma bulguları mekânsal düşünme becerilerinin toplam ve farklı boyutlarındaki skorlarda cinsiyet, okul türü, akademik başarı değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşturduğunu, buna karşılık sınıf düzeyinin mekânsal becerilerde farklılığa yol açmadığını açıklamaktadır.



Cinsiyetin mekânsal düşünmeye etkisi konusu 20. yüzyılın ilk yıllarından beri sıklıkla araştırılan bir durumdur. Gilmartin ve Patton (1984), insanın mekânsal yetenekleri üzerine yapılan önceki psikolojik araştırmaların sonuçlarını değerlendirerek bazı çıkarımlarda bulunmuşlardır. Bu çıkarımlardan birincisi erkeklerin mekânsal görselleştirme ve mekânsal yönelimde kadınlardan daha yetkin olduğuna dair önemli kanıtlar olmasına rağmen diğer mekânsal beceriler için genellikle cinsiyete dayalı farklılıklar olmadığı konusundadır. İkincisi, mekânsal becerilerde cinsiyete dayalı farklılıkların gelişimsel bir model izlediğine ve ergenlik öncesi çocuklarda bulunmayabileceğiyle ilgilidir. Üçüncüsü, hem teorik hem de pratik olarak ilgi çekici olmasına rağmen mekânsal yeteneğin belirleyicileri iyi anlaşılmamış olmasıdır. Bununla birlikte Gilmartin ve Patton (1984) coğrafya ve mekânsal düşünme konusunda yapılmış bazı çalışmaların bulgularını değerlendirerek, erkeklerin mekânsal yeteneklerinin kadınlardan daha üstün olduğu genellemeninin yapılamayacağı sonucuna vardılar. Mekânsal becerilerde cinsiyetle ilişkili farklılıkları inceleyen Self ve Golledge (1994), erkeklerin en çok geometrik görselleştirme görevlerinde daha iyi performans gösterdiğini, buna karşılık mekânsal-ilişkisel durumları içeren diğer mekânsal görevlerde kadın performansının daha iyi olduğu sonucuna vardılar. Nitekim araştırmamızın bulguları da bu sonucu destekler niteliktedir. Kadın örneklemin MDBT skorları erkeklerden daha yüksektir ve bu durum mekânsal etki çıkarımı boyutunda ve toplamda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna karşılık, Öcal (2007), altıncı sınıf öğrencilerinin mekânsal biliş becerilerini incelediği çalışmasında konum, rota gibi bazı mekânsal becerilerde erkek öğrencilerin daha başarılı olduğunu bildirmiştir.

Bednarz ve Lee (2019), Mekânsal Düşünme Beceri Testinin kullanıldığı çalışmaların sonuçlarını değerlendirerek, cinsiyet etkisinin değişken, anlamsız ve yetersiz olduğunu bildirmektedir. Bazı çalışmalarda erkeklerin MDBT skorlarının daha yüksek olduğu (Örneğin; Crews, 2008; Shin vd., 2016; Tomaszewski, Vodacek, Parody, & Holt, 2015), bazı çalışmalarda ise test puanlarına yansıyan net bir cinsiyet farkı olmadığı tespit edilmiştir (Örneğin; Collins, 2018; Hedley, Templin, Czajkowski, & Czerniak, 2013; Verma, 2014). Bununla birlikte, Newcombe ve Stieff (2012) mekânsal düşünmede cinsiyet farklılıklarına odaklanan çalışmaları inceleyerek, mekânsal becerilerin hem erkekler hem de kadınlar için eğitim ve öğretim yoluyla büyük ölçüde geliştirilebileceğine dair kanıtlar olduğunu bildirmişlerdir. İncelenen çalışmaların bazılarında erkek öğrenciler, mekânsal akıl yürütme testlerinin hepsinde olmasa da pek çoğunda kız öğrencilerden daha iyi performans gösterme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Örneğin; Baenninger & Newcombe, 1989; Tomaszewski vd., 2015; Voyer, Voyer, & Bryden, 1995). Bu tür deneysel çalışmaların bazılarında ise mekânsal düşünmede cinsiyetin anlamlı etkisi olmadığı bildirilmiştir (Örneğin; Gold, Pendergast, Ormand, Budd, & Mueller, 2018; Mulyadi & Yani, 2021). Mekânsal becerileri geliştirmeye yönelik bazı deneysel çalışmaların sonuçları erkek öğrencilere kıyasla kadınların uzamsal becerilerinin eğitimle daha fazla geliştiğini açıklamaktadır (Örneğin; Baenninger & Newcombe, 1989; Feng, Spence, & Pratt, 2007; Gold vd., 2018). Mulyadi ve Yani (2021) geliştirdikleri 45 temalı mekânsal düşünme testindeki 7 temayı seçerek, Endonezya’da ortaokul ve lise öğrencilerinden oluşan bir örnekleme gerçekleştirdikleri çalışmalarında, cinsiyet ve mekânsal düşünme arasındaki korelasyon katsayısının anlamlı olmadığını buldular. Bununla birlikte araştırmacılar erkeklerin dar bir zaman ve mekânda meydana gelebilecek çeşitli durumlar hakkında pragmatik düşünmeye daha yatkınken, kadınların çeşitli şehirlerdeki zaman farklılıkları, mevsim değişiklikleri ve afet riski olan mekânların tahminleri gibi geniş zaman ve mekânda meydana gelebilecekler konusunda daha öngörülü oldukları sonucuna vardılar. Cinsiyet ve mekânsal düşünme becerileri konusunda Türkiye adresli bazı çalışmalarda (Keskin, 2018; Yiğit & Karatekin, 2021) benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışmaya katılan öğrencilerden ortalamasının üzerinde MDBT puanları olanlar, 400’ün üzerinde LGS puanına sahiptir ve bu öğrenciler fen, sosyal bilimler liseleri ile %30’u da Anadolu liselerinde öğrenim görmektedir. Liseye giriş için yüksek LGS puanı gerektiren fen ve sosyal bilimler liseleri ile kısmen Anadolu liselerinde öğrenim gören örnekleme öğrencileri orta düzeyde MDBT ortalamalarına sahiptir. Ancak, bu gruptakilerin MDBT skorları, daha düşük LGS puanlarına sahip öğrencilere göre genel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Türkiye adresli önceki çalışmalarda LGS puanları ile MDBT skorları arasındaki ilişki konusuyla ilgili bir veriye tarafımızdan rastlanılmamıştır. Bununla birlikte, iyi problem çözme becerisine sahip öğrencilerin yüksek LGS puanına sahip olduğu varsayılabilir. Nitekim bazı çalışmalarda, yüksek düzeyde problem çözme becerisi isteyen fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanları ile arkeoloji, antropoloji, tarih, sanat, hukuk, ekonomi gibi sosyal ve beşeri bilimlerde çok yönlü mekânsal düşünme becerilerinin gerekli olduğuna dikkat çekilmektedir (Charcharos vd. 2016; Duffy, 2017; Goodchild & Janelle (2010), Uttal vd., 2013). Örneğin, Türk (2016),



öğretmen adaylarının astronomi başarıları ile mekânsal düşünme becerileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Araştırma bulgularına göre, coğrafya dersi başarıları yüksek olan katılımcıların MDBT puanları da yüksektir. Bu sonuçlara dayanarak “mekânsal düşünme becerileri yüksek olan Türkiye’deki lise öğrencilerinin akademik başarıları da yüksektir” veya “Türkiye’deki coğrafya dersleri mekânsal düşünme becerilerini geliştirir” şeklinde genelleme yapmak doğru olmayacaktır. Bu genellemeyi yapabilmek için çalışma örneğine benzer farklı örneklerde Türk öğrencilerin coğrafya dersi akademik başarıları-mekânsal düşünme becerisi ilişkisinin irdelendiği çalışmaların bulgularıyla desteklenmesi gerekir. Bununla birlikte mekânsal beceriler konusunda yurt dışında yapılmış bazı çalışmaların bulguları, akademik bir ana dal olarak coğrafya ve tamamlanan coğrafya derslerinin sayısının, katılımcıların mekânsal düşünme becerilerini etkileyen en tutarlı olumlu faktör olduğunu açıklamaktadır (Lee & Bednarz, 2009; Shin vd., 2016; Verma, 2015; Xie vd., 2022; Wakabayashi, 2015; Wan vd., 2017). Coğrafya öğreniminin mekânsal doğası göz önüne alındığında, coğrafya alanındaki akademik başarı ile jeo-mekânsal düşünme yeteneği arasındaki yakın bağlar olduğu açıktır. Coğrafya öğrenmek, öğrencilerin bölge, mekân ve çevre kavramlarını ve mekânsal ilişkilerin mantığını anlamalarına yardımcı olabilir (Aliman vd., 2019; Metoyer & Bednarz, 2017).

Bu bağlamda Goodchild ve Janelle (2010), bilginin coğrafi filtreler aracılığıyla giderek daha fazla görüldüğü bir dünya için eleştirel mekânsal düşünmenin eğitimde merkezi bir tema olması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Diğer taraftan, Amerikan Ulusal Araştırma Konseyinin raporunda (NRC, 2006) ise mekânsal düşünmenin öğrenilebilir, resmi olarak tüm öğrencilere öğretilen ve uygun şekilde tasarlanmış araçlar, teknolojiler ve müfredatlarla desteklenebilir temel ve gerekli bir beceri olduğu ifade edilmektedir. Ancak, Elbay (2020) ile Ünlü ve Yıldırım’ın (2017) çalışmalarındaki tespitlere göre, Türk eğitim sisteminde mekânsal düşünme becerileri öğretim programlarında yeterince yer almamaktadır. Türkiye’deki öğretim programlarında mekânsal düşünme becerileriyle ilgili sınırlı araştırmaların bulguları öğretim programları, öğrenciler ve öğretmenler bağlamında bazı dikkat çekici bulgular içermektedir. Gönülaçar ve Öztürk’ün (2021) ortaokul öğrencileri ile sosyal bilgiler öğretmenlerinin mekânsal düşünme becerileri hakkındaki görüşlerini incelendiği bir çalışmada, öğrencilerinin harita okuma, konum, mekânı algılama becerilerinin yeterince gelişmediği, gözlem, doğal ve teknolojik yön bulma becerilerinin nispeten geliştiği bildirilmektedir. Coğrafya öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerisine ilişkin görüşlerinin incelendiği Şanlı’nın (2019) çalışmasında ise öğretmen adaylarının görüşlerinin uluslararası çalışmalarda ele alınan mekânsal düşünme becerisinin tanımı, bileşenleri, önemi ve öğretimine ilişkin boyutlar genelinde örtüşmediği bildirilmiştir. Ayrıca, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının bu becerileri geliştirmeye yönelik öğretim yöntem ve tekniklerine uzak oldukları tespit edilmiştir. Türkiye’deki sosyal bilgiler ders kitaplarındaki soruların mekânsal düşünme becerileri bağlamında incelendiği araştırmada ise ders kitaplarında ağırlıklı olarak temel mekânsal kavramlarla, temsil araçlarına yer verilmeden düşük düzey bilişsel aşamaları yordayan soruların hâkim olduğu görülmüştür (Şanlı, 2020). Konuyla ilgili önceki çalışmaların bulguları mekânsal düşünme becerisinin pek çok disiplini ilgilendirdiğini ve eğitimle geliştirilebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, Ünlü ve Yıldırım’ın (2017) çalışmasında dikkat çekildiği gibi, coğrafya dersleri jeo-mekânsal düşünme becerilerinin geliştirilmesi için uygun bir alan olabilir. Bunun yanı sıra, mekânsal düşünmeyi öğrenen bir nesil için, Türkiye’deki matematik, tarih ve fen dersleri gibi dersler genelinde mevcut standartlara dayalı öğretim ile bütünleştirmek için ulusal bir girişimde bulunma ihtiyacı bulunmaktadır. Bu doğrultuda Türkiye’de mekânsal düşünme konusunda yapılacak gelecek çalışmaların sonuçları bu ihtiyaca dikkat çekmeye ve uygulamaya geçirilmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

## Kaynakça

- Akbaş, Y., & Sönmez, F. (2019). Coğrafi bilgi sistemlerine (CBS) dayalı sosyal bilgiler öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerine etkisi. *International Journal of Geography and Geography Education*, 40, 40-58.
- Akkaya Yılmaz, M., Arıkan, A., & Çetin, T. (2022). Mekânsal Akıl Yürütme Testi'nin Türkçe'ye uyarlanması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, 15(56), 435-458.
- Albert, W. S., & Golledge, R. G. (1999). The use of spatial cognitive abilities in geographical information systems: The map overlay operation. *Transactions in GIS*, 3(1), 7-21.
- Aliman, M., Astina, I. K., Putri, R. E., & Arif, M. (2019). The effect of earthcomm learning model and spatial thinking ability on geography learning outcomes. *Journal of Baltic Science Education*, 18(3), 323-334.
- Baenninger, M., & Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex Roles*, 20(5), 327-344.
- Baloğlu Uğurlu, N., & Aladağ, E. (2015). Mekânsal düşünmenin Türkiye'de sosyal bilgiler öğretim programındaki yeri ve öğretmenlerin bu beceri hakkındaki görüşleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 32, 22-42.
- Başaran, B. (2004). Etkili öğrenme ve çoklu zekâ kuramı: Bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 5(1), 7-15.
- Battersby, S. E., Golledge, R. G., & Marsh, M. J. (2006). Incidental learning of geospatial concepts across grade levels: Map overlay. *Journal of Geography*, 105(4), 139-146.
- Bednarz, R., & Lee, J. (2011). The components of spatial thinking: empirical evidence. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 21, 103-107.
- Bednarz, R., & Lee, J. (2019). What improves spatial thinking? evidence from the spatial thinking abilities test. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 28(4), 262-280.
- Berse, K. B., Bendimerad, F., & Asami, Y. (2011). Beyond geo-spatial technologies: promoting spatial thinking through local disaster risk management planning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 21, 73-82.
- Bishop, A. J. (1989). Review of research on visualization in mathematics education. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 11(1), 7-16.
- Bryant, P. (2009). Understanding space and its representation in mathematics. In N. S. Bryant & A. Watson (Eds.), *Key understandings in mathematics learning*. (Vol.5, pp. 1-40): Nuffield Foundation.
- Bulut, S. ve Köroğlu, S. (2000). Onbirinci sınıf öğrencilerinin ve matematik öğretmen adaylarının uzaysal yeteneklerin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 56-61.
- Charcharos, C., Kokla, M., & Tomai, E. (2015). *Assessing spatial thinking ability in geospatial thinking: Educating the future spatial citizens*. Paper presented at the The GEOTHNK International Closing Conference Pallini, Greece.
- Charcharos, C., Kokla, M., & Tomai, E. (2016). *Investigating the influence of spatial thinking in problem solving*. Paper presented at the 19th AGILE International Conference on Geographic Information Science, Helsinki, Finland
- Collins, L. (2018). The impact of paper versus digital map technology on students' spatial thinking skill acquisition. *Journal of Geography*, 117(4), 137-152.
- Crews, J. W. (2008). *Impacts of a teacher geospatial technologies professional development project on student spatial literacy skills and interests in science and technology in grade 5-12 classrooms across Montana*. [Doctoral dissertation, University of Montana]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Delialioğlu, Ö., & Aşkar, P. (1999). Contribution of students' mathematical skills and spatial ability of achievement in secondary school physics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(16), 34-39.
- Duffy, G. (2017). *Spatial thinking in the engineering curriculum: an investigation of the relationship between problem solving and spatial skills among engineering students*. [Doctoral Thesis, Dublin Institute of Technology], ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Dunphy, A., & Spellman, G. (2009). Geography fieldwork, fieldwork value and learning styles. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 18(1), 19-28.

- Elbay, S. (2020). A foundational perspective for spatial thinking in relation to social studies curriculum and middle-school textbooks in Turkey. *Review of International Geographical Education Online*, 10(2), 30-57.
- Feng, J., Spence, I., & Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological science*, 18(10), 850-855.
- Ferguson, A. M., Maloney, E. A., Fugelsang, J., & Risko, E. F. (2015). On the relation between math and spatial ability: The case of math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 39, 1-12.
- Gardner, H. (1993). *Frames of mind : the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gersmehl, P. J., & Gersmehl, C. A. (2007). Spatial thinking by young children: Neurologic evidence for early development and "educability". *Journal of Geography*, 106(5), 181-191.
- Gilmartin, P. P., & Patton, J. C. (1984). Comparing the sexes on spatial abilities: map-use skills. *Annals of the Association of American Geographers*, 74(4), 605-619.
- Gold, A. U., Pendergast, P. M., Ormand, C. J., Budd, D. A., & Mueller, K. J. (2018). Improving spatial thinking skills among undergraduate geology students through short online training exercises. *International Journal of Science Education*, 40(18), 2205-2225.
- Golledge, R. G., Marsh, M., & Battersby, S. (2008). Matching geospatial concepts with geographic educational needs. *Geographical Research*, 46(1), 85-98.
- Gönülaçar, H., & Öztürk, M. (2021). Ortaokulda öğrencilere ve öğretmenlerine göre mekânsal düşünme becerileri. *International Journal of Geography and Geography Education*, 43, 80-97.
- Goodchild, M. F., & Janelle, D. G. (2010). Toward critical spatial thinking in the social sciences and humanities. *GeoJournal*, 75(1), 3-13.
- Hadi, B. S., Siasah, M. M., & Sariyono, K. E. (2021). *The Effect of Google Earth-Assisted Remote Sensing Learning on Students' Spatial Thinking Ability in Solving Disaster Mitigation Problems*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vancouver, Canada.
- Healey, M., & Jenkins, A. (2000). Kolb's experiential learning theory and its application in geography in higher education. *Journal of geography*, 99(5), 185-195.
- Hedley, M. L., Templin, M. A., Czajkowski, K., & Czerniak, C. (2013). The use of geospatial technologies instruction within a student/teacher/scientist partnership: Increasing students' geospatial skills and atmospheric concept knowledge. *Journal of Geoscience Education*, 61(1), 161-169.
- Jo, I. (2018). Spatial thinking in secondary geography: A summary of research findings and recommendations for future research. *Boletim Paulista de Geografia*, 99, 200-212.
- Jo, I., Hong, J. E., & Verma, K. (2016). Facilitating spatial thinking in world geography using Web-based GIS. *Journal of Geography in Higher Education*, 40(3), 442-459.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Keskin, Y. (2018). *Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile öğretimin öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve mekânsal düşünme becerilerine etkisi*. [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. Ulusal Tez Merkezi.
- Khaing, N. N., Yamada, T., & Ishii, H. (2012). Developing two equivalent spatial ability tests for Myanmar middle school students. *Japanese Journal for Research on Testing*, 8(1), 49-67.
- Kılıç, S. (2013). Örneklemeye yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44-46.
- Kim, M., & Bednarz, R. (2013). Development of critical spatial thinking through GIS learning. *Journal of Geography in Higher Education*, 37(3), 350-366.
- Kızıl, Ö. (2021). *Kronolojik ve mekânsal düşünme becerileri bağlamında T.C. inkılap tarihi ve Atatürkçülük dersi konularının senkronik yaklaşımla öğretimi*. [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.

- Koc, T., & Topu, F. B. (2022). Using three-dimensional geospatial technology in primary school: students' achievements, spatial thinking skills, cognitive load levels, experiences and teachers' opinions. *Education and Information Technologies*, 27, 4925–4954.
- Kolb, D. A. (1984). *Experience as the source of learning and development*. Upper Sadle River: Prentice Hall.
- Kösa, T., & Kalay, H. (2015). 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 83-92.
- Kösa, T. (2011). *Ortaöğretim öğrencilerinin uzamsal becerilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Lee, J., & Bednarz, R. (2009). Effect of GIS learning on spatial thinking. *Journal of Geography in Higher Education*, 33(2), 183-198.
- Lee, J., & Bednarz, R. (2012). Components of spatial thinking: Evidence from a spatial thinking ability test. *Journal of Geography*, 111(1), 15-26.
- Liu, R., Greene, R., Li, X., Wang, T., Lu, M., & Xu, Y. (2019). Comparing geoinformation and geography students' spatial thinking skills with a human-geography pedagogical approach in a Chinese context. *Sustainability*, 11(20), 2-21.
- Merç, A. (2017). *Sosyal bilgiler dersinde mekân algılama becerisinin kazandırılmasında Google Earth uygulamasının etkililiği*. [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Metoyer, S., & Bednarz, R. (2017). Spatial thinking assists geographic thinking: Evidence from a study exploring the effects of geospatial technology. *Journal of Geography*, 116(1), 20-33.
- Mulyadi, A., & Yani, A. (2021). *Gender perspective: the spatial thinking of secondary education students*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vancouver, Canada.
- National Research Council-NRC (2006). *Learning to think spatially*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Newcombe, N. S. (2013). Seeing relationships: Using spatial thinking to teach science, mathematics, and social studies. *American Educator*, 37(1), 26-40.
- Newcombe, N. S. (2016). Thinking spatially in the science classroom. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 1-6.
- Newcombe, N. S., & Shipley, T. F. (2012). Thinking about spatial thinking: New typology, new assessments. In J. S. Gero (Ed.), *Studying visual and spatial reasoning for design creativity* (pp. 179-192). New York: Springer.
- Newcombe, N. S., & Stieff, M. (2012). Six myths about spatial thinking. *International Journal of Science Education*, 34(6), 955-971.
- Nielsen, C. P., Oberle, A., & Sugumaran, R. (2011). Implementing a high school level geospatial technologies and spatial thinking course. *Journal of Geography*, 110(2), 60-69.
- Öcal, A. (2007). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde 6. Sınıf öğrencilerinin mekânsal biliş becerilerinin incelenmesi*. [Doktora tezi Doktora]. Gazi Üniversitesi Ulusal Tez Merkezi.
- Ping, R., Bradley, C., Gunderson, E., Ramirez, G., Beilock, S., & Levine, S. (2011). Alleviating anxiety about spatial ability in elementary school teachers. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 33(33), 1942-1946.
- Purwanto, P., Utaya, S., Handoyo, B., Bachri, S., Yullist'lya, D., & Amin, S. (2021). The Spatial thinking ability students on the character of urban and rural environments in solving population problems. *Review of International Geographical Education Online*, 11(3), 636-652.
- Putri, S. K., & Syahputra, E. (2019). Development of learning devices based on realistic mathematics education to improve students' spatial ability and motivation. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 393-400.
- Ridha, S., Utaya, S., Bachri, S., & Handoyo, B. (2019). *Evaluating disaster instructional material questions in geography textbook: using taxonomy of spatial thinking to support disaster preparedness*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vancouver, Canada.

- Ridha, S., Utaya, S., Bachri, S., Handoyo, B., Kamil, P., & Abdi, A. (2021). *Spatial Thinking and Decision-Making Abilities to Learn About Disaster Preparedness*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vancouver, Canada.
- Romadlon, R., & Yusuf, Y. (2021). *Effect of learning project model-based learning on GIS spatial thinking skills students*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vancouver, Canada.
- Şanlı, C. (2019). Coğrafya öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerisine ilişkin görüşleri. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi (ANKAD)*, 3(3), 215-233.
- Şanlı, C. (2020). Mekânsal düşünme becerisinin sosyal bilgiler ders kitapları sorularında analizi. *International Journal of Geography and Geography Education*, 42, 118-132.
- Şanlı, C. (2021). Mekânsal düşünme becerisi testinin geliştirilmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 12(43), 1-18.
- Şanlı, C., & Sezer, A. (2019). Coğrafya derslerinde mekânsal düşünme öğretimi ölçeği: Türkçe'ye uyarlama geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Ege Coğrafya Dergisi*, 28(2), 213-225.
- Self, C. M., & Golledge, R. G. (1994). Sex-related Differences in Spatial Ability: What Every Geography Educator Should Know. *Journal of Geography*, 93(5), 234-243. doi:10.1080/00221349408979727
- Shin, E. E., Milson, A. J., & Smith, T. J. (2016). Future teachers' spatial thinking skills and attitudes. *Journal of Geography*, 115(4), 139-146.
- Sofias, T. A., & Pierrakeas, C. J. (2021). *Effectiveness of a WebGIS-based project on high school students' spatial thinking skills*. Paper presented at the Technology Enhanced Learning Environments for Blended Education (teleXbe2021), Foggia, Italy.
- Sönmez, F. (2019). *Coğrafi bilgi sistemlerine (Cbs) dayalı sosyal bilgiler öğretiminin mekansal düşünme becerilerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Sorby, S., Veurink, N., & Streiner, S. (2018). Does spatial skills instruction improve STEM outcomes? The answer is 'yes'. *Learning and Individual Differences*, 67, 209-222.
- Sözcü, U., & Aydınöz, D. (2020). Coğrafya bölümü öğrencilerinin doğal afetlere yönelik farkındalıklarının mekânsal düşünme bağlamında analizi. *Erciyes Journal of Education*, 4(1), 1-19.
- Sütçü Dokumacı, N., & Oral, B. (2019). Development of Spatial Visualization Test: validity and reliability studies. *Kastamonu Education Journal*, 27(3), 1179 - 1195.
- Tomaszewski, B., Vodacek, A., Parody, R., & Holt, N. (2015). Spatial thinking ability assessment in Rwandan secondary schools: Baseline results. *Journal of Geography*, 114(2), 39-48.
- Tomaszewski, B., Walker, A., Gawlik, E., Lane, C., Williams, S., Orieta, D., . . . San Jose, N. (2020). Supporting disaster resilience spatial thinking with serious geogames: Project Lily Pad. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(6), 1-22.
- Trautmann, N. M., Makinster, J. G., & Batek, M. (2013). What lives where & why? Understanding biodiversity through geospatial exploration. *The American Biology Teacher*, 75(7), 462-467.
- Türk, C. (2016). The Correlation between Pre-Service Science Teachers' Astronomy Achievement, Attitudes towards Astronomy and Spatial Thinking Skills. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 187-199.
- Twyman, A., Friedman, A., & Spetch, M. L. (2007). Penetrating the geometric module: catalyzing children's use of landmarks. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 29(29), 671-676.
- Uttal, D. H., & Cohen, C. A. (2012). Spatial thinking and STEM education: When, why, and how? *Psychology of Learning and Motivation*, 57, 147-181.
- Uttal, D. H., Miller, D. I., & Newcombe, N. S. (2013). Exploring and enhancing spatial thinking: Links to achievement in science, technology, engineering, and mathematics? *Current Directions in Psychological Science*, 22(5), 367-373.

- Ünlü, M., & Yıldırım, S. (2017). Coğrafya dersi öğretim programına bir coğrafi beceri önerisi: Mekânsal düşünme becerisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 35, 13-20.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. (2014). İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim (7. Baskı). *Çev. S. Durmuş*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Verma, K. (2014). *Geospatial thinking of undergraduate students in public universities in the United States*. [Doctoral dissertation, Texas State University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Verma, K. (2015). Influence of academic variables on geospatial skills of undergraduate students: An exploratory study. *Geographical Bulletin*, 56(1), 41-55.
- Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: a meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117(2), 250-270.
- Wahyuningtyas, N., Febrianti, L., & Andini, F. (2020). *The carrying capacity of GIS application for spatial thinking growth in disaster material*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vancouver, Canada.
- Wahyuningtyas, N., Laila, N., & Andini, F. (2021). *Forming spatial thinking skills of social studies students in phenomenon analysis geosphere through the Geographic Information System (GIS)*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vancouver, Canada.
- Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2009). Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 817-835. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/a0016127>
- Wakabayashi, Y. (2015). Measurement of geospatial thinking abilities and the factors affecting them. In *Geographical Reports Of Tokyo Metropolitan University* (pp. 127-136).
- Wakabayashi, Y., & Ishikawa, T. (2011). Spatial thinking in geographic information science: a review of past studies and prospects for the future. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 21, 304-313.
- Wan, J., Lu, X., Du, F., Wang, J., & Ju, B. (2017). Influencing factors of middle school students' spatial thinking ability: A case study on senior one students of Baiyin No. 1 Middle School in Gansu Province. *Progress in Geography*, 36(7), 853-863.
- Xie, F., Zhang, L., Chen, X., & Xin, Z. (2020). Is spatial ability related to mathematical ability: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 113-155.
- Xie, S., Zeng S., Liu L., Wei H., Xu Y., & Lu, X. (2022). Predicting geospatial thinking ability for secondary school students based on the decision tree algorithm in Mainland China. *Education & Science/Eğitim ve Bilim*, 47(210), 121-137.
- Yayla, O. (2019). *Sosyal bilgiler eğitiminde mekânsal teknolojilere dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yiğit, T. (2020). *Sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerine oryantiring uygulamalarının etkisi*. [Yüksek Lisans, Kastamonu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yiğit, T., & Karatekin, K. (2021). The Effect of Orienteering Applications on Students' Spatial Thinking Skills in Social Studies: The Case of Turkey. *Review of International Geographical Education Online*, 11(1), 75-99.
- Zwartjes, L., de Lazaro y Torres, M. L., Donert, K., Buzo Sanchez, I., de Miguel Gonzalez, R., & Woloszynska-Wisniewska, E. (2017). *Literature review on spatial thinking*. Erişim: <http://www.gilearner.ugent.be/wp-content/uploads/2016/05/GILearner-SpatialThinkingReview.pdf>

## EXTENDED SUMMARY

Understanding spatial relationships begin in the early years of human life, which is critical for developing children's brain structures and spatial reasoning functions (Gersmehl & Gersmehl, 2007). Children have tremendous spatial knowledge and thinking potential when they start school. This way of thinking contributes to socialization skills in preschool education environments (Bryant, 2009; Newcombe, 2013). Reading a map, finding our way in a shopping mall, interpreting a diagram, and understanding the spatial distribution of a phenomenon or the relationship between places and events are tasks based on a mental skill known as spatial thinking (Charcharos, Kokla, & Tomai, 2015). People use this vital skill in their subconscious when interpreting maps and diagrams and navigating familiar or unfamiliar environments (Newcombe, 2013). Spatial skills should be used in the interpretation of pictures and images in textbooks such as science, mathematics, and social studies, and in STEM disciplines, including science, technology, engineering, and mathematical sciences (Albert & Golledge, 1999; Sorby, Veurink, & Streiner, 2018; Uttal & Cohen, 2012). The findings of the studies on the subject show that students with higher skills learn better from visualizations (Albert & Golledge, 1999; Newcombe, 2013, 2016; Newcombe & Shipley, 2012; Twyman, Friedman, & Spetch, 2007).

Studies on spatial thinking skills in Turkey are limited in number. And it is noteworthy that these studies mainly focus on the spatial thinking skills of primary and secondary school students. In the studies addressing Turkey, no study was found in which the Spatial Thinking Ability Test (STAT) developed by Lee & Bednarz, 2009 was used to determine to examine the geospatial thinking skills of high school students. The reason for sampling ninth and twelfth-grade students in this study is to investigate whether the learning process affects students' spatial thinking skills. As explained in studies on the subject, knowledge of geography positively affects spatial thinking. In the curriculum of the Turkish education system, issues related to geospatial thinking skills are included in the social studies course at the secondary school level and in the geography course, which is space science at the high school level. Therefore, the relationship between the students' success in the geography course and their spatial thinking skills was examined. In addition, Turkish students generally study in different high schools types, such as Anatolian High School, Science High School, and Social Sciences High School, according to their academic success in the high school entrance exam (LGS). Among the research questions is whether LGS score and school type variables cause a difference in spatial thinking skills.

In this context, the problem of this study is whether there is a significant difference between the groups in the MDBT scores of the students participating in the study for the variables of gender, grade level, school type, LGS score, and CDAB score. This study was carried out with a survey method. The study sample selection was made with a convenient sampling from different school types such as science, social sciences, and vocational high schools due to the pandemic conditions in the data collection process of the study. This sampling method is often used when the researcher cannot use other methods (Kılıç, 2013). Due to the Covid-19 pandemic conditions during the study's data collection period, as in many countries, in-class education was suspended. Therefore, the data collection tool was prepared via Google form, and an online application was made.

In the central district of Çorum, there were 29 schools (excluding particular education school types) from different school types at the high school level. A total of 9 schools, two from the Anatolian high school group and one from the other school types, were included in the sample. According to the information obtained from the Çorum Provincial Directorate of National Education, 1554 students were enrolled in the ninth ( $n=936$ ) and twelfth ( $n=618$ ) classes of these nine schools in the 2020-2021 academic year when the study was conducted. After obtaining permission letters from Çorum Provincial Directorate of National Education, geography teachers were interviewed by the first author to convey the questionnaire form to the students in the selected schools. Five hundred fifty of these questionnaires were returned; 150 of the forms were not included in the analysis because they reduced the reliability coefficients obtained from the scale. Research findings belong to 400 students studying in the 9th and 10th grades of different high school types in the 2020-2021 academic year in which the study was conducted. 51% of the participants were male ( $n=205$ ) and 49% were female ( $n=195$ ). 59% of the sample was in 9th grade ( $n=237$ ), and 41% was in 12th grade ( $n=163$ ). Other demographic information and findings are shown in Table 1.

The data collection tool consists of two parts. In the first part, some demographic questions; in the second part, there is a modified version of the Spatial Ability Skills Test (STAT) developed by Lee & Bednarz, 2009. According to the research results, there were statistically significant differences between the groups in gender, school type, academic success in geography courses, and high school entrance exam (LGS) score in different dimensions of spatial thinking skills. However, no significant difference was found between the 9th and 12th grades.