



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı

Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**COĞRAFYA ÖĞRETİMİNDE MEKÂNSAL DÜŞÜNME BECERİ TESTİ
GELİŞTİRME**

Atakan Yalçın
ORCID: 0000-0002-2242-3536

Danışman
Prof. Dr. Adnan PINAR
ORCID: 0000-0002-5256-7901

İkinci Danışman
Doç. Dr. Cennet ŞANLI
ORCID: 0000-0003-3285-0950

Konya – 2024

TEŞEKKÜR

Bilimsel araştırmanın her basamağını tecrube ettiğim ilk yüksek lisans tez çalışmam boyunca fikirlerini ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Adnan PINAR'a ve tez çalışmama ikinci danışmanlık yapan Doç. Dr. Cennet ŞANLI'ya çok teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim sürecinde araştırma görevlisi olarak başladığım akademik kariyerimin ilk basamağında görevime kolayca adapte olmamı sağlayan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen anabilim dalımız değerli ğretim yeleri Prof. Dr. Tahsin TAPUR, Doç. Dr. Baştürk KAYA, Doç. Dr. Caner ALADAĞ, Doç. Dr. Recep BOZYIĞIT, Dr. Öğr. Üyesi Adnan Doğan BULDUR'a teşekkür ediyorum. Özellikle veri toplama aşamasında desteğini esirgemeyen hocam Prof. Dr. Salih ŐAHIN'e teşekkür ediyorum. Hem tez yazım sürecimde verdiği destek hem de iç ortamında bana olan katkılarından dolayı sevgili meslektaşım Arş. Gör. Beste AKSOY'a teşekkür ediyorum.

Hayatımın her aşamasında bana destek olan ve her koşulda sevgisini gösteren babam Fikret YALÇIN, annem Fatma YALÇIN ve abim Doğukan YALÇIN'a her Şey için çok teşekkür ediyorum. İyi ki varsınız.

Atakan YALÇIN

Ocak 2024

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	v
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Problem Cümlesi	7
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi	8
1.4. Sayıtlar	9
1.5. Sınırlılıklar	9
1.6. Tanımlar	9
2. ALANYAZIN.....	11
2.1. Mekân.....	11
2.2. Mekânsal Beceriler.....	12
2.3. Mekânsal Düşünme Becerisi	15
2.3.1. Mekânsal Kavramlar	16
2.3.2. Mekânsal Temsil Araçları	19
2.3.3. Mekânsal Akıl Yürütme	19
2.4. Mekânsal Beceri ve Mekânsal Düşünme Becerisinin Ölçülmesi.....	20
2.5. İlgili Araştırmalar	23
3. YÖNTEM.....	28
3.1. Araştırmanın Modeli	28
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	28
3.3. Veri Toplama Araçları	29
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	29
3.3.2. Mekânsal Düşünme Beceri Testi (MDBT)	29
3.4. Verilerin Toplanması.....	32
3.5. Verilerin Analizi.....	32
3.5.1. Verilerin Normallik Dağılımı	32
3.5.2. Madde Ayırt Edicilik ve Güçlükleri	33
3.5.3. Ölçme Aracının Geçerliği	34
3.3.4. Ölçme Aracının Güvenirliği.....	35

4. BULGULAR	37
4.1. Verilerin Dağılımına İlişkin Bulgular	37
4.2. Madde Güçlük ve Madde Ayırt Ediciliklerine İlişkin Bulgular.....	39
4.2.1. Madde Ayırt Ediciliklerine İlişkin Bulgular	40
4.2.2. Madde Güçlüklerine İlişkin Bulgular	43
4.3. Testin Geçerliğine İlişkin Bulgular	44
4.3.1. Kapsam Geçerliğine İlişkin Bulgular	44
4.3.2. Yapı Geçerliğine İlişkin Bulgular	44
4.4. Testin Güvenirliğine İlişkin Bulgular	47
4.4.1. Testin Güvenirlik Katsayısına İlişkin Bulgular.....	47
4.4.2. Testin Kararlılığına İlişkin Bulgular	48
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	49
5.1. Tartışma.....	49
5.2. Sonuç	52
5.3. Öneriler.....	52
KAYNAKLAR.....	54
EKLER.....	64

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Coğrafya Öğretiminde Mekânsal Düşünme Beceri Testi Geliştirme başlıklı tez çalışmamın toplam **54** sayfalık kısmına ilişkin, 27/05/2024 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%10** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

27/05/2024

Atakan YALÇIN

Prof. Dr. Adnan PINAR

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

4/04/2024

Atakan YALÇIN



SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

MDBT: Mekânsal Düşünme Beceri Testi

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri

NRC: National Research Council (ABD Ulusal Araştırma Komitesi)



ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı
Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

COĞRAFYA ÖĞRETİMİNDE MEKÂNSAL DÜŞÜNME BECERİ TESTİ GELİŞTİRME

Atakan YALÇIN

Bu araştırmada üniversite öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerini ölçmeye yönelik test geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tarama desenine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 5 devlet üniversitesinin coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören 260 lisans öğrencisi oluşturmuştur. Test geliştirme sürecinde “testin amacının belirlenmesi, testin ölçeceği özelliklerin belirlenmesi, test maddelerinin oluşturulması, maddelerin gözden geçirilmesi, taslak form hazırlanarak pilot uygulama yapılması ve nihai testin oluşturularak uygulanması ve gerekli analizlerin yapılması” aşamaları izlenmiştir. Soru maddeleri hazırlanırken uzman görüşüne başvurulmuş, Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı (ArcGIS 10.7) ile hazırlanan haritalar ve uydu görüntülerinden faydalanılmıştır. Araştırmada hazırlanan nihai test online olarak öğrencilere uygulanmış ve elde edilen veriler ile testin geçerliği ve güvenilirliğine ilişkin analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz sürecinde gerekli istatistik yazılımları kullanılarak araştırma verilerinin çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Soru maddelerinin güçlük ve ayırt ediciliklerinin tespit edilmesi için alt ve üst grup belirlenmiş ve madde analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca alt ve üst grubun elde ettikleri puanlar bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır. Testin yapı geçerliğinin tespit edilmesi için “Factor 12.04.05” yazılımı kullanılarak tetrakorik korelasyon katsayısına dayanan açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Testin güvenilirliğinin tespit edilmesi için testin iç tutarlılığı KR20 formülüne göre hesaplanmıştır. Testin kararlılığının tespit edilmesi için Mekânsal Düşünme Beceri Testi test-tekrar test yöntemi ile katılımcılar arasından seçilen 50 kişiye 20 gün ara ile tekrar uygulanmış ve her iki uygulamanın sonucu pearson momentler çarpımı korelasyonuna göre karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Madde analizi sonucunda ayırt ediciliği ve güçlüğü istenilen düzeyde olmadığı görülen soru maddeleri (M5, M17) testten çıkarılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda testin tek faktörden oluştuğu ve bu faktörün toplam varyansın %30’unu açıkladığı görülmüştür. Faktör yük değerleri 0.32’nin altında olduğu tespit edilen soru maddeleri (M10, M14, M23) testten çıkarılmıştır. Testin güvenilirliği için iç tutarlık katsayısı KR20 formülüne göre hesaplanmış ve iç tutarlık katsayısının 0.83 olduğu tespit edilmiştir. Test-tekrar test uygulaması sonucunda her iki uygulamanın sonuçları arasında güçlü düzeyde ve pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu dolayısıyla testin kararlı bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda çıkarılan soru maddelerinin kapsam geçerliğini etkilemediği görülmüş ve nihai testin 26 soru maddesinden oluşmasına karar verilmiştir. Araştırma sonucunda geliştirilen testin coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören lisans öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerinin düzeyini ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafya eğitimi, Mekânsal düşünme, Mekânsal düşünme becerisi, Test geliştirme, Coğrafi Bilgi Sistemleri

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Turkish and Social Sciences Education
Geography Education Program
Master Thesis

DEVELOPING THE SPATIAL THINKING ABILITY TEST IN GEOGRAPHY TEACHING

Atakan YALÇIN

The aim of the study was to develop a test to measure the spatial thinking skills of university students. This study was conducted in accordance with the survey design, one of the quantitative research methods. The sample of the research consisted of 260 undergraduate students studying in geography teaching and geography departments of 5 state universities. The test development process followed the stages of: "determining the purpose of the test, determining the characteristics to be measured by the test, creating the test items, reviewing the items, preparing the draft form and pilot application, creating and applying the final test and performing the necessary analyzes". While preparing the question items, expert opinion was consulted and maps and satellite images prepared with Geographic Information Systems software (ArcGIS 10.7) were utilized. The final test prepared in the research was applied online to the students and the validity and reliability of the test were analyzed with the data obtained. In the analysis process, firstly, the skewness and kurtosis values of the research data were analyzed using statistical software. In order to determine the difficulty and discrimination of the question items, the lower and upper groups were determined and item analysis was performed. In addition, the scores obtained by the lower and upper groups were compared with the independent sample t-test. Exploratory factor analysis based on the tetrachoric correlation coefficient was performed using the "Factor 12.04.05" software to determine the construct validity of the test. To determine the reliability of the test, the internal consistency of the test was calculated according to the KR20 formula. In order to determine the stability of the test, the Spatial Thinking Skills Test was reapplied to 50 people selected from the participants with a 20-day interval with the test-retest method and the results of both applications were compared according to Pearson product-moment correlation. According to the findings obtained, it was seen that the data showed normal distribution. As a result of the item analysis, question items (M5, M17) whose discrimination and difficulty were not at the desired level were removed from the test. Exploratory factor analysis revealed that the test consisted of a single factor and this factor explained 30% of the total variance. Question items with factor loadings below 0.32 (M10, M14, M23) were removed from the test. For the reliability of the test, the internal consistency coefficient was calculated according to the KR20 formula and it was determined that the internal consistency coefficient was 0.83. As a result of the test-retest application, it was determined that there was a strong and positively significant relationship between the results of both applications, so the test had a stable structure. As a result of the analysis, it was seen that the removed question items did not affect the content validity and it was decided that the final test consisted of 26 question items. As a result of the research, it was determined that the developed test is a valid and reliable measurement tool that measures the level of spatial thinking skills of undergraduate students studying in geography teaching and geography departments.

Keywords: Geography education, Spatial thinking, Spatial thinking ability, Test development, Geographic information systems

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar üzerinde durulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Eğitim, bireyin tüm yaşamı boyunca zaman ve mekân sınırı olmadan gerçekleşen davranış değişikliği sürecidir (Duman ve Ünal, 2019). Eğitim bireyde gerçekleşecek davranış değişikliği ve bireyin her türlü yeteneğinin uygun ve istendik şekilde geliştirilmesini kapsamaktadır. Ayrıca bireye farklı amaçlara yönelik yeni beceriler, davranışlar ve bilgiler kazandırılması da eğitimin amacı olarak karşımıza çıkmaktadır (Akyüz, 2012). Coğrafya gibi insan ve doğal ortam etkileşiminden ortaya çıkan her türlü olayı konu edinen bir bilimin eğitimin de bireylerin hem günlük hayatları hem de akademik hayatları için faydalı olduğu düşünülmektedir (Ünlü, 2014).

Coğrafya eğitiminde bireylerin öncelikle yakın çevrelerinden başlayarak dünyaya ait mekânsal değerleri insan-doğa etkileşimi çerçevesinde anlamaları, bu değerleri koruma ve tasarruf bilincine sahip olmaları, bilgilerini hayatla ilişkilendirerek insan-doğa etkileşimini sürdürülebilir şekilde sağlamaları amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda coğrafya eğitimi ile bireylerin bir takım yeni beceriler kazanması amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Becerinin öğretim süreci boyunca öğrencilere kazandırılması amaçlanan kabiliyetler olduğu söylenebilir. Bu becerilerin kazandırılması durumunda karmaşıklaşan dünyada karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilen bireylerin yetiştirilmesi mümkün olabilecektir. Beceri temelli öğretimler ile amaçlanan da yaşamlarında karşılaştıkları sorunların farkına vararak bu sorunların çözümü için yaratıcılıklarını ve yeteneklerini kullanan, sorgulayan ve sorumluluk alan bireyler yetiştirmektir (Özüdoğru, 2021). Bu anlamda eğitimle kazanılacak becerilerin yaşantımız boyunca yapacağımız faaliyetlerde ve günlük hayatta karşılaştığımız problemlerin çözümünde başvuracağımız kılavuz niteliğinde olacağı söylenebilir. Dolayısıyla beceri temelli eğitim önem verilmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Coğrafya eğitiminde öğrencilere kazandırılması amaçlanan sekiz coğrafi beceri, coğrafi olarak düşünmeyi sağlamaları, aktif öğrenmeye uygun olmaları, bilginin hayatta işe yarayacak kararlar vermeyi sağlayacak şekilde değerlendirilmesini sağlamaları, zaman ve mekâna göre sürekli bir şekilde gelişim süreçlerini içerdikleri için önemlidir (Demiralp, 2006). Yurtdışında

yapılan çalışmalarda çalışmanın konusunu oluşturan mekânsal düşünme becerisinin geliştirilmesinin coğrafya eğitiminin en temel amaçlarından biri olduğu ifade edilmiştir (Bednarz, 1994). Ülkemizde de mekânsal düşünme becerisinin coğrafya öğretim programına eklenmesinin gerekliliği yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır (Ünlü ve Yıldırım, 2017). Ancak mekânsal düşünme becerisinin henüz coğrafya öğretim programlarına eklenmemiş olmasının coğrafya disiplninde bu beceri ile ilgili farkındalık oluşması ve hemen hemen her türlü faaliyetimiz ile olan bu ilişkinin anlaşılması ile ilgili bir belirsizlik yaratmaktadır. Mekânsal düşünme becerisinin özellikle coğrafya eğitiminde göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu sebeple coğrafya öğretim programlarında bu beceriye yer verilmesi ve ders içeriklerinin buna uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir.

Mekânsal düşünme farklı konseptler, farklı ölçekler ve farklı akademik disiplinlerde çeşitli anlamlar ifade etmektedir (DiBiase, 2013). Bu sebeple alanyazın incelendiğinde mekânsal düşünmenin farklı tanımlarına rastlanmıştır. Alanyazında kabul gören bir tanıma göre National Research Council (2006) mekânsal düşünmeyi; mekân kavramları, mekânsal bilgiyi temsil etme yöntemleri ve mekânsal akıl yürütme süreçleri olmak üzere birbiri ile bağlantılı ve birbirini destekleyen üç bileşenin birleşimi olarak tanımlamaktadır. Bu tanımda mekânsal düşünme, mekân kavramlarını anlama, mekânın özelliklerini problemleri yapılandırmak için kullanma ve bu problemlerin çözümü için çözüm önerileri sunma süreci olarak ifade edilmektedir. Sinton vd. (2013) mekânsal düşünmenin, farklı durumlarda ve farklı ölçeklerdeki konumun, pozisyonun, mesafenin, yönün, çevresel ilişkinin, hareketin ve zaman içerisindeki değişimin zihnimizde canlandırılması ve değerlendirilmesini içeren bilişsel bir beceri olduğunu ifade etmiştir. Mekânsal düşünme ile ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde genel olarak mekânsal kavramların anlaşılması, bu kavramların bir takım akıl yürütme süreçlerinden geçirilmesi ve değerlendirilmesi, bunların ifade edilebilmesi için harita, grafik gibi mekânsal temsil araçlarının kullanılması gibi süreçleri içeren bir beceri olduğu söylenebilir.

Bu becerinin hayatımızdaki yerine bakacak olursak insanların çevrelerini deneyimlerken mekânsal olarak düşündükleri ve nesnelerin anlamlarını mekânsal bağlam içerisinde anlamlandırdıkları söylenebilir (Montello vd., 2014). Bu sebeple insanların yaşamsal faaliyetlerini yerine getirmelerinde mekânsal algılarının önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir (Bodenhamer vd., 2010). İnsanlar faaliyetlerini yerine getirirken bazen mekân hakkında kavramsal bilgiye başvuramalarına rağmen mekân içerisinde koordineli şekilde hareket edebilirler. Ancak mekân ile ilgili kavramsal düşünme pek çok insan

faaliyetinin yerine getirilmesinde önemli yer taşımakta ve çeşitli problemlerin çözümünde kullanılmaktadır (Montello ve Raubal, 2012). Bu faaliyetler gerçekleştirilirken mekânsal düşünmenin nasıl kullanıldığı konusunda pek çok örnek verilebilir.

Bavulumuza eşyalarımızı yerleştirirken, yönergeyi takip ederek bir mobilyayı kurarken, yeni bir ev alırken, yemek masasını yerleştirirken ya da yönümüzü bulmak için bir haritaya bakarken mekânsal düşünme becerisine başvurulmaktadır (Sinton vd., 2013). Daha spesifik olmak gerekirse insanlar günlük yaşantılarında bir yerden bir yere giderken güzergâh planlama, bir yere giderken belirli yönleri takip etme, yönü ve mesafeyi tayin etme, yer yüzündeki farklı olay ve olguların mekânsal desenlerini belirleme, bir yerin başka bir perspektiften nasıl görüneceğini zihnimizde canlandırma, belirli kriterlere göre en uygun lokasyonu seçme gibi çeşitli etkinliklerde aslında mekânsal düşünme becerilerine başvurmaktadır (Verma, 2014). Yani kısacası bir şeyleri anlamlandırabilmek için öncelikle onların mekânsal desenlerine bakıldığı söylenebilir (Sinton vd., 2013). Bu da bizlere mekân ile kurulan etkileşimin yapısını ve mekânın hangi ölçekte bizlerin yaşantısı için önemli olduğu noktasında düşünmemizi sağlar. Çünkü insanlar her bir faaliyetleri için farklı ölçekte mekânlar ile etkileşim halinde bulunmaktadır.

Mekânsal düşünme becerisi açıklanırken “mekânsal” kavramı ile uzamsal, uzaysal mekân ve yerle ilgili her şey ifade edilmektedir ancak bu kavramla sadece atmosferin dışındaki uzay kastedilmemektedir. Bunun aksine coğrafi bağlam içerisinde mekân kavramı bizim çok çeşitli mekânlar hakkında bilişsel ve akıl yürütme süreçlerimizi içermektedir. Golledge vd. (2008) coğrafi bağlam içerisinde yani insanların yaşadıkları mekânları dünya düzeyinde düşünerek gerçekleştirdikleri mekânsal düşünme sürecini jeomekânsal düşünme olarak adlandırmıştır. Buna göre jeomekânsal düşünme kavramı, mekân kavramının coğrafi mekân olarak ele alınarak farklı ölçeklerde değerlendirilmesini içermektedir (Verma, 2014). Bu tezde mekânsal düşünme becerisi ele alınırken mekân jeomekânsal düşünme kavramında olduğu gibi coğrafi mekân olarak ele alınacaktır. Mekân kavramını jeomekânsal ölçekte ele alacak olursak insan ve mekân ilişkisinin incelenmesine dayanan coğrafya disiplini ve coğrafya öğretiminin mekânı anlamlandırmak, mekânla etkileşim içerisinde sürdürdüğümüz her türlü faaliyeti en verimli şekilde yürütmek, doğru mekânsal analizler gerçekleştirerek çevremiz ile kurduğumuz etkileşim sonucunda karşılaştığımız problemlere mantıklı çözümler üretebilmek için bilinç kazandırma konusunda rol alması gerektiği söylenebilir.

Coğrafya biliminde ve coğrafya eğitiminde mekânı ve konumu doğru anlamının yolu da mekânsal farkındalık sayesinde gerçekleşebilir (Golledge vd., 2008). Mekânsal farkındalık kavramı, mekânsal ilişkileri analiz edebilme becerisi ile doğrudan ilişkilidir. İnsanlar genellikle mekânsal bilgiyi elde ederken ve mekânı anlamlandırırken mekânsal düşünme becerilerine başvururlar (Gersmehl ve Gersmehl, 2007). Burada örnek verilen mekânlar masamızın üzeri, eşya dolabımız, bir yerden bir yere giderken yürüdüğümüz yol, denizlerde yüzen kirleticilerin buldukları yerler gibi çeşitlendirilebilir. Bu mekânlar zihinde canlandırıldığında mekânın boyutu, orada bulunan nesnelere düzeni, bu mekânların konumları, başka yerlere olan mesafeleri veya hareket halindedirlerse gidecekleri yön zihinsel olarak görülebilir (Sinton, 2011). Bu farkındalığın ve düşünme şeklinin coğrafya biliminin ilgi alanı olan tüm konulara uyarlanarak kullanılmasının coğrafi düşünmeye de katkısı olacağı ifade edilebilir.

Alanyazında coğrafya bilimi ile ilgili olarak yapılan bazı tanımlara bakacak olursak bunu destekleyecek ifadeler karşımıza çıkmaktadır. Örneğin Kerski (2008) coğrafya bilimini, sosyal ve çevresel olgular arasındaki mekânsal ilişkiler ile ilgilenen bir mekân bilimi olarak tanımlamıştır. İnsan ve çevre etkileşimi, doğrudan bir unsura ait lokasyon, farklı unsurlarla olan mesafe, yön, değişim, hiyerarşi, geçiş, mekânsal ilişkiler ile ilgilidir. Bu ilişkiler incelenirken mekânsal desen ve süreçlere bakılmaktadır (Sinton, 2014). Coğrafyacılar insan ve çevre etkileşimini anlamak için kullandıkları yaklaşımı “coğrafi bakış” olarak tanımlamaktadırlar (Cutter vd., 2002; Golledge, 2002; Hanson, 2004). Coğrafi bakış ile sadece birtakım unsurların nerede buldukları değil, içerisinde coğrafi unsurlar arasındaki mekânsal ilişkileri, mesafeleri, ağları, hiyerarşileri ilişkilendirdikleri daha karmaşık süreçler ifade edilmektedir. Dolayısıyla coğrafyacıların olaylara bakarken kullandıkları “coğrafi bakış” ifadesi aslında mekânsal düşünme becerisi ile ilgilidir. Yapılan çalışmalarda coğrafi bakışın mekânsal ilişkileri kapsadığı ve mekânsal düşünme becerisi ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Montello, 1993).

Coğrafya disiplini ile mekânsal düşünme becerisinin ilişkisine bir diğer örnek olarak Golledge (2002) coğrafyanın mekânsal düşünmeyi aktif olarak kullanan bir disiplin olduğunu, ayrıca coğrafi düşünmenin ve akıl yürütmenin mekânsal kavramlar çevresinde gerçekleştiğini ifade etmiştir. Mekânsal düşünen birinin kullandığı mekânsal kavramlar, mekânın temsil araçları ve akıl yürütme süreçleri aslında bir coğrafyacının fiziki veya beşeri unsurların karakteristiğini, özelliklerini ve mekânsal ilişkilerini analiz ederken kullanacağı temel şeyleri oluşturmaktır (Nystuen, 1963; Sinton vd., 2013). Bu nedenle doğru coğrafi sorular sormak, iyi bir coğrafi analiz yapmak, problemleri tespit ederek çözüm önerileri sunmak için öncelikle iyi

bir mekânsal düşünme becerisine sahip olmanın ve mekânsal düşünme becerisinin geliştirilmesinin önemli bir yeri olduğu ifade edilebilir.

Mekânsal düşünme becerisinin günlük yaşamımızın ve meslek hayatımızın bu kadar içerisinde olduğunu düşünürsek, bu becerinin geliştirilmesi ile birlikte karşılaşacağımız çok çeşitli problemlerin mekânsal ilişkilerini tespit ederek farklı çözüm önerileri geliştirebilmemizi sağlayacağı söylenebilir. Yapılan çalışmalarda mekânsal düşünme becerisinin sadece coğrafya bilimi ve günlük yaşantımız için değil mühendislik, fen ve teknoloji ve matematik gibi çok farklı disiplinlerin de eğitim çıktılarına olumlu yönde etki ettiği ifade edilmiştir (Newcombe, 2010; Uttal, Miller, vd., 2013). Bu noktada günlük yaşantımızdaki faaliyetlere ve çeşitli akademik disiplinlerin öğrenilmesine olan faydaları ifade edilen bu becerinin eğitim ile kazandırılabilmesinin veya geliştirilebilmesinin mümkün olup olmadığı sorusu akıllara gelmektedir.

Bu konudaki alanyazın incelendiğinde mekânsal düşünme becerisinin öğrenilebilir bir beceri veya becerilerin birleşimi olduğu ifade edilmiş ve eğitimin her seviyesinde öğrencilere kazandırılmasının önemi vurgulanmıştır (Huynh ve Sharpe, 2013; National Research Council, 2006; Uttal vd., 2013). Coğrafya disiplininin mekânsal düşünme becerisi ile olan ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda coğrafya derslerinin bu becerinin kullanılması ve geliştirilmesi için önemli olduğu söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde Battersby vd. (2006) mekânsal düşünme becerisinin, mekânsal akıl yürütme ve görselleştirme gibi temel faktörlerine dayanan coğrafya derslerinin mekânsal düşünme becerisinin geliştirilmesi için çok önemli bir yol olduğunu ifade etmiştir.

Coğrafya bilimi için önemi, coğrafya öğretim programındaki gerekliliği ve günlük hayatta kullanılabilirliği gibi pek çok önemi vurgulanan mekânsal düşünme becerisinin düzeyinin tespit edilmesi ve geliştirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple mekânsal düşünme becerisinin düzeyinin tespit edilebilmesi için çeşitli ölçme araçlarının varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Mekânsal düşünme becerisinin düzeyinin ölçülmesini sağlayabilecek ölçme araçları geliştirilmesi konusunda alanyazın incelendiğinde geliştirilen testlerin mekânsal beceriler adı altında mekânsal becerilerin belli alt bileşenlerini ölçmeye yönelik olduğu görülmektedir. Bu testler genellikle psikoloji alanında geliştirilmiş ve mekânsal becerilerin mekânsal yönelim, mekânsal görselleştirme gibi belli alt faktörlerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. French vd. (1963) tarafından geliştirilen “Kart Çevirme Testi”, Witkin (1950) tarafından geliştirilmiş “Gömülü Şekiller Testi” bunlara örnek verilebilir. Buna benzer

testlerin farklı görseller kullanılarak farklı şekillere getirilmiş ve çok farklı yaş gruplarına uygulanabilecek versiyonları da çalışılmıştır ancak temel fikir aynı kalmıştır (Charcharos vd., 2015).

Mekânsal beceriler adı altında geliştirilen bu testler coğrafya alanında çalışma yapan bilim insanlarını tatmin etmemiştir. Çünkü bu testler genellikle mekânsal becerilerin alt faktörü olarak görülen mekânsal oryantasyon ve mekânsal görselleştirmeyi ölçmektedir. Coğrafyacılar mekânsal becerilerin bir alt faktörü olduğunu düşündükleri mekânsal ilişkilerin bu testlerde ölçülemediğini ifade etmiştir (Bednarz ve Lee, 2011; Goldstein vd., 1990; Golledge, 1993; Lee ve Bednarz, 2009; Newcombe ve Dubas, 1992; Self vd., 1992). Ayrıca mekânsal beceriler kavramının mekânsal düşünme becerisi kavramına göre daha dar bir ifade olduğu ve mekânsal beceriler konusunda yapılan ölçek geliştirme çalışmalarının National Research Council (2006) tarafından yapılan mekânsal düşünme tanımına tam olarak uymadığı ifade edilmiştir. Ayrıca Lee ve Bednarz'ın (2012) ifade ettiği gibi mekânsal düşünme becerisini ölçecek standart bir ölçme aracı geliştirilemediği, geliştirilen ölçme araçlarının geçerlilik ve güvenilirliklerinin hesaplanmadığı tespit edilmiştir. Yapılan literatür taramasında da geçerliliği ve güvenilirliği tespit edilmiş ve mekânsal düşünme becerisini bütünsel olarak ölçebilecek ölçme araçlarının sayısının kısıtlı olduğu görülmüştür.

Bu çalışmanın temelini oluşturan mekânsal düşünme becerisinin coğrafyanın temel bileşenlerinden biri olduğu düşünülmekte ve son yıllarda bu konuya gösterilen önem artmaktadır. Mekân kavramının soyut bir özellik taşıması, anlaşılmasının zor olması ve mekânsal düşünme becerisinin birçok becerinin birleşiminden oluşan kompleks bir yapıda olması sebebiyle öğrencilerin mekânsal düşünme becerileri düzeylerinin belirlenmesi hassas bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda gelecekte coğrafya öğretmeni olarak görev yapacak üniversite öğrencilerinin mekânsal düşünme becerileri düzeylerinin kendi alanlarına özgü içerikler ile hazırlanmış ölçme araçlarıyla ölçülmesi önem taşımaktadır.

Alanyazında tespit edilen ölçme araçlarının sayısının kısıtlı olması sebebiyle coğrafya alanına özgü farklı içerikler ile hazırlanmış ve mekânsal düşünme becerisi düzeylerini tespit edebilecek ölçme araçlarına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda mekânsal düşünme becerisini coğrafya disiplinine özgü bakış açısı ile soru maddelerinde coğrafi unsurlar kullanılarak bütünsel bir şekilde ölçebilecek geçerliği ve güvenilirliği test edilmiş bir ölçme aracı geliştirilmesi amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Geliştirilen ölçme aracı kullanılarak gelecekte coğrafya öğretmeni olarak görev yapabilecek üniversite öğrencilerinin mekânsal düşünme

becerileri düzeylerinin belirlenmesi, bu konuda eksikliklerin tespit edilmesi sağlanacaktır. Ayrıca bu testin tespit edilen eksikliklere yönelik gerekli önlemlerin alınması, mekânsal düşünme becerisinin daha iyi bir seviyeye getirilebilmesi için eğitim programlarında yapılması gereken değişikliklerin tespit edilmesi konusunda ölçme aracı olarak kullanılabilmesi ve bu anlamda eğitime fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1.1. Problem Cümlesi

Coğrafya ve coğrafya öğretmenliği bölümlerinde okuyan öğrencilerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirilen Mekânsal Düşünme Beceri Testi geçerli ve güvenilir midir?

1.2. Araştırmanın Amacı

İnsan yürüttüğü her türlü faaliyette mekânı kullanmaktadır. Dolayısıyla mekânı doğru anlamak bu faaliyetlerin doğru şekilde yürütülebilmesi için gereklidir. Mekânla bağlantılı yürüttüğümüz her türlü faaliyet ve günlük işler için mekânsal düşünme becerisine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir (National Research Council, 2006). Mekânsal düşünme becerisinin böylesine hayatımızın içinde olduğu düşünüldüğünde günümüz dünyasında bu becerileri kullanabilecek yeterlilikte bireyler yetiştirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada da mekânsal düşünme becerisinin, üniversitelerin coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin ölçülebilmesi için çeşitli istatistik yöntemler ile geçerliği ve güvenilirliği test edilmiş bir Mekânsal Düşünme Beceri Testi geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Test geliştirilirken mekânsal düşünme becerisinin kapsamı ilgili alanyazın incelenerek belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen kapsama uygun şekilde mekânsal düşünme becerisinin ölçülebilmesini sağlayacak soru maddeleri hazırlanmıştır. Soru maddeleri mekânsal düşünme becerisinin alanyazında ifade edilen mekânsal ilişkiler boyutu üzerinde ayrıca durularak ve farklı coğrafi konseptler üzerinde düşünülerek hazırlanmıştır. Her bir soru maddesinin hazırlanabilmesi için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımları ile haritalar hazırlanmış ve çeşitli uydu görüntüleri kullanılmıştır. Böylece CBS'nin mekânsal düşünme becerisi ile ilgili ölçme ve değerlendirme çalışmalarında kullanılabilirliği, mekânsal düşünme becerisini oluşturan bileşenlerden biri olarak görülen mekânsal temsil araçlarının (National Research Council, 2006) CBS ile hazırlanmasının etkililiği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Mekânsal düşünme becerisinin öğrenim süreci boyunca öğrencilere kazandırılması gereken düşünme biçimlerinden olduğu düşünülmektedir (Jo ve Bednarz, 2014). Alanyazın incelendiğinde mekânsal düşünme becerisine ait olduğu düşünülen mesafe, yön, rota, açı, mekânsal yönelim, hiyerarşi, mekânsal ilişkiler, mekânsal ağlar gibi kavramların ilköğretim seviyesinden başlamak üzere öğrencilere kazandırılması gerektiği ifade edilmektedir (Golledge, 1993). Yapılan çalışmalarda öğretmenlerin mekânsal düşünme becerisi hakkında bilgi, becerileri ve mekânsal düşünmeyi öğretme eğilimlerinin öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerinin gelişiminde önemli rolü olduğu düşünülmektedir (Şanlı ve Jo, 2020).

Özellikle bir mekân bilimi olarak tanımlanan coğrafya biliminin (Kerski, 2008) doğal ortam ve insan etkileşiminin analizine dayandığı düşünüldüğünde mekânsal analizin ve mekânsal düşünebilmenin coğrafya için oldukça önemli bir beceri olduğu karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla coğrafya eğitiminde mekânsal düşünme becerisinin öğretilmesi önem arz etmektedir.

Coğrafya eğitiminde mekânsal düşünme becerisinin geliştirilebilmesi için öncelikle gelecekte coğrafya öğretmeni olarak görev yapacak üniversite öğrencilerinin mekânsal düşünme becerisiyle ilgili yeterlilik düzeylerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Çünkü gelecekte birer coğrafya öğretmeni olacak öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerisiyle ilgili eksikleri, bu eksiklerin sebepleri, eksiklerin giderilmesi ve becerinin geliştirilmesi noktasında yapılması gerekenlerin ele alınması ve çözüm önerileri getirilmesi önem arz etmektedir. Dolayısıyla ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerinin geliştirilebilmesi için coğrafya derslerinde bu konuya yeterli düzeyde vurgu yapılması, coğrafya öğretmenlerinin bu konuda kullanması gereken yöntem ve teknikler konusunda yetkinliğe sahip olmaları gerekmektedir.

Alanyazın incelendiğinde mekânsal düşünme becerisini bütünsel olarak ölçebilecek geçerliği ve güvenilirliği tespit edilmiş ölçme araçlarının sayısının kısıtlı olduğu görülmüştür (Huynh ve Sharpe, 2013; Lee ve Bednarz, 2012; Lee, 2005; Şanlı, 2021). Bu sebeple mekânsal düşünme becerisini ölçmek için geliştirilecek ölçme araçlarına ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda yeni testler geliştirilmesi önerilmiş ve test geliştirilirken dikkat edilmesi gereken noktalara değinilmiştir (Bednarz ve Lee, 2019).

Bu çalışmada mekânsal düşünme becerisinin, coğrafya disiplininin bakış açısı ile ölçülmesini sağlayacak bir Mekânsal Düşünme Beceri Testi geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan bu testin literatüre ve alana katkı sağlayacağı, coğrafya biliminde bu tür çalışmalara örnek teşkil edeceği, konuyla ilgili ders içeriklerine katkı sağlayacağı, farklı örneklere uygulanarak bu örneklemler arasında birçok farklı demografik değişkene göre karşılaştırma yapma imkânı sunacağından bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca test geliştirme aşamasında her soru maddesi için CBS yazılımlarından faydalanılarak haritalar hazırlanmış ve çeşitli uydu görüntüleri kullanılmıştır. Böylece CBS'nin mekânsal düşünmenin temsil araçlarından olan harita, grafik, diyagram gibi unsurların hazırlanmasında ve mekânsal düşünme becerisi düzeyinin ölçülmesine yönelik soru maddelerinin yazımında etkililiğinin ortaya konulması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlar

Mekânsal Düşünme Beceri Testi coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören lisans öğrencilerine uygulanırken öğrencilerin test maddelerine doğru ve tarafsız yanıt verdikleri ve istenmeyen değişkenlerden aynı oranda etkilendikleri varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma:

1. 2023-2024 öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Devlet üniversitelerinin coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören katılımcılara uygulanan ölçme aracından elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Mekânsal Düşünme Becerisi: Mekânsal düşünme becerisi mekân kavramları (mesafe, bölge, yön), mekânsal temsil araçları (harita, grafik, diyagram) ve mekânsal akıl yürütme süreçleri olmak üzere birbiri ile bağlantılı üç bileşenin birleşimi olarak tanımlanmıştır (National Research Council, 2006). Araştırmada geliştirilen test ile düzeyinin ölçülmesi amaçlanan beceridir.

Mekânsal Düşünme Beceri Testi: Öğrencilerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerini ölçmek amacıyla hazırlanmış çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir test.

Coğrafi Bilgi Sistemleri: Kökünü coğrafya biliminden alan ve mekâna ait bütün verilerin toplanması, saklanması, analiz edilmesi, kullanıcıya sunulması gibi süreçleri bütünleştiren bir bilgi sistemidir (Esri). Bu tez kapsamında mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin ölçülmesi amacıyla hazırlanmış olan testin soru maddelerindeki haritaların hazırlanılması için kullanılan ve mekânsal analizlerin yapılmasını sağlayan yazılım (ArcGIS).



BÖLÜM 2

2. ALANYAZIN

Bu bölümde mekân kavramı, mekânsal beceriler, mekânsal düşünme becerisi, mekânsal becerilerin ve mekânsal düşünme becerisinin ölçülmesi ve ilgili araştırmalar üzerinde durulmuştur.

2.1. Mekân

İlkçağlardan itibaren Aristoteles, Descartes gibi filozoflar mekân kavramı üzerine odaklanmışlar ve yapısını farklı teorilerle açıklamışlardır (Tosun, 2022). Günümüzde mekân ve yer kavramları sık sık karıştırılmaktadır. Mekân sınırları tam olarak belli olmayan uzam olarak ifade edilebilecekken yer daha çok sınırları bilinen, yaşanılan yeri ifade eden bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Buradan mekânın kapsayan yerin ise kapsanan nitelikte olduğu anlaşılmaktadır. Yani aslında her yer bir mekândır ancak her mekân bir yer değildir. Burada yer daha geleneksel bir ifade iken mekân daha modern ve hareketli bir anlam kazanmaktadır (Agnew, 2011; Bilgili, 2016). Bu noktada yer ve mekânın doğru bir şekilde anlamlandırılması için mekân kavramının doğru anlaşılması önem taşımaktadır.

Mekân farklı disiplinler özelinde farklı algılanabilmektedir. Örneğin mimarlara göre kendi özerk alanları, bazı psikologlara göre psikolojik süreçlerin yaşandığı yer, tarihçiler için zamana bağımlı uzam, ekonomistlere göre ise üretim ve tüketim arasındaki ilişkilerin düzenlendiği yer olarak algılanabilmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere mekân ile insanın karmaşık ilişkilerini anlamlandırabilmek farklı disiplinler için bir uğraş olmuştur (Özbek ve Ertürk, 2017).

Coğrafya bilimi içerisinde, coğrafi düşüncede mekânsal geleneğin etkisi ile birlikte bu konuya eğilim artmıştır (Pattison, 1964). Ancak özellikle 1911-1957 yılları ele alınırsa coğrafya biliminin önemli dergilerinden biri olan *Annals of the Association of American Geographer* dergisinde yayınlanan hiçbir makalenin başlığında “mekânsal” ifadesi geçmemektedir (Sinton, 2014). Mekân kavramının coğrafya bilimi içerisinde farklı dönemlerde farklı bağlam içerisinde ele alındığı söylenebilir.

Geleneksel bölgesel coğrafyada mekân sadece olayların meydana geldiği bir platform olarak statik bir formda ele alındığı söylenebilir (Kaya, 2014). Daha sonra kantitatif devrim ile gerçekleşen değişimle birlikte mekân, sadece matematiksel kavramlarla ifade edilen soyut ve

insandan arındırılmış bir hal almıştır (Peet, 1998). Bu da mekânın toplumsal süreçlerde aktif olmayan, bir bağlamı olmayan, kendiliğinden oluşmuş ve geometrik bir düzlem olarak algılanabilecek bir kavram olmasına sebep olmuştur (Tekeli, 1979). Buna karşılık olarak hümanist coğrafyacılar ise insanın mekânı deneyimleyen ve yaşayan bir aktör olduğunu ifade etmişlerdir. Bu anlamda mekânın anılar ve duygularla dolu olduğu ve insan hayatının merkezinde bir dinamik olduğu savunulmuştur (Tuan, 1977). Hümanist coğrafya yaklaşımında insanlar bilen, hisseden ve mekân ile aktif etkileşim içerisinde olan öznelerdir. Dolayısıyla coğrafi araştırmaların amacı dünyayı nasıl yaşayıp deneyimlediğimizi ortaya çıkaracak nitelikte olması gerektiği savunulmuştur (Relph, 1976). Bu görüş Marksist coğrafyacılarca felsefi, politik ve sosyal süreçlerden ayrı bir mekân olamayacağı görüşüyle eleştirilmiştir. Marksist coğrafyacılar mekânın sosyal bir şekilde ele alınması gerektiğini ifade etmişlerdir (Uysal ve Güngör, 2019). Burada görüldüğü gibi mekân kavramı sadece bir disiplinin içerisinde bile farklı fikir akımları ve farklı dönemlerde çok farklı anlamlar kazanmaktadır.

Sadece modern coğrafya bilimi içerisinde gerçekleşen bu fikir ayrılıklarının sebebi Bilgili'nin (2016) de ifade ettiği gibi mekânın kesin bir tanımına ulaşamayacak olmamızdan kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir. Mekân diğer mekânlarla olan ilişkisi ile anlam kazanmaktadır ve statik, değişmez bir yapıda değildir. Ayrıca mekânın anlamı ve niteliği zaman içerisinde değişim geçirmektedir (Cresswell, 2014; Massey, 2005). Bu sebeple mekânı algılayış şeklimizdeki farklılıklar ve tarihsel süreç içerisindeki farklı fikirler ortaya atılması olağan bir durum olduğu ifade edilebilir.

2.2. Mekânsal Beceriler

Alanyazın incelendiğinde mekânsal düşünme becerisi ile ilgili farklı ifadeler karşımıza çıkmaktadır. National Research Council (2006) mekânsal düşünme becerileri ile ilişkili olarak mekânsal biliş, mekânsal beceri, mekânsal kavramlar, mekânsal zekâ, bilişsel haritalama gibi ifadelerin kullanıldığını ifade etmiştir. Ayrıca mekânsal beceri, mekânsal biliş, mekânsal zekâ gibi farklı kavramların farklı tanımları yapıldığı ve bu kavramların birbirleri yerine kullanıldığı görülmüştür (Ishikawa, 2013).

Tarihsel sürece bakıldığında mekânsal düşünme becerisini konu alan coğrafi araştırmalardan çok daha önce psikologlar ve çeşitli alanlardaki bilim insanları mekânsal beceri adı altında çeşitli araştırmalar yürütmüşlerdir (Verma, 2014). Bu konuyu özetlemek için Mohler (2008) mekânsal beceriler ile ilgili çalışmaların tarihsel süreç içerisindeki dönemlerini derlemiştir. Mohler'in (2008) çalışmasında derlediği dönemleri özetlemek gerekirse 1880-1940

yılları arasında yapılan çalışmalarda mekânsal becerilerin genel olarak zekadan farklı olup olmadığını araştıran psikometrik araştırmalar yürütülmüştür. 1940-1960 yılları arasında mekânsal becerileri oluşturan çok sayıda faktör ortaya konulmaya çalışılmış ve mekânsal becerileri ölçmek amacıyla testler geliştirilmiştir. 1960-1980 yılları arasında mekânsal becerileri geliştirmeye yönelik araştırmalar yoğunlaşmış ayrıca mekânsal beceriler konusundaki farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır. 1980’li yıllardan günümüze kadar olan süreçte ise teknolojinin mekânsal becerileri belirlemede, geliştirmede ve ölçmede etkililiğini araştıran çalışmaların yoğunlaştığı söylenebilir.

1940-1960 yılları arasında yoğunlaşan mekânsal becerinin kaç faktörden oluştuğuna ilişkin araştırmalardan günümüze farklı fikirler ortaya atılmıştır. Günümüzde mekânsal becerilerin tek faktörden mi yoksa birden çok faktörden mi oluştuğu konusunda farklı görüşler bulunsa da (Khaing vd., 2011) mekânsal becerilerin ölçülmeye çalışıldığı, alt faktörlerinin araştırıldığı ve ortaya konulmaya çalışıldığı pek çok araştırma göz önünde bulundurulduğunda mekânsal becerilerin farklı faktörlerden oluştuğu ve yekpare bir beceri olmadığı karşımıza çıkmaktadır (Montello vd., 2014). Bu konudaki alanyazın incelendiğinde mekânsal beceriler ile ilgili kaç alt faktör olduğu ve buna göre mekânsal beceriler ölçülürken hangi testlerin uygulanması gerektiği konusunda belirsizlikler görülmektedir (Khaing vd., 2011). Yapılan bazı araştırmalarda tek göreve dayalı mekânsal beceri testleri (Eliot ve Smith, 1983), bazı araştırmalarda birden fazla tek göreve dayalı mekânsal beceri testleri, bazı araştırmalarda ise çoklu göreve dayanan mekânsal beceri testleri kullanılmaktadır (Kayhan, 2005; Mohler, 2008). Mekânsal beceri ile ilgili yapılan çalışmalarda, mekânsal becerilerin tanımı yapılırken genellikle bu beceriyi oluşturan faktörler temel alınmıştır.

Mekânsal beceriler ile ilgili çalışan psikologlara göre mekânsal düşünmenin birden fazla faktörü vardır ve bunlardan en önemli olanları mekânsal görselleştirme ve mekânsal oryantasyon veya mekânsal yönelimdir (McGee, 1979; Pellegrino ve Kail, 1982). Farklı çalışmalarda mekânsal algı ve zihinde döndürme gibi farklı mekânsal beceri faktörlerinden de söz edilmektedir (Linn ve Petersen, 1985). Ayrıca Uttal, Meadow, vd. (2013) mekânsal becerinin faktörlerini daha farklı bir bakış açısıyla yorumlayarak 2x2 şeklinde bir sınıflandırma yoluna gitmiştir. Arıkan (2023) mekânsal becerinin faktörlerinin araştırıldığı çalışmaları incelemiş ve en çok kabul gören mekânsal beceri faktörlerini mekânsal görselleştirme, zihinsel döndürme ve mekânsal yönelim olduğunu tespit etmiştir.

Mekânsal görselleştirmenin bir bütünün parçalarının hareketi sonucunda bütünün alacağı yeni şekli ve oluşan değişimleri zihinde tespit edebilmekle ilgili olduğu söylenebilir (Kayhan, 2005). McGee (1979) mekânsal görselleştirmeyi cisimlerin döndürülmesi bükülmesi ve ters çevrilmesiyle görsel ipuçlarının zihinsel manipülasyonunu içerdiğini ifade etmiştir. Bir şekli hafızada tutma, şekiller arasındaki örüntüleri bulma, farklı şekilleri zihinde işleyerek yeni şekiller elde etme gibi etkinliklerin mekânsal görselleştirme ile ilgili olduğu söylenebilir (Casey, 2013).

Zihinsel döndürme, iki veya üç boyutlu nesnelerin mekânda belli bir açı ile döndürülmesi ile ortaya çıkacak görüntünün zihinde canlandırılmasını içermektedir (Altınar, 2018). Mekânsal yönelim veya mekânsal oryantasyon ise fiziksel veya mental olarak mekân içerisinde oryantasyonu sağlama becerisi olarak tanımlanabilir (Maier, 1996). McGee (1979) mekânsal yönelimi bir cismin farklı bir açıdan bakıldığında nasıl görüneceğini zihinde canlandırabilmek olduğunu ifade etmiştir. Bishop (1980) mekânsal yönelimi, mekân içerisinde nesnelerin birbirlerine göre konumlarını belirleyebilme veya kişinin kendi pozisyonuna göre konumunu belirleyebilmesi olarak ifade etmiştir.

Coğrafyacılar genellikle mekânsal becerilerin diğer faktörlerini kabul etmekle birlikte mekânsal ilişkiler adı altında mekânsal desenler ve ilişkiler ile ilgili olan farklı bir faktör üzerine çalışmalar yürütmüşlerdir (Albert ve Golledge, 1999; Gilmartin ve Patton, 1984; Golledge ve Stimson, 1997; Self vd., 1992; Self ve Golledge, 1994). Çünkü coğrafyacılar göre mekânsal becerinin önemli bir faktörü olarak yer alması gereken mekânsal ilişkiler genellikle psikologlarca yapılan çalışmalarda gözden kaçmıştır (Golledge vd., 1995). Alanyazın incelendiğinde mekânsal ilişkiler adı ile bir faktör olup olmadığıyla ilgili çeşitli görüşler bulunmaktadır (Gilmartin ve Patton, 1984; Lee, 2005; Linn ve Petersen, 1985; Lohman, 1979; Montello vd., 1999; Self ve Golledge, 1994).

Özellikle coğrafyacılar tarafından mekânsal becerinin önemli bir faktörü olarak görülen mekânsal ilişkiler ise birçok işlevi olduğu söylenebilir. Mekânsal ilişkiler faktörünün mesafeyi, mekânsal bağlantıları ve ilişkileri anlama ve kullanma, mekânsal hiyerarşileri geliştirme, mekânsal dağılışı ve deseni anlayarak ilişkilendirme, elde edilen bilgileri bölgeler gibi mekânsal birimler halinde sınıflandırma, sözlü ifadelerden yararlanarak haritaları zihinde canlandırma, harita çizme, haritaları birbirleri üzerine bindirerek çözümleme gibi işlevleri içerdiği düşünülmektedir (Gilmartin ve Patton, 1984; Golledge vd., 1995; Golledge ve Stimson, 1997; Self ve Golledge, 1994). Problem durumunda da ifade edilen mekânsal düşünmenin

coğrafya disiplini bakış açısı ile tespit edilmesi konusunun burada ifade edilen mekânsal ilişkiler alt boyutu ile ilgili olduğu söylenebilir.

Lee ve Bednarz (2009) mekânsal becerinin, daha kapsayıcı olan mekânsal düşünmenin alt kümesi olarak görülebileceğini ifade etmişlerdir. National Research Council'e (2006) göre mekânsal düşünme becerisini; mekânsal kavramlar, mekânsal temsil araçları, mekânsal akıl yürütme süreçleri gibi öğeleri içeren ve bir takım bilişsel becerilerin birleşimi ile elde edilen çok kapsamlı bir düşünme şeklidir. Ayrıca mekânsal beceri yerine mekânsal düşünme ifadesinin kullanılmasının mekân açısından daha kapsayıcı olduğu düşünülmektedir (National Research Council, 2006). Bu sebeple mekânsal becerilerin coğrafyacılara tarafından ölçülmeye çalışıldığı çalışmalar daha çok mekânsal düşünme becerisi ve jeomekânsal düşünme becerisi adı altında gerçekleşmiştir (Huynh ve Sharpe, 2013; Lee ve Bednarz, 2009, 2012; Şanlı, 2021).

Yapılan çalışmalarda mekânsal becerilerin, mekânsal düşünme becerisi veya jeomekânsal düşünme becerisiyle ilgili etkinliklerdeki başarıyı tam olarak açıklayamadığı ifade edilmiştir (Ishikawa, 2013). Çünkü psikometrik ölçme araçları, mekânsal düşünme becerisi yerine daha dar bir ifade olan mekânsal becerileri ölçmek amacıyla geliştirilmişlerdir (Bednarz ve Lee, 2019). Ayrıca daha önce de ifade edildiği gibi mekânsal becerilerin mekânsal ilişkiler boyutu bu testlerde ölçülmemiştir.

2.3. Mekânsal Düşünme Becerisi

Alanyazın incelendiğinde mekânsal düşünme becerisi ile ilgili pek çok tanım karşımıza çıkmaktadır. Bu konuda ABD Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) kapsamlı bir çalışma yapmış ve bir rapor yayınlamıştır. Yayımlanan raporda mekânsal düşünme becerisi üç bileşenden oluşan bir beceri olarak tanımlanmıştır. Bu bileşenler mekânsal kavramlar, mekânsal temsil araçları ve akıl yürütme süreçleri olarak sıralanmıştır (National Research Council, 2006). Sinton'ın (2011) tanımına göre mekânsal düşünme lokasyonu, mesafeyi, hareketi, değişimi ve mekânsal ilişkileri görselleştirme ve yorumlama yeteneğidir. Mekânsal düşünme ile ilgili yapılan coğrafi temelli başka bir tanımda Kerski (2013) mekânsal düşünmeyi coğrafi unsurlar arasındaki ilişkilerin konumunu, ölçeğini, desenlerini, eğilimlerini belirleme, analiz etme ve anlama olarak ifade etmiştir. Science Education Research Center'ın tanımına göre nesnelerin, süreçlerin veya olguların şekilleri, boyutları, yönelimleri, konumları, yönü, hareketi ile ilgili anlamlar çıkarma ve mekândaki nesnelerin, süreçlerin ve olguların göreceli konumlarını bulabilme düşüncesidir.

National Research Council (2006) yapmış olduğu tanımlamaya göre mekânsal düşünme becerisini mekânsal kavramlar, mekânsal temsil araçları, mekânsal akıl yürütme süreçleri olarak üç başlık incelemenin faydalı olacağı düşünülmektedir.

2.3.1. Mekânsal Kavramlar

National Research Council (2006) tarafından yapılan tanımda yer alan öğelerden ilki mekânsal kavramlardır. Yapılan araştırmalarda mekânsal bilginin mekânsal kavramlar kullanılarak daha kolay elde edilebildiğini ve anlaşılabilirliğini göstermiştir (Golledge ve Stimson, 1997; National Research Council, 2006). Mekânsal kavramların sınıflandığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Gersmehl ve Gersmehl, 2007; Golledge, 1993, 2002; Golledge vd., 2008; Huynh ve Sharpe, 2013; Jo, 2007). Bu çalışma kapsamında geliştirilen test için özellikle coğrafyacilar tarafından belirlenen mekânsal kavramlar tasnifleri testin kapsamının belirlenmesi ve soru maddelerinin hangi kavramlara göre hazırlanacağının tespit edilmesinde oldukça önemlidir. Bu sebeple daha çok coğrafyacilar tarafından geliştirilen mekânsal kavramlar tasnifleri incelenmiştir.

Golledge (1993) mekânsal bilginin bileşenlerini coğrafya biliminin bakış açısıyla sınıflandırdığında bir coğrafyacının sahip olması gereken mekânsal bilgileri řu şekilde sıralamıştır; (1) çeşitli mekânsal olguların farklı şekillerde ortaya çıkışı, (2) olguların sınıflarına göre mekânsal dağılışları, (3) olguların gelişim ve desenlerini açıklayan çeşitli mekânsal süreçler, (4) mekânsal bitişiklik ile mekânsal yakınlık, (5) bağlantı ve bağlılık, (6) coğrafi bölgeler, (7) mekânsal tabakalanma ve hiyerarşi, (8) mekânsal yapı.

Golledge (2002) mekânsal kavramları bir mantık çerçevesinde tasnif etmeye çalışmış ve kavramları mekânsal ilkel kavramlar, basit mekânsal kavramlar ve karmaşık mekânsal kavramlar olarak sınıflandırmıştır. Bu tasnifteki ana fikir mekânsal kavramların basit, ilkel mekânsal kavramlar ve türetilmiş, daha karmaşık kavramlar olarak sıralanmasıdır. İlkel kavramlar kimlik, konum, büyüklük ve zaman olarak belirlenmiştir. Birinci derece yani basit mekânsal kavramlar dağılış, referans çerçevesi, yön ve yönelim, hiyerarşi olarak belirlenmiştir. Karmaşık mekânsal kavramlar ise desen, kümelenme ve dağılım, mekânsal ilişki, yoğunluk olarak belirlenmiştir.

Golledge vd. (2008) mekânsal kavramları 5 sınıfa ayırarak sınıflandırmıştır. Bunlar ilkel kavramlar (kimlik, lokasyon, büyüklük, zaman-mekân), basit kavramlar (dağılış, sınıf/grup, yön, yakınlık, sıra, sınır, göreceli mesafe, şekil), zor kavramlar (bitişiklik, açđ, alan, merkez,

değişim, kümelenme, büyüme, ilişki, alan, referans çerçevesi), karmaşık kavramlar (tampon, bağlantı, eğim, profil, temsil, ölçek, yüzey), kompleks kavramlar (interpolasyon, projeksiyon, sübjektif mekân, aktivite mekân, merkez mekân, yerleşim bölgesi, çarpıklık) olarak sıralanmaktadır.

Jo ve Bednarz (2009), Golledge'in (2002) yaptığı tasniften yola çıkarak kavramları mekânsal olmayan kavramlar, mekânsal ilkel kavramlar, basit mekânsal kavramlar ve karmaşık mekânsal kavramlar olarak ayırmıştır. İlkel kavramlar bir yerin konumu, büyüklüğü veya kimliği gibi mekânda varoluşunun temel özelliklerini ifade etmektedir. Basit mekânsal kavramlar (mesafe, yön, bağlantı, hareket, geçiş, sınır, bölge, şekil, düzen, yakınlık) birden çok ilkel kavramın bir araya gelmesiyle oluşan kavramlardır. Buna birkaç lokasyon arasındaki mesafe örnek verilebilir. Karmaşık mekânsal kavramlar (dağılıp, desen, dağınıklık ve kümelenme, yoğunluk, hiyerarşi, ağ, mekânsal ilişki, bindirme, katman, eğim, profil, rölyef, ölçek, harita projeksiyonu, tampon) ise birtakım basit mekânsal kavramların veya ilkel ve basit mekânsal kavramların birleşimiyle ortaya çıkan kavramlardır. Buna örnek olarak ilkel kavramlardan lokasyon ve büyüklük kavramlarının basit mekânsal kavramlardan bağıllık ile birleştirilmesiyle karmaşık kavramlardan olan hiyerarşi kavramının elde edilmesi örnek verilebilir. Veya basit mekânsal kavramlardan olan lokasyonlar arasındaki bağıllık ile karmaşık mekânsal kavram olan ağ kavramı elde edilebilmektedir.

Mekânsal kavramların sınıflandırılması amacıyla bir diğer tasnif Gersmehl ve Gersmehl (2006) tarafından yapılmıştır. Yazar mekânsal düşünmenin 3 temel bileşeni olduğunu ve bunların ilkinin lokasyon olduğunu ifade etmiştir. Lokasyon bir soruyu coğrafi yapan kavram olarak temel alınmıştır. İkinci olarak bir yerin gözlemlenebilir olan özelliklerini ifade eden alan ve koşullar kavramı ele alınmıştır. Bu aşamada bir yer ile ilgili “ne” ve “nerede” sorularını zihinsel süreçlerle ilişkilendirerek bağlantılar kurulur ve bir yerin toprak özellikleri, iklimi, sosyal ilişkileri gibi karakteristik özellikleri anlaşılır. Son olarak durum ve bağlantı kavramı temel alınmıştır. Bu kavramla ifade edilmek istenen iki ya da daha çok yerin birbirine bağıllı olduğu yapılar ve süreçlerdir. Bu bağlantılar yerler arasındaki ilişkileri tanımlayarak açıklamamızı sağlamaktadır (Gersmehl ve Gersmehl, 2006; Verma, 2014). Daha sonra mekânsal düşünme ile ilgili belirlenen bu üç temel bileşen ele alınarak sekiz farklı bileşenden oluşan bir mekânsal düşünme taksonomisi geliştirilmiştir (Gersmehl ve Gersmehl, 2007).

Anthamatten (2010), Gersmehl ve Anthamatten (2008); Gersmehl ve Gersmehl (2006) tarafından yapılan iki çalışmadaki mekânsal kavram sınıflandırmasını derleyerek tekrar

sınıflandırmıştır. Yapılan bu sınıflandırmada mekânsal düşünme becerisi 11 başlık altında ele alınmıştır. Bunlar bir unsurun konumunu ifade eden (1) lokasyon, bir yerin karakteristik özelliklerini ifade eden (2) koşullar, bir yerin başka yerlerle olan ilişkisini ifade eden (3) bağlantılar, bir yerin başka yerlerle kıyaslanmasını ifade eden (4) kıyaslama, bir yerin veya unsurun diğer yerlere olan etkisini ifade eden (5) etki, benzer özelliklere sahip yerlerin gruplandırılmasını ifade eden (6) bölge, mekânsal unsurların boyutlarına ve etkilerine göre iç içe geçişini ifade eden (7) hiyerarşi, birden fazla yer arasındaki geçişi ifade eden (8) geçiş, birden fazla yerin ortak bir özelliğın sonucu olarak benzerliklerini ifade eden (9) benzeşim, farklı unsurların rastgele olmayan düzenleniş ve desenlerini ifade eden (10) desen ve benzer olay ve olguların benzer yerlerde meydana gelişini ifade eden (11) ilişkiler olarak belirlenmiştir.

Tablo 2.3.1. Mekânsal Düşünme Becerisinin Tasnifi (Mohan.,2013)

Mekânsal Düşünmeyi Öğrenme (NRC, 2006)	Golledge vd. (1995, 2002, 2008) çalışmalarının Jo ve Bednarz (2019) tarafından uyarlanmış hali	Gersmehl ve Gersmehl (2006; 2007)	Janelle ve Goodchild (2011)	Bilişsel Psikoloji (Genel referans)
Mekânsal Kavramlar	Mekânsal İlkeller	Durum/koşul	Konum	Görselleştirme
Tanımlamanın ilkelleri	Kimlik/isim	Bağlantı	Mesafe	2 veya 3 boyutlu unsurlar üzerinde zihinsel olarak çevirme, bükme gibi işlemleri yapma
Mekânsal İlişkiler	Konum Büyükölçölük Zaman	Karşılaştırma	Komşuluk ve Bölge	Yönelim
Temsil Araçları		Etki	Ağ	Bir şeklin başka bir bakış açısından nasıl görüneceğini zihinde canlandırma
İçsel		Bölge	Bindirme	Mekânsal İlişkiler
Dışsal		Hiyerarşi	Ölçek	Mesafe, açı, bağlılık gibi ilişkileri algılama, mekânsal
Akıl Yürütme Süreçleri	Basit Mekânsal İlişkiler	Geçiş	Mekânsal farklılık	hiyerarşiler
Mekânsal yapıları belirleme	Mesafe	Analog	Mekânsal bağımlılık	geliştirme, rota boyunca ipuçlarını ve sırayı hatırlama, rotayı ezberlemeyi ve hatırlamayı kolaylaştıracak parçalara bölme, mekânsal dağılışı ve deseni ilişkilendirme,
Mekânsal dönüşümler yapma	Yön	Desen		
İşlevsel çıkarımlar yapma	Bağlılık, ilişki	Mekânsal ilişki		
	Hareket			
	Geçiş			
	Sınır			
	Bölge			
	Şekil			
	Referans çerçevesi			
	Düzen			
	Bitişiklik			
	Çevrelenme			

Karmaşık Mekânsal İlişkiler	mekânsal bilgiyi sınıflama ve kümeleme yaparak bölge gibi anlamlı birimler oluşturma
Dağılışı	
Desen	
Kümeleme	
Yoğunluk	
Yayılışı	
Üstünlük	
Hiyerarşı/Ağ	
Birleşme	
Bindirme/Katman	
Gradyan/Profil/Rölyef	
Ölçek	
Projeksiyon	
Tampon	

2.3.2. Mekânsal Temsil Araçları

Mekânsal temsil araçları, mekânsal kavramların görselleştirilmesini sağlayan haritalar, grafikler, diyagramlar, fotoğraflar, maketler, modeller, tablolar gibi materyallerdir (Şanlı, 2021). Jo ve Bednarz (2009) mekânsal temsil araçlarının etkili kullanımının önemine vurgu yapmış ve yaptığı sınıflandırmada temsil araçlarının kullanılması ve kullanılmaması olarak iki alt kategoriye ayırmıştır. Mekânsal temsil araçlarının kullanılmasının mekânsal düşünmeye ve karmaşık akıl yürütme süreçlerine faydalı olduğu ifade edilmiştir (National Research Council, 2006; Tversky, 2005). Mekânsal temsil araçları bu çalışma kapsamında geliştirilen testte her bir soru maddesinin yazımında kullanılmak üzere hazırlanan haritalar, grafikler gibi unsurlardan oluşmaktadır. Burada mekânsal düşünme becerisi düzeyleri belirlenmek istenen grubun sözü edilen mekânsal temsil araçlarını doğru şekilde okuyup kullanabiliyor olması beklenmektedir.

2.3.3. Mekânsal Akıl Yürütme

Mekânsal düşünme becerisinin tanımında geçen üç öğeden biri ise akıl yürütme süreçleri veya bilişsel süreçlerdir. Mekânsal düşünme becerisi içerisinde akıl yürütme süreçleri oldukça karmaşık bir süreç olarak ifade edilebilir. Çünkü mekânsal düşünme becerisi birtakım bilişsel becerilerin bir araya gelmesiyle oluştuğu ifade edilmektedir (National Research Council, 2006). Akıl yürütme süreçlerine en kısa rotayı tercih etmek, bilinen verileri kullanarak bilinmeyen verileri tahmin etmek ve çıkarımlar yapmak, topografya haritası üzerinde bir yerin profilini hayal etmek, verilen kriterlere uygun şekilde alternatif kararlar alabilmek gibi süreçler örnek verilebilir (National Research Council, 2006). Mekânsal akıl yürütme süreçleri mekânı anlama ve anlamlandırma şeklimizi ifade etmektedir (Jo ve Bednarz, 2014). Jo ve Bednarz'ın

(2009) yaptığı sınıflandırmada akıl yürütme süreçleri girdi seviyesi, işleme seviyesi ve çıktı seviyesi olmak üzere üç alt kategoriye ayrılmıştır. İlk seviye olan girdi seviyesinde daha sonra işleme seviyesinde işlenecek bilgilerin toplanması veya hafızamızdan çağrılmasını bulunmaktadır. Bu aşamada farkına varma, tanımlama, hatırlama ve listeleme gibi işlemler yapılmaktadır. Daha sonra elde edilen bilgiler işleme seviyesinde analiz edilir, sınıflandırılır, açıklanır ve elde edilen diğer bilgiler ile karşılaştırılır. Son olarak ilk iki seviyede elde edilen bilgiler çıktı seviyesinde değerlendirilerek yeni bilgilere dönüşürler.

2.4. Mekânsal Beceri ve Mekânsal Düşünme Becerisinin Ölçülmesi

Mekânsal düşünmenin ölçülmesi de öncelikle psikologlar tarafından mekânsal beceriler adı altında yapılan çalışmalarla denenmiştir. Mekânsal becerinin iki faktörü olduğu düşünülen mekânsal görselleştirme ve mekânsal oryantasyonun (mekânsal yönelim) ölçülmesi amacıyla geliştirilen psikometrik test geliştirme çalışmalar bulunmaktadır (Clements vd., 1997; Corballis, 1982; Dean ve Morris, 2003; Gardner, 1993; Liben, 2002; Liben vd., 2002)

Mekânsal düşünme becerisinin STEM alanlarında ve günlük hayatımızda olan etkileri oldukça çalışılmış bir konu olsa da mekânsal düşünme becerisinin bir bütün olarak ölçülmesi konusu üzerinde yeterince durulmamıştır. Geliştirilen testler bir bütün olarak mekânsal düşünme becerisini ölçmek yerine mekânsal düşünmenin bazı faktörlerinden olan mekânsal yönelim veya mekânsal görselleştirmeyi ölçmek üzerine hazırlanmıştır (Charcharos vd., 2015). Bunlara Shepard ve Metzler (1971) ve Yüksel ve Bülbül (2014) tarafından geliştirilen zihinde döndürme testleri, Lappan (1981) ve Winter vd. (1989) tarafından geliştirilen mekânsal görselleştirme testleri, Hegarty ve Waller (2004) ile Piaget ve Inhelder (1956) tarafından geliştirilen çeşitli mekânsal yönelim testleri örnek verilebilir (Arıkan, 2023). Bu psikometrik gelenek içerisinde geliştirilen testler genellikle kâğıt parçaları veya bilgisayar ekranında sunulan iki boyutlu soyut problemlere dayanmaktadır. Mekânsal düşünmenin farklı ölçeklerde, karmaşıklık düzeyleri farklı olan, farklı bağlamlar içerisinde farklı görevlerle ölçülmesi gereken daha karmaşık bir beceri olduğu ve geliştirilen testlerin sınırlılığı fark edilmeye başlanmıştır (Montello vd., 2014).

Mekânsal becerileri bütüncül olarak ölçmeyi amaçlayan ölçme araçlarına Khaing vd. (2011) tarafından geliştirilen Mekânsal Zeka Testi (Spatial Intelligence Test) örnek verilebilir. Mekânsal Zeka Testi labirent, kopyalama, görsel hafıza, gömülü figür, küp sayma, kâğıt şekillendirme, nesne döndürme, kâğıt katlama, blok döndürme, yüzey geliştirme gibi çeşitli

görevlerden oluşmaktadır. Çok çeşitli görevler içeren bu test ile mekânsal beceriler bütüncül şekilde ölçülmeye çalışılmıştır.

Charcharos vd. (2015) mekânsal düşünme becerisinin ölçülmesine yönelik test geliştirme çalışmalarının genellikle sosyal psikoloji alanında çalışmalar yürüten kişiler tarafından yapıldığını ifade etmiş ve coğrafyacılar tarafından farklı bir bakış açısı ile geliştirilen testlerin sınırlı olduğunu vurgulamıştır. Coğrafyacılar geliştirilen bu testleri kendi disiplinleri açısından yetersiz bulmuşlardır (Bednarz ve Lee, 2011). Çünkü bu testler masaüstü ölçeği de denilen çok küçük bir ölçekte mekânsal görselleştirme ve mekânsal oryantasyonu ölçmektedirler (Goldstein vd., 1990; Newcombe ve Dubas, 1992). Ayrıca bu testler mekânsal görselleştirme ve mekânsal oryantasyonu başarılı ölçüyor olsalar da coğrafyacıları ilgilendiren büyük ölçekte farklı problemlere ait mekânsal desenleri inceleyerek mekânsal ilişkiler boyutunun belirlenmesi konusunda yetersiz kaldığı düşünülmektedir (Golledge, 1993; Lee ve Bednarz, 2009; Self vd., 1992).

Alanyazın incelendiğinde çeşitli çalışmalarda coğrafya disiplini bakış açısı kullanılarak farklı yöntemlerle mekânsal düşünme becerisinin araştırıldığı görülmüştür. Battersby vd. (2006) katılımcıların aynı yere ait olan 2 haritayı zihinlerinde birbiri üzerine bindirerek mekânsal ilişkiler hakkında çıkarımlar yapması gereken bir etkinlik tasarlamıştır. Gilmartin ve Patton (1984) öğrencilere çeşitli haritalar göstererek haritalardaki dağılışı, mesafeyi, yönü anlamalarını gerektirecek sorular sormuştur. Bu çalışmada öğrencilerin haritadaki dağılışı anlayarak en çok nüfusa sahip olan yeri belirlemeleri, çeşitli rotaları uzaklık gibi kriterlere göre seçmeleri gibi etkinlikler ile çeşitli becerileri ölçülmek istenmiştir. Kerski (2000) öğrencilere trafik yoğunluğu, var olan restoranların konumu, okulların konumu, gelir durumu gibi çeşitli değişkenleri göstererek yeni açılacak bir restoran için en uygun konumun belirlenmesi gereken bir etkinlik tasarlamıştır.

Coğrafya disiplini bakış açısı ile geliştirilen testler incelendiğinde ve diğer bilim dalları çerçevesinde geliştirilen testler kıyaslandığında coğrafya disiplini bakış açısıyla geliştirilen ve geçerliliği, güvenilirliği sağlanmış ölçme aracı sayısı sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (National Research Council, 2006; Walker vd., 2005). Alanyazın incelendiğinde mekânsal düşünme becerisini bütüncül bir yaklaşımla ölçmek için geliştirilen çeşitli testler karşımıza çıkmaktadır. Bunlara Lee (2005) tarafından geliştirilen Mekânsal Beceriler Testi (Spatial Skills Test), Lee ve Bednarz (2012) tarafından geliştirilen Mekânsal Düşünme Becerisi Testi (Spatial Thinking Ability Test), Huynh ve Sharpe (2013) tarafından geliştirilen Jeomekânsal Düşünme

Testi (Geospatial Thinking Test), Şanlı (2021) tarafından geliştirilen Mekânsal Düşünme Beceri Testi örnek verilebilir.

Lee (2005) tarafından geliştirilen Mekânsal Beceriler Testi (Spatial Skills Test) öğrencilerin CBS ile ilgili eğitim almadan önceki ve eğitim aldıktan sonraki mekânsal beceri düzeylerini belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Test 7 farklı bileşeni ölçmek için hazırlanan sorulardan oluşmaktadır. Testte ölçülmek istenen bileşenler (1) haritaların üst üste bindirilmesi ve çözümlenmesi, (2) belirlenen kriterlere göre en uygun yerin seçilmesi, (3) dünya referans çerçevesinde yönelim, (4) sözlü ifadeler ile haritaları zihinde canlandırma, (5) olguları mekânsal dağılımlarına göre ilişkilendirme, (6) nokta verileri kullanılarak izohipsler oluşturma ve (7) mekânsal veri türlerini (nokta, çizgi, alan) fark edebilme olarak sıralanmıştır.

Lee ve Bednarz (2012) tarafından geliştirilen Mekânsal Düşünme Becerisi Testi (Spatial Thinking Ability Test) 16 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Test geliştirilirken Gersmehl (2005) ve Golledge (2002) çalışmalarında kullandıkları mekânsal kavramlar temel alınmıştır. Yazar özellikle Golledge (2002) tarafından yapılan mekânsal kavramlar tasnifinin soru maddeleri yazılırken kullanılabilir kadar detaylı olduğunu ifade etmiştir. Geliştirilen test mekânsal düşünme ile ilgili 8 farklı alt bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; (1) yön ve yönelimi anlama, (2) haritadaki bilgileri grafikteki bilgiler ile karşılaştırma, (3) bazı kriterlere göre en uygun lokasyonu seçme, (4) topografik bir harita üzerinde profili zihinde canlandırma, (5) olguları mekânsal dağılımlarına göre ilişkilendirme, (6) 2 boyutlu bilgilere dayanarak 3 boyutlu görüntüleri zihinde görselleştirme, (7) haritaları üst üste bindirme ve çözümlenme, (8) nokta, çizgi ve alan olarak temsil edilen coğrafi özellikleri anlama olarak sıralanmıştır.

Huynh ve Sharpe (2013) Jeomekânsal Düşünme Testi'ni geliştirirken öncelikle mekânsal görselleştirme ve mekânsal yönelimi ölçen psikoloji temelli testleri inceleyerek soruların nasıl görüneceğiyle ilgili genel fikir edinmişlerdir. Sonrasında mekânsal beceri ve coğrafi akıl yürütme ile ilgili çalışmaları (Battersby vd., 2006; Golledge vd., 2008; Lee, 2005) inceleyerek hazırlanan sorular için örnekler almıştır. Çalışmanın sonucunda içerisinde bakı, izohips, tampon, harita bindirme, mekânsal veri, yön, alan, mesafe, koordinat sistemi, semboloji, navigasyon, ölçek, mekânsal bilgi, mekânsal dağılım, bölge, harita, pozisyon, mekânsal terminoloji gibi farklı jeomekânsal kavramların ölçüldüğü 30 soruluk bir ölçme aracı hazırlanmıştır.

Şanlı (2021) tarafından coğrafya ve sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerilerini belirlemek amacıyla Mekânsal Düşünme Beceri Testi geliştirilmiştir. Geliştirilen testin 9 farklı özelliği ölçtüğü tespit edilmiştir. Bu özellikler (1) konum ve yön bulma, (2) haritalardaki örüntüleri grafikte gösterme, (3) mekânsal alanda ideal yer seçimi, (4) topografik haritada profil çıkarma, (5) mekânsal örüntülere ait korelasyonu anlama, (6) iki boyutlu topografik haritayı üç boyutlu hale dönüştürme, (7) haritalarda bindirme-çözme işlemlerini uygulayabilme, (8) nokta, çizgi ve alan olmak üzere coğrafi verileri gösterme ve (9) mekânsal hiyerarşi olarak sıralanmış ve test maddelerinin hangi özelliği ölçtüğü belirlenmiştir.

2.5. İlgili Araştırmalar

Arıkan (2023) Kuantum Öğrenme Modeli'nin ortaokul öğrencilerinin mekânsal becerileri ve mekânsal beceri öz yeterlikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma kapsamında Mekânsal Beceri Öz Yeterlik Ölçeği geliştirilmiş ve ortaokul öğrencilerinin mekânsal beceri öz yeterlikleri belirlenmiştir. Araştırmanın deneysel kısmında 6. sınıfta öğrenim gören 45 öğrenci deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kuantum Öğrenme Modeli'nin kullanıldığı deney grubunun son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği görülmüştür. Ortaokul öğrencilerinin mekânsal beceri ve öz yeterliklerinin cinsiyet, okul öncesi eğitim almış olma durumları, sınıf düzeyi, dışarıda geçirilen zaman, ne sıklıkla şehir dışına çıktıkları, oynadıkları oyun türü, küçükken en çok oynadıkları oyuncak türü gibi değişkenlere göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin mekânsal becerilerinin geliştirilmesinde Kuantum Öğrenme Modeli'nin kullanılması ve buna uygun öğrenme ortamlarının oluşturulmasının faydalı olacağı önerilmiştir.

Serinci ve Özdemir (2022) orta öğretim öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerinin incelenmesi amacıyla 400 kişilik bir öğrenci grubu ile çalışma yürütmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak (Lee ve Bednarz, 2009) tarafından geliştirilen MDBT kullanılmış ancak test amaca uygun şekilde revize edilmiştir. Araştırmanın sonucunda kullanılan ölçme aracının orta öğretim öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda orta öğretim öğrencilerinin MDBT puanlarına göre cinsiyet, okul türü, liseye giriş sınavı puanları ve coğrafya dersi sınav puanları değişkenlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmuştur.

Tosun (2022) Bilim ve Sanat Merkezi'nde Bireysel Yetenekleri Farkettirme (BYF) programı kapsamında eğitim gören 5. Sınıf öğrencilerinden oluşan 30 kişilik çalışma grubuna

çalışma kapsamında geliştirilen mekânsal düşünme becerisini destekleyici bir eğitim modülü uygulamıştır. Yapılan analizler sonucunda özel yetenekli öğrencilerin Mekânsal Düşünme Becerileri Testi'nden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş dolayısıyla geliştirilen eğitim modülünün özel yetenekli öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerinin geliştirilmesinde kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Şanlı (2021) öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerilerini ölçmek amacıyla, 442 coğrafya ve sosyal bilgiler öğretmen adayının katılımıyla bir test geliştirmiştir. 23 maddeden oluşan testin ortalama güçlükte ve ayırt edici özelliğe sahip olduğu ve öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerilerini ölçebilecek nitelikte olduğu görülmüştür.

Gönülaçar ve Öztürk (2020) 5. ve 8. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde mekânsal düşünme becerilerinin gelişimini ortaya koymak amacıyla 80 öğrenci ile yaptığı çalışmada, mekânsal düşünme becerisi ve bu becerinin göstergelerini belirlemiş ve bunlara uygun testler hazırlamışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki düzeyde de öğrencilerin kazanması beklenen mekânsal düşünme becerilerini yeterli düzeyde kazanmadıkları hatta 8. sınıf öğrencilerinin konum, koşullar, bağlantılar ve bölge gibi birçok alt beceride 5. sınıf öğrencilerine göre daha geride olduğu tespit edilmiştir.

Bednarz ve Lee (2019) daha önce geliştirdikleri Mekânsal Düşünme Becerisi Testi'ni kullanan ve katılımcıların mekânsal düşünme becerilerini ölçmeyi amaçlayan 22 çalışmayı inceleyerek içerik analizi yapmıştır. İncelenen çalışmalar sonucunda CBS'nin öğrencilerin mekânsal düşünme becerisini kazanmasında etkili olduğunu, mekânsal düşünme becerisindeki artışın öğrencilerin seyahat etme alışkanlıklarıyla ilişkili olduğu, üniversitede coğrafya dersi alan öğrencilerin Mekânsal Düşünme Becerisi Testinden aldıkları puanların coğrafya dersi almayanlardan anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sönmez ve Akbaş (2019) 2016-2017 yılları arasında yürüttükleri çalışmada CBS destekli bir Sosyal Bilgiler eğitiminin 6. sınıf öğrencilerinin mekânsal düşünme becerileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma kapsamında 20 kişilik deney grubu ve 21 kişilik bir kontrol grubu belirlenmiş deney grubunda dersler CBS destekli anlatılırken kontrol grubunda mevcut öğretim programına dayalı eğitim yürütülmüştür. Her iki grubun ön test ve son test puanları analiz edilmiş ve iki grubun puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerden nitel yöntemlerle toplanan

verilere göre CBS destekli yapılan eğitimin daha etkili olduğu ve kalıcılığı sağladığı belirlenmiştir.

Şanlı (2019) coğrafya öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin mekânsal düşünme ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amacıyla, 30 öğretmen adayının katıldığı çalışmada, öğretmen adaylarının cevaplarının mekânsal düşünme becerisi ile ilgili yapılan tanımlarla, mekânsal düşünmenin bileşenleriyle, mekânsal düşünmenin öğretimi ve önemiyle ilgili uluslararası literatürle eşleşmediğini ifade etmiştir. Ayrıca bu çalışmada mekânsal düşünme becerisinin öğretimiyle ilgili öneriler de sunulmuştur.

Şanlı ve Sezer (2019) çalışmalarında (Jo ve Bednarz, 2014) tarafından geliştirilen Coğrafya Derslerinde Mekânsal Düşünme Öğretimi ölçeğini Türkçe şekilde uyarlayarak geçerlik ve güvenilirliğini belirlemek amacıyla 1170 coğrafya öğretmen adayı ile bir çalışma yürütmüşlerdir. 40 maddeden oluşan likert tipindeki ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği yapılan açımlayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi, iç tutarlılık katsayısı, test-tekrar test uygulamaları ile belirlenmiş ve ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ölçekten elde edilen puanlar ile coğrafya derslerinde mekânsal düşünmeyi öğretme eğilimlerinin doğru orantılı olarak arttığı tespit edilmiştir.

Collins (2018) 8. Sınıf öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerinin gelişiminde haritaların ve dijital haritaların etkililiğini ortaya koymak için 367 öğrencinin katılımıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda hem geleneksel haritaların hem de dijital haritaların, öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerini geliştirmesine katkısı olduğu ortaya konulmuştur.

Flynn (2018) Amerika Birleşik Devletleri ve Etiyopya'daki üniversitelerde alanı coğrafya olmayan öğrenciler üzerinde deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışma öğrencilerin deneyim yoluyla mekânsal düşünme becerilerinin geliştirilip geliştiremeyeceğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Öğrencilerin Mekânsal Düşünme Becerisi Testinden aldıkları ön test ve son test puanları incelendiğinde deneyim yoluyla öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerini artırabileceği ortaya konulmuştur.

Shin vd. (2016) coğrafya öğretmen adayları, ilköğretim öğretmen adayları ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerileri ve mekânsal düşünme becerisine karşı tutumlarını belirlemek için 103 öğretmen adayının katılımıyla bir çalışma yapmıştır.

Çalışma sonucunda coğrafya öğretmen adaylarının ölçülmek istenen tüm değişkenlerde, diğer branşlardaki öğretmen adaylarından daha başarılı olduğu görülmüştür.

Lee ve Bednarz (2012) mekânsal düşünme becerisini ölçen, ön test ve son test olmak üzere iki test geliştirmiştir. Bu çalışmada mekânsal düşünmenin 8 alt bileşeni ortaya konulmuş ve bu alt bileşenlere ait 16 çoktan seçmeli test maddesi oluşturulmuştur. 532 lise ve üniversite öğrencisinin katılımıyla oluşturulan testin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Perkins vd. (2010) ortaöğretim öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerini geliştirebileceği düşünülen bir öğretim programı tasarlamıştır. Tasarlanan öğretim programına öğrencilerin mekânsal becerilerini geliştireceği düşünülen CBS entegre edilmiştir. Geliştirilen program içerisinde öğrencilerin bir okul bahçesindeki ağaçların envanterini oluşturarak verileri CBS yazılımı kullanarak işlemeleri sağlanmıştır. Yapılan etkinlikler sonucunda öğrencilerin mekânsal farkındalıklarının önemli bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir.

Golledge vd. (2008) mekânsal düşünme becerisinin öğrenilebilmesi için mekân kavramlarını ilksel, basit, zor, komplike ve karmaşık olmak üzere beş kategoriye ayırmıştır. Çalışmada mekân kavramlarını beş seviyeye ayırdıktan sonra öğrencilerin mekânı daha doğru anlamalarını sağlayacak etkinlikler önerilmiştir.

Öcal (2007) öğrencilerin coğrafi mekâna dair bilgilerini ve bu bilgilerini gösterme şekillerini incelediği betimsel çalışmasında 10 kişilik bir çalışma grubu ile çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bu becerilerinin fazla gelişmemiş olduğu, öğrencilerin yakın çevrelerini tasvir etmede zorlandıkları ancak diğer iller ve ülkeler hakkında daha fazla bilgiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sorunun giderilmesi için okullarda öğretilen coğrafi bilgiler ile mekânlar arasındaki ilişkinin daha iyi kurulması gerektiği önerilmiştir.

Lee (2005) mekânsal becerilerin geliştirilmesinde CBS'nin önemini araştırmak için 80 üniversite öğrencisine CBS uygulamaları yaptırarak ön test ve son test uygulamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin CBS uygulamalarındaki başarıları ile mekânsal becerileri arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada öğrencilerin mekânsal becerilerinin CBS eğitimi ile geliştirilmesinde okunulan bölüm ve cinsiyet değişkenine bakıldığında önemli bir fark bulunamamıştır. Benzer bir şekilde Lee ve Bednarz (2009) üniversite öğrencilerinin mekânsal becerileri üzerinde CBS öğretiminin etkisini araştırmışlardır. Öğrencilere uygulanan mekânsal beceri testinden elde edilen verilere göre öğrencilere CBS eğitimi verilmesi ile mekânsal becerileri arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Montello vd. (1999) 43 kadın ve 36 erkek öğrencinin mekânsal becerilerinin cinsiyete göre anlamlı fark gösterip göstermediğini farklı ölçeklerde coğrafi bilgileri, harita kullanma testleri, sözlü mekânsal test, mekânsal yeterlilik konusunda özdeğerlendirme formlarını kullanarak belirlemeye çalışmıştır. Bazı testlerde kadınların daha başarılı olduğu, bazı testlerde de erkeklerin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Gilmartin ve Patton (1984) yaş ve sınıf düzeyinin artmasına bağlı olarak bireylerin mekânsal düşünme becerilerinde gelişim olup olmadığını bir deneyle ispatlamaya çalışmıştır. Haritalarda rota planlama ve sembollerini anlama üzerine yapılan deneyde öğrencilerin sınıf düzeylerinin artışı ile mekânsal düşünme becerilerinin gelişmesinin pozitif yönde ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

İlgili araştırmalar incelendiğinde mekânsal düşünme becerisi ile ilgili mekânsal kavramların sınıflandırılması, mekânsal düşünme becerisi düzeyinin tespit edilmesi, mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre yorumlanması ve mekânsal düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar yürütülmüştür. Mekânsal düşünme becerisinin geliştirilmesinde özellikle CBS yazılımları kullanılarak yapılan çalışmaların son zamanlarda daha çok çalışıldığı görülmüştür. Bu çalışmaların eğitimde teknoloji kullanımının yaygınlaşması ile birlikte popülerlik kazandığı düşünülmektedir.

Mekânsal düşünme becerisinin ölçülmesi konusunda bu becerinin birçok bileşenden oluşması ve disipline özgü bir yanı olmasından dolayı her disiplinin kendi bakış açısına göre ölçülmesi ve bu husus dikkate alınarak ölçme araçları geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada geliştirilen MDBT'nin de yapılacak olan çalışmalarda mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin tespit edilmesinde kullanılabileceği ve bu konuda çeşitlilik sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin cinsi ve kaynağı, verilerin analiz aşamasında kullanılan istatistik teknikler üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeline uygun bir beceri testi geliştirme çalışmasıdır. Tarama yöntemi ile yapılan çalışmalar, bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplandığı geniş kitlelerin görüşlerini veya özelliklerini ortaya koymayı amaçlayan araştırmalardır (Büyüköztürk vd., 2020). Tarama çalışmalarında amaç bir evren içerisinden seçilen örneklem üzerinde yapılan çalışmalar ile evrenin genel eğilimini, tutumunu veya görüşlerini ortaya koymaktır (Creswell, 2017, s. 155).

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Test geliştirme çalışmalarında testte bulunan madde sayısına göre örneklem büyüklüğünün yeterli olması gerekmektedir. Bu konuda farklı görüşler bulunmaktadır. Bazı çalışmalar testteki madde sayısının 5 veya 10 katı kadar bir örneklem sayısının gerekliliğini ifade ederken bazı çalışmalar örneklemin en az 300-500 kişiden oluşması gerektiğini ifade etmektedir (Field, 2000; Kass ve Tinsley, 1979).

Bu araştırmanın evrenini Türkiye'deki devlet üniversitelerinin coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören üniversite öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Türkiye'deki devlet üniversitelerinin coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören 260 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem belirlenirken uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yönteminde araştırmacı ihtiyaç duyulan katılımcı sayısına ulaşıncaya kadar en kolay ulaşılabileceği katılımcılardan başlayarak örnekleme oluşturur (Cohen ve Manion, 1998). Bu şekilde zaman, maddi imkân ve işgücü kaybı açısından tasarruf sağlanmış olur (Büyüköztürk vd., 2020). Katılımcıların detaylı bilgileri Tablo 3.2'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Katılımcılara ait demografik bilgiler

Madde Numarası	Madde Varyansı	f	%
Cinsiyet	Kadın	155	%60

	Erkek	105	%40
Sınıf	1. Sınıf	66	%25
	2. Sınıf	65	%25
	3. Sınıf	90	%35
	4. Sınıf	39	%15
Fakülte	Eğitim Fakültesi	115	%44
	İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi	80	%31
	Fen-Edebiyat Fakültesi	65	%25
Bölüm	Coğrafya Öğretmenliği	115	%44
	Coğrafya Bölümü	145	%56
CBS Dersi	CBS Dersi Alan	166	%64
	CBS Dersi Almayan	94	%36

Tablo 3.2’de detaylıca gösterildiği üzere katılımcılar gelecekte coğrafya öğretmeni yapabilecek olan coğrafya öğretmeni ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerden seçilmiştir. Katılımcıların ilgili anabilim dallarında öğrenim gören öğrencilerin mekânsal düşünme becerilerini daha iyi yansıtması amacıyla farklı sınıf düzeylerinden, farklı fakülte türlerinden seçilerek belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan Mekânsal Düşünme Beceri Testi (MDBT) ve katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek için hazırlanan kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgi formunda katılımcıların demografik bilgilerini belirlemek amacıyla hazırlanmış maddeler bulunmaktadır. Bu formda katılımcılara cinsiyet, yaş, öğrenim görülen fakülte türü, CBS dersi almış olma durumları gibi sorular yöneltilmiştir.

3.3.2. Mekânsal Düşünme Beceri Testi (MDBT)

Araştırmacı tarafından geliştirilen MDBT hazırlanırken Baykul ve Turgut’un (2019, s. 217) belirlediği test geliştirme aşamaları izlenmiştir. Aşağıda bu aşamalara başlıklar halinde sırasıyla değinilmiştir.

Testin amacının belirlenmesi

Alanyazında tespit edilen eksiklik neticesinde mekânsal düşünme becerisini coğrafya disiplinine özgü bakış açısı ile ölçebilecek bir test geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen testte mekânın coğrafi mekân olarak algılanan boyutu ile ilgili ve günlük yaşamda karşılaşılabilecek problemlerin mekânsal analizine yönelik mekânsal düşünme becerilerini bütüncül şekilde ölçebilecek test maddelerinin bulunması amaçlanmıştır.

Testin ölçeceği özelliklerin belirlenmesi

Testin ölçeceği özellikler belirlenirken literatür taraması yapılmıştır. Mekânsal düşünme becerisinin farklı tanımları incelenmiş ve tanımlar içerisinde bulunan bileşenler tespit edilmiştir. Bu kapsamda uluslararası literatürde kabul gören mekânsal kavramlar, mekânsal temsil araçları ve mekânsal akıl yürütme süreçleri olmak üzere üç bileşen üzerinde araştırma yapılmıştır (National Research Council, 2006). Özellikle mekânsal kavramlar ile ilgili geliştirilen farklı tasniflerden faydalanılarak testin maddelerinin ölçmesi gereken bazı mekânsal kavramlar belirlenmiştir. Mekânsal düşünme becerisinin bir bileşeni olan mekânsal temsil araçlarının kullanılabilmesini ölçmek amacıyla CBS kullanılarak haritalar oluşturulması ve farklı akıl yürütme süreçlerini gerektiren mekânsal analiz yöntemleri belirlenmiştir.

Testin ölçeceği özellikler belirlenirken alanyazında mekânsal düşünme becerisi düzeyinin ölçülmesi için geliştirilen testler incelenmiş, bu çalışmalarda raporlanan sınırlılıklar dikkate alınarak ilgili araştırma önerileri doğrultusunda kapsam belirlenmiştir. Kapsam belirlenirken incelenen testler arasında Lee ve Bednarz (2012) tarafından hazırlanan Mekânsal Düşünme Beceri Testi 8 farklı özelliği ölçmektedir. Bunlar (1) yön ve yönelimi anlama, (2) haritadaki bilgileri grafikteki bilgiler ile karşılaştırma, (3) bazı kriterlere göre en uygun lokasyonu seçme, (4) topografik bir harita üzerinde profili zihinde canlandırma, (5) olguları mekânsal dağılışına göre ilişkilendirme, (6) 2 boyutlu bilgilere dayanarak 3 boyutlu görüntüleri zihinde görselleştirme, (7) haritaları üst üste bindirme ve çözümlenme, (8) nokta, çizgi ve alan olarak temsil edilen coğrafi özellikleri anlama olarak sıralanmıştır. Şanlı (2021) tarafından geliştirilen Mekânsal Düşünme Beceri Testi ise 9 farklı özelliği ölçecek şekilde tasarlanmıştır. Bunlar (1) konum ve yön bulma, (2) haritalardaki örüntüleri grafikte gösterme, (3) mekânsal alanda ideal yer seçimi, (4) topografik haritada profil çıkarma, (5) mekânsal örüntülere ait korelasyonu anlama, (6) iki boyutlu topografik haritayı üç boyutlu hale dönüştürme, (7) haritalarda bindirme-çözme işlemlerini uygulayabilme, (8) nokta, çizgi ve alan olmak üzere coğrafi verileri gösterme ve (9) mekânsal hiyerarşi sıralanmıştır. Şanlı'nın (2021) geliştirdiği

testte Lee ve Bednarz'ın (2012) testinden farklı olarak mekânsal hiyerarşinin de ölçüldüğü görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında geliştirilen MDBT'nin kapsamı alanyazında ifade edilen mekânsal kavramlar tasniflerinden (Gersmehl ve Gersmehl, 2006, 2007; Golledge, 2002; Golledge vd., 2008) yola çıkılarak belirlenmeye çalışılmış ve daha önce geliştirilen mekânsal düşünme becerisi testlerinden (Lee ve Bednarz, 2012; Şanlı, 2021) daha farklı özelliklerin de ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede testin ölçeceği özellikler (1) topografik haritanın profilini zihinde canlandırma, (2) konum ve yön bulma, (3) haritadaki mekânsal dağılışı grafikte ifade etme, (4) mekânsal unsurlarda bindirme ve çözme işlemlerini uygulama, (5) büyüklük, mesafe, etki alanı gibi mekânsal kavramları harita üzerinde analiz etme, (6) mekânsal ağ analizi yapma, (7) mekânsal risk analizi yapma, (8) mekânın organizasyonunda belirli kriterlere göre uygun yer seçme, (9) mekânsal korelasyonu anlama, (10) mekânsal hiyerarşiyi anlama, (11) coğrafi verileri (nokta, çizgi, alan) mekânsal unsurlar ile ilişkilendirme, (12) mekânsal dağılışı anlama olarak 12 farklı özellik belirlenmiştir. Bu şekilde MDBT'nin ölçebileceği kapsam genişletilmiştir.

Test maddelerinin oluşturulması

Test maddeleri oluşturulurken her bir soru maddesinde ölçülmesi amaçlanan özelliğe yönelik mekânsal kavramlar da gözetilerek harita, grafik, uydu görüntüsü gibi farklı mekânsal temsil araçları kullanılmıştır. Özellikle haritaların hazırlanması ve uydu görüntülerinin soru maddelerine uygun düzenlenmesi için CBS yazılımından (ArcGIS 10.7) faydalanılmış ve her soru maddesinde ölçülmek istenen özelliğe göre hangi haritalara ihtiyaç duyuluyorsa bu haritalar araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru maddelerinde hazırlanan haritalar, uydu görüntüleri, soru metni ve beş farklı cevap seçeneği bulunmaktadır. Her bir sorunun bir doğru seçeneği belirlenmiş ve soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin 1 puan, yanlış cevaplayan öğrencilerin 0 puan alacağı şekilde tasarlanmıştır. Hazırlanan soru maddeleri ile bir soru havuzu ortaya çıkarılmıştır.

Maddelerin gözden geçirilmesi

Oluşturulan soru havuzundaki soruların gözden geçirilmesi amacıyla eğitim fakültesinde görev yapan 3 öğretim üyesine (alan uzmanı) başvurulmuştur. Alan uzmanlarından belirtke tablosu dikkate alınarak soru maddelerinin ölçülmek istenen özellik için uygunluğu, soruların anlaşılabilirliği, kullanılan harita, grafik, uydu görüntüsü gibi temsil araçlarının

uygunluğu ve anlaşılabilirliği, soru maddelerinin uygulanacak kitle için uygunluğu gibi konularda görüş alınmıştır.

Taslak form hazırlanması, pilot uygulama yapılması

Uzman görüşü alındıktan sonra bazı soru maddelerinde düzenlemeler yapılmış ve soru havuzundan belirlenen 31 madde ile taslak form oluşturulmuştur. Oluşturulan taslak form testi tamamlamak için gereken sürenin belirlenmesi, soruların öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğinin belirlenmesi ve pilot uygulamanın istatistiksel analizinin yapılabilmesi için coğrafya öğretmenliğinde okuyan 10 öğrenciye uygulanmıştır.

Nihai testin oluşturulması, uygulanması ve istatistiksel analizlerin yapılması

Pilot uygulamadan elde edilen veriler göz önünde bulundurularak bazı soru maddelerinde çeşitli düzeltmeler yapılmış ve nihai test oluşturulmuştur. Nihai testte bulunan soru maddeleri çevrimiçi ulaşılabilir hale getirilmiş ve katılımcılara uygulanmıştır. Katılımcıların testten elde ettikleri puanlar ile gerekli istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada kullanılan veriler, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında araştırmacı tarafından geliştirilen MDBT'nin çevrimiçi ulaşılabilir hale getirilmesiyle toplanmıştır. MDBT, öğrencilere cep telefonları ile ulaşabilecekleri çevrimiçi bağlantı yoluyla gönderilmiştir. Uygulamaya başlanmadan önce MDBT katılımcılara tanıtılmıştır. Test öğrencilere uygulanırken sınıf ortamı tercih edilmiştir. Araştırmacının veya bir öğretim görevlisinin sınıfta bulunması ile toplanan verilerin güvenirliliği artırılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Veriler analiz edilirken verilerin normallik dağılımı, madde ayırt edicilik ve güçlüklerinin hesaplanması, ölçme aracının geçerliliği ve güvenilirliğine yönelik çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir.

3.5.1. Verilerin Normallik Dağılımı

Katılımcıların MDBT'den elde ettikleri puanları incelemek için öncelikle betimsel analizler gerçekleştirilmiştir. İstatistik yazılımları kullanılarak yapılan betimsel analizler sonucunda ölçme aracından elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Normallik test edilirken çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri bulunur ve bu değerler -1 ile +1 arasında ise verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

3.5.2. Madde Ayırt Edicilik ve Güçlükleri

Ölçme aracının geçerlilik ve güvenilirliği hesaplandıktan sonra ölçme aracında bulunan maddelerin özellikleri açıklanmaya çalışılmalıdır. Bu sürece madde analizi ismi verilmektedir. Madde analizi yapabilmek için genellikle madde güçlüğü ve madde ayırt edicilik indekslerinin hesaplanması gerekmektedir. Yetenek testi veya başarı testi gibi test geliştirme süreçlerinde madde güçlüğü maddenin doğru cevaplanma oranını gösterir (Büyüköztürk vd., 2020). Geliştirilen MDBT’de bulunan soru maddelerinin madde güçlük indeksi (P_j) ve madde ayırt edicilik indeksi (R_{jx}) hesaplanabilmesi için toplam öğrenci sayısının %27’si kadar en yüksek puan alan kişiler ve toplam öğrenci sayısının %27’si kadar en düşük puan alan kişiler belirlenmiştir. Bunlar alt ve üst grup olarak tanımlanmış ve bunun dışında kalan toplam kişi sayısının %46’sına denk gelen kısmı istatistiğe dahil edilmemiştir (Yılmaz, 2012).

Soru maddelerinin ayırt ediciliklerinin tespit edilmesi amacıyla öncelikle katılımcıların testten elde ettikleri puanlara göre belirlenen alt ve üst grubun her bir soru maddesinden elde ettikleri puanların ortalaması bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır. Sonrasında soru maddelerinin ayırt edicilik indeksleri belirlenmiştir. Madde ayırt ediciliğinin belirlenmesi için katılımcıların testten aldıkları puanlara göre %27’lik bir üst grup ve %27’lik bir alt grup olarak sıralanması ve bu iki grup arasındaki farka bakılarak ayırt ediciliğinin belirlenmesi yaygın kullanılan bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2020). Madde ayırt edicilik indeksi üst grupta doğru cevaplayan sayısından alt grupta doğru cevaplayan sayısının çıkarılması ve üst gruptaki cevaplayıcı sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir. Madde ayırt ediciliği (R_{jx}) ise testin ölçmek istediği özellik açısından başarılı bireyler ile başarısız bireyleri ayırt etme gücü olarak ifade edilebilir. Madde ayırt ediciliği (R_{jx}) 0.19 ve daha küçük bulunan maddeler testten çıkarılmalıdır. Madde ayırt ediciliği 0.20-0.29 arasında olan maddeler düzeltilerek geliştirilmesi önerilmektedir. Madde ayırt ediciliği 0.30-0.39 arasında olan maddelerin oldukça iyi olduğu, ölçekte tutulabileceği ifade edilmektedir. Madde ayırt ediciliği 0.40 ve daha büyük olan maddeler çok iyi madde olarak sınıflandırılmaktadır (Hasançebi vd., 2020).

Madde güçlüklerinin belirlenmesi için her bir soru maddesinin madde güçlük indeksi hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksi üst grupta doğru cevaplayan sayısı ile alt grupta doğru cevaplayan sayısının toplanarak toplam cevaplayan sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir. Madde güçlük indeksi (P_j) 0.29’un altında ise madde çok zor, 0.30-0.49 arasında ise madde orta güçlükte, 0.50-0.69 arasında ise madde kolay, 0.70-1 arasında ise madde çok kolay olarak kabul edilmektedir (Hasançebi vd., 2020). Genellikle madde güçlüklerinin 0.50 civarında

olması beklenmektedir (Büyüköztürk vd., 2020). Soru maddeleri için belirlenen ayırt edicilik indeksi ve güçlük indekslerinin ortalaması alınarak testin ortalama güçlük indeksi ve ortalama ayırt edicilik indeksi bulunmuştur.

3.5.3. Ölçme Aracının Geçerliliği

Ölçme aracının geçerliliği, geliştirilen testin ölçülmek istenen özelliği diğer özellikler ile karıştırmadan ne kadar doğru ölçebildiği ile ilgilidir. Yani amaçlanan ölçmenin ne derecede gerçekleştiği ölçme aracının geçerliliğini belirlemektedir (Büyüköztürk vd., 2020). MDBT'nin geçerliliği belirlenirken kapsam geçerliliği ve yapı geçerliliği ortaya konulmuştur.

Kapsam Geçerliliği

Testin kapsam geçerliliği belirlenirken testte bulunan maddelerin ölçülmek istenen özelliği yeterince yansıtip yansıtmadığına bakılmaktadır (Ellez, 2021). Burada her bir maddenin tanımlanmış ve ölçülmek istenen özelliği ölçmede yeterli olup olmadığı değerlendirilmelidir. Beceri testleri için bu değerlendirme yapılırken test maddelerine ait belirtke tablosu hazırlanması ve uzman görüşüne danışılması kapsam geçerliliğini sağlamada kullanılan bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2020). MDBT'nin kapsam geçerliliğinin sağlanması için soru maddelerine ait belirtke tablosu (Tablo 3.3.2.) hazırlanmış ve coğrafya eğitimi alanında uzman 3 öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır.

Tablo 3.3.2. Mekânsal Düşünme Beceri Testi Belirtke Tablosu

Testin Ölçeceği Özellik	Testteki Madde Numarası
Topografik haritanın profilini zihinde canlandırma	6, 9, 31
Konum ve yön bulma	1, 2, 10
Haritadaki mekânsal dağılışı grafiklerle ifade etme	7, 8
Mekânsal unsurlarda bindirme ve çözme işlemlerini uygulama	12, 13, 14
Büyüklik, mesafe, etki alanı gibi mekânsal kavramları harita üzerinde analiz etme	15, 16, 25
Mekânsal ağ analizi yapma	11, 19
Mekânsal risk analizi yapma	20, 22, 23, 24
Mekânın organizasyonunda belirli kriterlere göre uygun yer seçme	17, 18
Mekânsal korelasyonu anlama	4, 5
Mekânsal hiyerarşiyi anlama	21
Coğrafi verileri (nokta, çizgi, alan) mekânsal unsurlar ile ilişkilendirme	3
Mekânsal dağılışı anlama	26, 27, 28, 29, 30

Yapı Geçerliği

Yapı geçerliği testin ölçülmek istenilen özelliği ölçme derecesini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmaktadır (Kelecioğlu ve Göçer, 2014). Yapı geçerliği çalışmalarında ölçme aracının faktörleri belirlenmektedir. MDBT'nin yapı geçerliği belirlenirken açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. AFA yöntemi istatistiksel olarak ölçek veya testlerin konusunun açığa çıkarılmasını ve tanımlanmasını sağlamaktadır (Marsh vd., 2009). Faktör analizinde temel amaç aynı yapı veya değişkenleri ölçen soru maddelerinin bir araya toplanmasıdır (Akbaş vd., 2019; Büyüköztürk, 2018). Bu sayede ölçme aracının kaç faktörden oluştuğu tespit edilebilmektedir.

Araştırmada elde edilen verilerin faktör analizi yapılabilmesi için uygun olup olmadığına Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerine ve Bartlett's test sonuçlarına bakılarak karar verilebilmektedir. KMO değerinin en az 0.6 olması ve Bartlett's test sonuçlarının anlamlı olması verilerin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

MDBT'nin soru maddeleri doğru cevap için 1, yanlış cevap için 0 şeklinde puanlandığı için veriler iki kategorili şekilde oluşturulmuştur. Verilerin iki kategorili şekilde gruplandığı ve normal dağılım gösterdiği durumda testin faktör yapısının belirlenmesinde tetrakorik faktör analizi kullanılmaktadır (Baykul ve Güzeller, 2022; Dokumacı Sütçü ve Oral, 2019; Hambleton ve Swaminathan, 1985; Olsson, 1979; Uebersax, 2015). MDBT'nin yapı geçerliğinin belirlenmesi amacıyla tetrakorik korelasyon katsayısına dayanan faktör analizi Lorenzo-Seva ve Ferrando (2021) tarafından geliştirilmiş olan "Factor 12.04.05" yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

3.3.4. Ölçme Aracının Güvenirliği

Güvenirlik geliştirilen ölçme aracının hatalardan arınık olmasıyla ilgili bir ifadedir (V. Sönmez ve Alacapınar, 2019). Güvenirlik (1) tutarlılık, (2) duyarlılık ve (3) kararlılık ile ifade edilebilir (Baykul, 2022). Güvenirliği belirleyen ilk özellik olan tutarlılık kavramı ölçme aracındaki her maddenin ölçülmek istenen özelliği ölçebilmesi ile belirlenebilir. Burada testte bulunan maddelerin birbirleriyle olan tutarlılığı esas alınmaktadır. Ölçme aracının duyarlılığı ölçmenin birimiyle ilgili bir özelliktir. Ölçme aracında ölçülmek istenen özelliklerin her birine ait yeterince soru olması ölçme aracının duyarlılığını artıracaktır. Bir diğer özellik olan kararlılık ise ölçme aracının her uygulamada benzer sonuçlar vermesine bağlıdır. Geliştirilen ölçme aracının farklı zamanlarda uygulanması ve her uygulamada benzer sonuçlar elde edildiği durumlarda ölçme aracının kararlı olduğu ifade edilebilmektedir (Ellez, 2021).

MDBT'nin kararlılığı test-tekrar test yöntemi ile sağlanmıştır. Test-tekrar test yöntemi geliştirilen testin aynı gruba belli aralıkla tekrar uygulanması esasına dayanmaktadır. Her iki uygulama arasındaki ilişkinin tespit edilebilmesi için gerekli istatistik yöntemleri uygulanarak bir ilişki katsayısı çıkarılır (Ellez, 2021). Ortaya çıkan n değerin anlamlı çıkması durumunda test-tekrar test güvenilirliğinin sağlanmış olduğu söylenebilir. Test-tekrar test yöntemindeki ilişkinin ortaya konulabilmesi için MDBT 25 gün ara ile katılımcılar arasından seçilen 50 kişiye tekrar uygulanmış ve her iki uygulamadan elde edilen puanlar arasındaki ilişki pearson momentler çarpımı katsayısına göre belirlenmiştir.

Güvenirlilik katsayısını belirlemenin bir yolu ise Kuder-Richardson (KR20) formülüdür. Bir konu üzerine geliştirilmiş doğru ve yanlış cevapların 1 ve 0 olarak kodlandığı testlerin güvenilirliğinin belirlenmesinde KR20 yöntemi kullanılmaktadır (Demircioğlu, 2011). KR20 katsayısının belirlenmesi ile teste bulunan soru maddelerinin bir bütün oluşturup oluşturmadığına karar verilmektedir (Linda ve Algina, 1986). Testin güvenilir olduğunun ispatlanması için iç tutarlılık formüllerine göre hesaplanan katsayının kabul edilebilir olması için en az 0.7 olması gerekmektedir (Heale ve Twycross, 2015). Eğitimde kullanılacak olan testlerde KR20 güvenirlik katsayısının 0.80'in altında olmaması tercih edilmektedir (Özçelik, 2010). MDBT'nin güvenilirliği belirlenirken KR20 güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problemine ilişkin bulgular üzerinde durulmuştur.

4.1. Verilerin Dağılımına İlişkin Bulgular

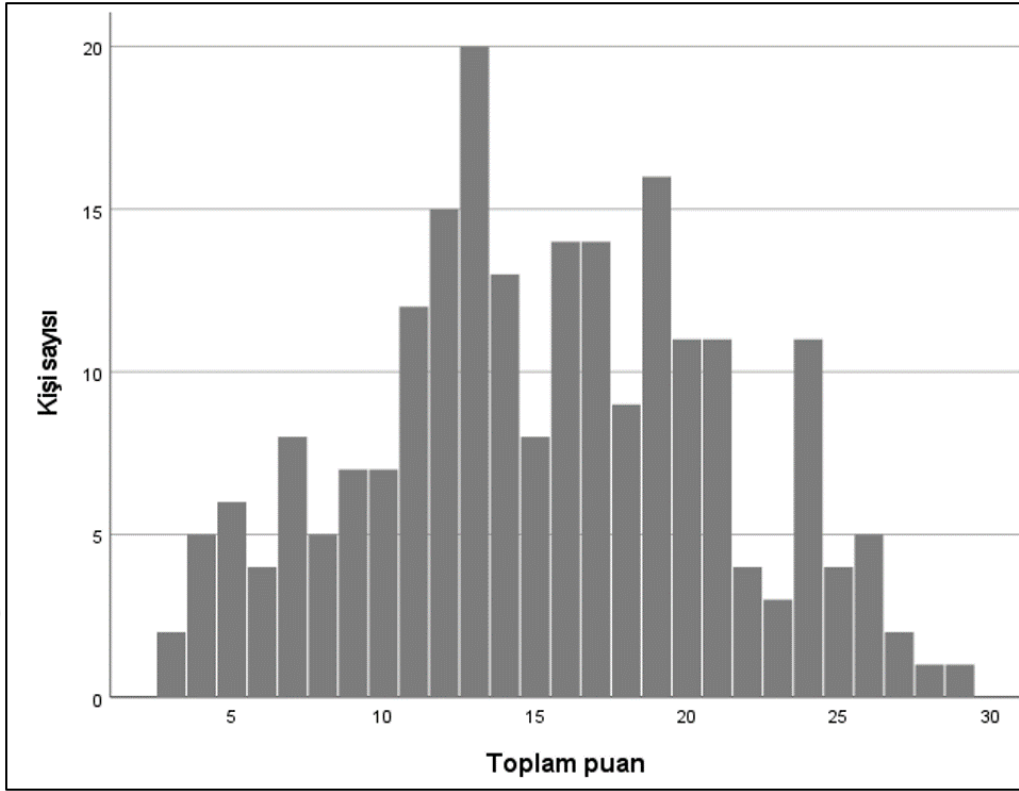
MDBT 31 soru maddesinden oluşmaktadır ve her bir soru 1 puan olarak puanlanmıştır. Öğrenciler doğru yaptıkları her bir soru için 1 puan, yanlış yaptıkları her bir soru için 0 puan almışlardır.

Tablo 4.1.2. Testten elde edilen toplam puanlara ait betimsel istatistikler

En düşük puan	En yüksek puan	Ort.	Standart Sapma	Varyans	Çarpıklık (skewness)		Basıklık (kurtosis)	
					Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
3	29	14.65	5.96	35.558	0.132	0.151	-0.694	0.301

Katılımcıların testten aldıkları puanlara bakılacak olursa en düşük puan alan öğrenci 3, en yüksek puan alan öğrenci 29 puan almıştır. 260 kişinin testten aldıkları puanların ortalaması 14.65 olarak tespit edilmiştir. Testin standart sapması 5.963 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.1.2). Katılımcıların testten aldıkları puanların dağılımını gösteren grafik Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Testten elde edilen verilerin dağılımının incelenmesi için katılımcıların testten aldıkları toplam puanların çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Yapılan istatistikler sonucunda testin çarpıklık (skewness) değeri 0.132 ve basıklık (kurtosis) değeri -0.694 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.1.2). Bu değerlere bakıldığında testten elde edilen puanların normal dağılım gösterdiği görülmektedir.



Şekil 4.1. Katılımcıların testten aldıkları puanların dağılışı grafiği

Test maddelerinin her birinden alınan puanların ortalaması, standart sapması, çarpıklık ve basıklık değerleri belirlenmiştir. Her maddeden alınabilecek en düşük puan 0 en yüksek puan 1 olarak belirlenmiş ve katılımcıların her soru maddesinden aldıkları puanların ortalaması hesaplanmıştır. Buna göre en düşük ortalama puan elde edilen madde M15 (0.22), en yüksek ortalama puan elde edilen madde ise M5 (0.91) olarak belirlenmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığında değerlerin genellikle normal dağılım olarak kabul edilen -2 ile +2 arasında olduğu görülmüştür. Çarpıklık değeri 0'dan 2'ye doğru gittikçe soru maddesinden elde edilen puanların sağa çarpık bir dağılım gösterdiği, çarpıklık değeri 0'dan -2'ye doğru gittikçe soru maddesinden elde edilen puanların sola çarpık bir dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Buna göre M5 numaralı soru maddesinin çarpıklık değerinin -2.883 olduğu ve bu soru maddesinden elde edilen puanların sola çarpık olduğu görülmüştür. Basıklık değerlerine bakıldığında M5 numaralı soru maddesinin basıklık değerinin 6.074 olduğu ve bu soru maddesinden elde edilen puanların dağılımının normale göre dik olduğu görülmüştür.

Tablo 4.1.3. Test maddelerinden elde edilen puanlara ait betimsel istatistikler

Madde Numarası	Ort.	Standart Sapma	Varyans	Çarpıklık (skewness)	Basıklık (kurtosis)
M1	.32	.469	.220	.761	-2.015
M2	.27	.444	.198	1.047	-1.961
M3	.49	.501	.251	.031	6.074

M4	.56	.498	.248	-.234	-2.012
M5	.91	.290	.084	-2.833	-1.165
M6	.52	.501	.251	-.062	-1.991
M7	.29	.456	.208	.919	-1.953
M8	.54	.499	.249	-.155	-1.945
M9	.44	.497	.247	.249	-1.308
M10	.43	.497	.247	.265	-2.007
M11	.69	.462	.214	-.838	-.711
M12	.52	.500	.250	-.093	-.656
M13	.25	.436	.190	1.138	-.061
M14	.25	.434	.188	1.161	-1.817
M15	.22	.412	.170	1.393	-.711
M16	.61	.489	.239	-.444	-2.012
M17	.25	.436	.190	1.138	-1.953
M18	.48	.501	.251	.062	-1.203
M19	.56	.497	.247	-.249	-1.981
M20	.30	.457	.209	.898	-1.802
M21	.55	.499	.249	-.186	-1.612
M22	.61	.488	.238	-.460	-1.968
M23	.35	.478	.228	.633	-1.974
M24	.55	.498	.248	-.218	-1.917
M25	.45	.498	.248	.202	-2.010
M26	.42	.495	.245	.313	-1.872
M27	.48	.501	.251	.077	-2.010
M28	.59	.492	.242	-.378	-1.906
M29	.48	.501	.251	.077	-1.402
M30	.58	.494	.244	-.329	-2.015
M31	.68	.467	.218	-.780	-1.961

4.2. Madde Güçlük ve Madde Ayırt Ediciliklerine İlişkin Bulgular

Testte bulunan maddelerin özelliklerinin açıklanması amacıyla güçlük ve ayırt ediciliklerinin belirlenmesi için madde analizleri yapılmıştır. Yetenek testi veya başarı testi gibi test geliştirme süreçlerinde madde güçlüğü maddenin doğru cevaplanma oranını gösterir (Büyüköztürk vd., 2020). Madde analizlerinin yapılabilmesi için katılımcı öğrenciler testten elde ettikleri puanlara göre en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Katılımcıların (n=260) testten aldıkları puanlara göre toplam katılımcı sayısının %27'si olan 70 kişi üst grup olarak, toplam katılımcı sayısının %27'si olan en başarısız 70 kişi alt grup olarak belirlenmiştir.

4.2.1. Madde Ayırt Ediciliklerine İlişkin Bulgular

Ayırt ediciliğin tespit edilebilmesi için belirlenen üst grup ve alt gruptaki öğrencilerin testten elde ettikleri puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t testi yapılmıştır.

Tablo 4.2.1. Alt grup ve üst grubun toplam puanlarının karşılaştırılması

	n	\bar{X} (min-maks)	ss	t	p
Üst Grup	70	22.17 (19-29)	2.724	35.689	.001
Alt Grup	70	7.30 (3-11)	2.205		

Yapılan istatistikler sonucunda testten elde edilen toplam puanlara göre üst grup puan ortalamasının 22.17, alt grup puan ortalamasının 7.30 olduğu görülmektedir. Yapılan istatistikler sonucunda alt grubun ve üst grubun toplam test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($t=35.689$, $p<0.05$) (Tablo 4.2.1).

Üst grup ve alt grubun her bir soru maddesinden aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla üst grup ve alt grubun her bir soru maddesinden elde ettikleri puanlar arasında bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan istatistikler sonucunda tüm maddeler için alt ve üst grupların puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Tablo 4.2.1.).

Tablo 4.2.1. Alt grup ve üst grubun soru maddelerinden elde ettikleri puanların karşılaştırılması

Madde Numarası	Grup	n	\bar{X}	ss	t	p
M1	Üst Grup	70	.51	.503	4.550	.001
	Alt Grup	70	.17	.380		
M2	Üst Grup	70	.50	.504	5.406	.001
	Alt Grup	70	.11	.320		
M3	Üst Grup	70	.67	.473	5.597	.001
	Alt Grup	70	.24	.432		
M4	Üst Grup	70	.86	.352	7.244	.001
	Alt Grup	70	.34	.478		
M5	Üst Grup	70	1.00	.000	5.070	.001
	Alt Grup	70	.73	.448		
M6	Üst Grup	70	.74	.440	6.783	.001
	Alt Grup	70	.24	.432		
M7	Üst Grup	70	.54	.502	6.326	.001
	Alt Grup	70	.10	.302		
M8	Üst Grup	70	.83	.380	7.665	.001

	Alt Grup	70	.29	.455		
M9	Üst Grup	70	.71	.455	7.665	.001
	Alt Grup	70	.17	.380		
M10	Üst Grup	70	.63	.487	3.896	.001
	Alt Grup	70	.31	.468		
M11	Üst Grup	70	.89	.320	7.384	.001
	Alt Grup	70	.37	.487		
M12	Üst Grup	70	.81	.392	9.861	.001
	Alt Grup	70	.17	.380		
M13	Üst Grup	70	.44	.500	4.908	.001
	Alt Grup	70	.10	.302		
M14	Üst Grup	70	.39	.490	3.124	.002
	Alt Grup	70	.16	.367		
M15	Üst Grup	70	.46	.502	4.548	.001
	Alt Grup	70	.13	.337		
M16	Üst Grup	70	.86	.352	7.000	.001
	Alt Grup	70	.36	.483		
M17	Üst Grup	70	.33	.473	2.168	.032
	Alt Grup	70	.17	.380		
M18	Üst Grup	70	.74	.440	7.324	.001
	Alt Grup	70	.21	.413		
M19	Üst Grup	70	.87	.337	9.944	.001
	Alt Grup	70	.23	.423		
M20	Üst Grup	70	.56	.500	5.943	.001
	Alt Grup	70	.13	.337		
M21	Üst Grup	70	.79	.413	8.490	.001
	Alt Grup	70	.20	.403		
M22	Üst Grup	70	.91	.282	10.891	.001
	Alt Grup	70	.24	.432		
M23	Üst Grup	70	.51	.503	3.015	.003
	Alt Grup	70	.27	.448		
M24	Üst Grup	70	.87	.337	12.000	.001
	Alt Grup	70	.16	.367		
M25	Üst Grup	70	.76	.432	8.862	.001
	Alt Grup	70	.16	.367		
M26	Üst Grup	70	.76	.432	8.862	.001
	Alt Grup	70	.16	.367		
M27	Üst Grup	70	.74	.440	6.528	.001
	Alt Grup	70	.26	.440		
M28	Üst Grup	70	.96	.204	15.254	.001
	Alt Grup	70	.17	.380		
M29	Üst Grup	70	.84	.367	10.249	.001
	Alt Grup	70	.19	.392		

M30	Üst Grup	70	.91	.282	9.824	.001
	Alt Grup	70	.29	.455		
M31	Üst Grup	70	.91	.282	8.075	.001
	Alt Grup	70	.37	.487		

Testte bulunan maddelerin her birinin ayırt edicilik katsayılarının belirlenmesi için her bir maddeyi üst grupta doğru yapan sayısından alt grupta doğru yapan sayısı çıkarılmış çıkan sonuç üst gruptaki öğrenci sayısına bölünmüştür. Yapılan istatistik ile madde ayırt edicilik katsayıları (R_{jx}) hesaplanmıştır.

Tablo 4.3.2. Test maddelerinin ayırt edicilikleri (R_{jx})

Madde Numarası	Madde Ayırt Ediciliği (R_{jx})	Madde Numarası	Madde Ayırt Ediciliği (R_{jx})
M1	0.34	M17	0.15
M2	0.38	M18	0.52
M3	0.42	M19	0.64
M4	0.51	M20	0.42
M5	0.27	M21	0.58
M6	0.5	M22	0.67
M7	0.44	M23	0.24
M8	0.54	M24	0.71
M9	0.54	M25	0.6
M10	0.31	M26	0.6
M11	0.51	M27	0.48
M12	0.64	M28	0.78
M13	0.34	M29	0.65
M14	0.22	M30	0.62
M15	0.32	M31	0.54
M16	0.5		

Tablo 4.3.2’de görüldüğü üzere elde edilen bulgulara göre madde ayırt ediciliği 0.19 ve daha küçük olan maddelerin (M17) ayırt ediciliğinin kötü olduğu, madde ayırt ediciliği 0.20-0.29 arasında olan maddeleri (M5, M14, M23) ortalama ayırt edici olduğu. Madde ayırt ediciliği 0.30-0.39 arasında olan maddelerin (M1, M2, M10, M13, M15) ayırt ediciliklerinin oldukça iyi olduğu, madde ayırt ediciliği 0.40 ve üzerinde olan maddelerin (M3, M4, M6, M7, M8, M9, M11, M12, M16, M18, M19, M20, M21, M22, M24, M25, M26, M27, M28, M29, M30, M31) ayırt ediciliğinin çok iyi olduğu belirlenmiştir. Testin ortalama ayırt ediciliğinin tespit edilebilmesi için her bir maddenin ayırt ediciliğinin toplanarak testte bulunan madde sayısına

bölünmüştür. Elde edilen bulgulara göre testin ortalama ayırt ediciliği 0.48 olarak belirlenmiştir.

4.2.2. Madde Güçlüklerine İlişkin Bulgular

Testte bulunan maddelerin güçlüklerin (P_j) belirlenmesi için her bir maddeyi üst grupta doğru yapan öğrenci sayısı ile alt grupta doğru yapan öğrenci sayısı toplanmış ve her iki gruptaki toplam öğrenci sayısına bölünmüştür. Hesaplanan madde güçlük katsayılarına göre madde güçlüğü 0.29'un altında olan maddelerin (M13, M14, M15, M17) çok zor, madde güçlüğü 0.30-0.49 arasında olan maddelerin (M1, M2, M3, M6, M7, M9, M10, M12, M18, M20, M21, M23, M25, M26) orta güçlükte, madde güçlüğü 0.50-0.69 arasında olan maddelerin (M4, M8, M11, M16, M19, M22, M24, M27, M28, M29, M30, M31) kolay, madde güçlüğü 0.70-1 arasında olan maddelerin (M5) çok kolay olduğu tespit edilmiştir. Testin ortalama güçlüğü için her bir maddenin güçlükleri toplanarak testteki madde sayısına bölünmüştür. Elde edilen bulgulara göre testin ortalama güçlüğü 0.47 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.3.2. Test maddelerinin güçlükleri (P_j)

Madde Numarası	Madde Güçlüğü (P_j)	Madde Numarası	Madde Güçlüğü (P_j)
M1	0.34	M17	0.25
M2	0.30	M18	0.47
M3	0.45	M19	0.55
M4	0.6	M20	0.34
M5	0.86	M21	0.49
M6	0.49	M22	0.57
M7	0.32	M23	0.39
M8	0.55	M24	0.51
M9	0.44	M25	0.45
M10	0.47	M26	0.45
M11	0.62	M27	0.5
M12	0.49	M28	0.56
M13	0.27	M29	0.51
M14	0.27	M30	0.6
M15	0.29	M31	0.64
M16	0.60		

4.3. Testin Geçerliğine İlişkin Bulgular

4.3.1. Kapsam Geçerliğine İlişkin Bulgular

Testin kapsam geçerliliğinin tespit edilmesi için testteki maddelerin hangi özelliği ölçtüğünü gösteren belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosu (Tablo 4.4.) ve test maddeleri coğrafya eğitimi alanında uzman 3 öğretim üyesinin görüşüne sunulmuştur. Test maddelerinin mekânsal düşünme becerisini coğrafya bilimi perspektifinden ölçebilecek yeterlilikte hazırlandığı ve testin mekânsal düşünme becerisi konusunda kapsam geçerliliğini sağladığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.3.1. Mekânsal Düşünme Beceri Testi Belirtke Tablosu

Testin Ölçeceği Özellik	Testteki Madde Numarası
Topografik haritanın profilini zihinde canlandırma	6, 9, 31
Konum ve yön bulma	1, 2, 10
Haritadaki mekânsal dağılışı grafiklerle ifade etme	7, 8
Mekânsal unsurlarda bindirme ve çözme işlemlerini uygulama	12, 13, 14
Büyükölçülük, mesafe, etki alanı gibi mekânsal kavramları harita üzerinde analiz etme	15, 16, 25
Mekânsal ağ analizi yapma	11, 19
Mekânsal risk analizi yapma	20, 22, 23, 24
Mekânın organizasyonunda belirli kriterlere göre uygun yer seçme	17, 18
Mekânsal korelasyonu anlama	4, 5

4.3.2. Yapı Geçerliğine İlişkin Bulgular

MDBT'nin faktör yapısının belirlenmesi amacıyla tetrakorik korelasyona dayalı açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Öncelikle örneklemin faktör analizi için yeterliliğinin tespit edilmesi için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri ve Bartlett Testi sonuçları incelenmiştir. KMO değerinin en az 0.60 ve Bartlett Testinin sonucunun anlamlı çıkması durumunda verilerin faktör analizi için uygun olduğu söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Yapılan analizler sonucunda KMO değerinin 0.837 ve Bartlett küresellik testinin anlamlı ($p=0.000010$) olarak bulunması ile verilerin faktör analizine uygun olduğuna karar verilmiştir.

Faktör analizine, madde analizleri sonucunda ayırt ediciliğinin yeterli olmadığı tespit edilen soru maddeleri (M17) ve madde güçlüğü ve ayırt ediciliği istenilen seviyede olmayan soru maddeleri (M5) dahil edilmemiştir. Ölçme araçlarında faktör sayısına karar verilirken genellikle faktörlerin öz değerleri, yamaç birikinti grafiği ve açıklanan varyans oranlarına bakılmaktadır (Büyüköztürk, 2002; Tabachnick & Fidell, 2013). Faktör analizinde genel olarak

öz değerlerin 1 veya 1'den büyük olması o faktörün önemli olarak ele alındığı söylenebilir (Büyüköztürk, 2007).

Tablo 4.3.2.1. Faktör Analizi Sonucunda Tespit Edilen Öz Değer ve Açıklanan Varyanslar

Faktör	Öz Değer (Eigenvalue)	Açıklanan Varyans
1	8.365	0.27
2	1.882	0.06
3	1.767	0.05
4	1.601	0.05
5	1.527	0.05
6	1.292	0.04
7	1.183	0.03
8	1.119	0.03
9	1.092	0.03
10	1.050	0.03

Tablo 4.3.2.1'de görüldüğü gibi yapılan faktör analizi sonucunda öz değeri 1 ve üzerinde olan 10 faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Ancak birinci faktörün öz değerinden sonra faktör öz değerleri belirgin bir şekilde düşüş göstermektedir. Faktörlerin açıkladığı varyans değerlerine bakıldığında birinci faktörün açıkladığı varyans %27, ikinci faktörün açıkladığı varyansın ise sadece %6 olduğu görülmüştür. Birinci faktörden sonraki faktörlerin toplam varyansı açıklamaya olan etkilerinin yetersiz olduğu düşünülmektedir (Pallant, 2007). Ayrıca faktör analizi ile elde edilen çıktı dosyasında temel bileşenler analizine dayanan paralel analiz sonucunda tavsiye edilen faktör sayısının 1 olarak belirtildiği görülmüştür (Advised number of dimensions: 1). Elde edilen bulgulara göre testin tek faktörlü bir yapı gösterdiğine karar verilmiştir.

Tablo 4.3.2.2. Soru maddelerinin faktör yük değerleri

Soru Maddesi	Faktör Yüğü	Communality
1	0.432	0.186
2	0.427	0.183
3	0.415	0.172
4	0.456	0.208
6	0.455	0.207
7	0.469	0.220
8	0.532	0.283
9	0.485	0.235
10	0.244	0.060
11	0.579	0.336

12	0.621	0.386
13	0.414	0.171
14	0.273	0.074
15	0.444	0.197
16	0.549	0.302
18	0.500	0.250
19	0.614	0.377
20	0.508	0.258
21	0.592	0.350
22	0.623	0.388
23	0.218	0.047
24	0.681	0.463
25	0.617	0.380
26	0.602	0.362
27	0.447	0.200
28	0.793	0.629
29	0.645	0.416
30	0.564	0.318
31	0.587	0.345

Tablo 4.3.2.2'deki tek faktörlü yapıya ait soru maddelerinin faktör yük değerlerine bakılmıştır. Alanyazın incelendiğinde faktör yükleri 0.32 veya daha düşük olan maddelerin ölçme aracından çıkarılması gerektiği ifade edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu sebeple faktör yük değerleri 0.32'nin altında olduğu tespit edilen soru maddeleri (M10, M14, M23) testten çıkarılmıştır. Belirtilen soru maddesi testten çıkarıldıktan sonra faktör analizi tekrarlanmıştır.

Tablo 4.3.2.2. Soru maddelerinin faktör yük değerleri

Soru Maddesi	Faktör Yüğü	Communality
1	0.428	0.183
2	0.458	0.209
3	0.412	0.170
4	0.446	0.199
6	0.462	0.213
7	0.474	0.225
8	0.525	0.276
9	0.501	0.251
11	0.576	0.331
12	0.600	0.360
13	0.392	0.154
15	0.461	0.213

16	0.563	0.317
18	0.513	0.263
19	0.609	0.371
20	0.522	0.273
21	0.607	0.369
22	0.616	0.380
24	0.690	0.476
25	0.615	0.379
26	0.599	0.359
27	0.443	0.196
28	0.802	0.643
29	0.628	0.395
30	0.557	0.310
31	0.594	0.353

Tablo 4.3.2.2 incelendiğinde yapılan son analiz sonucunda soru maddelerinin faktör yük değerlerinin 0.392 (m13) ile 0.802 (m28) arasında değişmekte olduğu ve testte faktör yük değeri .32'nin altında olan soru maddesi bulunmadığı görülmüştür.

Tablo 4.3.2.3. Faktör Analizi Sonucunda Belirlenen Faktöre Ait Özellikler

Faktör	Öz Değer (Eigenvalue)	Açıklanan Varyans	Güvenirlilik Tahmini
1	7.867	0.302	0.908

Tablo 4.3.2.3'te görüldüğü gibi testin 26 maddelik son hali üzerinde yapılan son faktör analizi sonucunda tek faktörlü yapının açıkladığı varyans değerine bakılmıştır. Tek faktörlü ölçme araçlarında açıklanan toplam varyansın %30 ve üzerinde olmasının yeterli olduğu görülmektedir (Büyüköztürk, 2007; Çokluk vd., 2016). Tekrarlanan tetrakorik faktör analizi sonucunda tek faktörlü yapının toplam varyansın %30'unu açıkladığı görülmüştür. Belirlenen tek faktörlü yapının güvenirliliğinin 0.908 olduğu tespit edilmiştir.

4.4. Testin Güvenirliliğine İlişkin Bulgular

4.4.1. Testin Güvenirlilik Katsayısına İlişkin Bulgular

MDBT'nin güvenirlilik katsayısının belirlenmesi için KR20 formülü kullanılmıştır. KR20 formülü, testte bulunan maddelerin varyansına dayalı bir güvenirlilik belirleme yöntemidir. Geliştirilen ölçme araçlarında doğru cevapların "1" ve yanlış cevapların "0" şeklinde puanlandığı iki değerli ölçümlenen testlerde güvenirlilik belirlenirken KR20 formülü

kullanılmaktadır (Özçelik, 2010). Formüle göre güvenilirlik hesaplandığında KR20 değeri 0.83 olarak belirlenmiştir.

4.4.2. Testin Kararlılığına İlişkin Bulgular

Testin kararlılığının belirlenmesi için test-tekrar test yöntemi kullanılmıştır. Test katılımcılar arasından seçilen 50 kişiye 20 gün ara ile tekrar uygulanmıştır. İki uygulamanın sonuçlarının arasındaki ilişkinin tespit edilebilmesi için pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı tespit edilmiştir.

Tablo 4.4.2. İlk Uygulama ve Tekrar Test Arasındaki İlişki

		Tekrar Test
	Pearson r	0.876
İlk Uygulama	p	0.001
	n	50

Tablo 4.4.2’de görüldüğü üzere yapılan analizler sonucunda ilk uygulama ve tekrar test uygulaması arasında güçlü düzeyde ve pozitif yönde ($r=0.876$) anlamlı ($p<0.05$) bir ilişki bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre katılımcılar arasından belirlenen 50 öğrencinin ilk uygulamadan aldıkları puanlar ile tekrar test uygulamasından aldıkları puanlar güçlü bir ilişki ile pozitif yönde anlamlı olarak artmaktadır. Dolayısıyla test-tekrar test uygulaması sonucunda testin kararlılığına sahip olduğu söylenebilir.

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulguların tartışması, çalışma ile ulaşılan sonuçlar ve öneriler üzerinde durulmuştur.

5.1. Tartışma

Bu çalışmada üniversitelerin coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören lisans seviyesindeki öğrencilerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla kullanılabilir bir MDBT geliştirilmesi amaçlanmıştır. MDBT geliştirilirken bazı test geliştirme aşamaları kullanılmıştır. Test geliştirme aşamaları sonrasında nihai testin geliştirilmesi ile toplanan veriler kullanılarak testin geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır.

Testten en çok 31 puan alınabilmektedir ve katılımcıların testten aldıkları puanların ortalaması 14.65 olarak belirlenmiştir. Bu değere bakıldığında coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerin MDBT’de orta düzeyde başarılı oldukları görülmektedir. Ayrıca katılımcıların soru maddelerinden aldıkları puanların ortalamasına bakıldığında katılımcı öğrencilerin özellikle “konum ve yön bulma” ve “mekânsal unsurlarda bindirme ve çözme işlemlerini uygulama” adı altında hazırlanan soru maddelerinden elde ettikleri puanların ortalamasının oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Testin madde analizlerinin yapılabilmesi amacıyla belirlenen alt grup ve üst grubun puanlarına bakıldığında alt grubun puan ortalaması 7.30, üst grubun puan ortalaması ise 22.17 olduğu görülmektedir. Alt grup ve üst grubun ortalama puanları arasında yapılan bağımsız değişkenlerde t testi analizi sonucunda iki grubun puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca her bir maddenin ayırt edicilik katsayıları hesaplanmıştır. Bu konuda alanyazın incelendiğinde madde ayırt ediciliği (R_{jx}) 0.19 ve daha küçük bulunan maddeler testten çıkarılması, madde ayırt ediciliği 0.20-0.29 arasında olan maddeler düzeltilerek geliştirilmesi, madde ayırt ediciliği 0.30-0.39 arasında olan maddelerin oldukça iyi olduğu, ölçekte tutulabileceği, madde ayırt ediciliği 0.40 ve daha büyük olan maddeler çok iyi madde olarak sınıflandırılabilirliği görülmüştür (Hasançebi vd., 2020). Buna göre madde ayırt ediciliği 0.19 ve daha küçük olan maddelerin (M17) ayırt ediciliğinin kötü olduğu, madde ayırt ediciliği 0.20-0.29 arasında olan maddelerin (M5, M14, M23) orta düzeyde ayırt edici olduğu, madde ayırt ediciliği 0.30-0.39 arasında olan maddelerin (M1, M3, M10, M15) ayırt ediciliklerinin oldukça iyi olduğu tespit edilmiştir. Madde ayırt ediciliği 0.40 ve üzerinde olan maddelerin

(M2, M4, M6, M7, M8, M9, M11, M12, M16, M18, M19, M20, M21, M22, M24, M25, M26, M27, M28, M29, M30, M31) ayırt ediciliğinin çok iyi olduğu belirlenmiştir.

Madde güçlük katsayıları ile ilgili alanyazın incelendiğinde madde güçlük katsayısı (Pj) 0.29'un altında ise madde çok zor, 0.30-0.49 arasında ise madde orta güçlükte, 0.50-0.69 arasında ise madde kolay, 0.70-1 arasında ise madde çok kolay olarak kabul edilmektedir (Hasançebi vd., 2020). Madde güçlüklerinin genellikle 0.50 civarında olması beklendiği görülmüştür (Büyüköztürk vd., 2020). Buna göre madde güçlüğü 0.29'un altında olan maddelerin (M2, M13, M14, M15, M17) çok zor, madde güçlüğü 0.30-0.49 arasında olan maddelerin (M1, M7, M9, M10, M12, M20, M23, M26) orta güçlükte, madde güçlüğü 0.50-0.69 arasında olan maddelerin (M3, M4, M6, M8, M11, M16, M18, M19, M21, M22, M24, M25, M27, M28, M29, M30, M31) kolay, madde güçlüğü 0.70- 1 arasında olan maddelerin (M5) çok kolay olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların MDBT'den elde ettikleri puanlara göre testte bulunan maddelerin güçlüklerinin 0.22 ile 0.87 arasında değiştiği görülmüştür.

Elde edilen madde ayırt edicilik ve madde güçlük katsayılarına göre madde ayırt ediciliği kötü olan M17 ve madde güçlüğü çok kolay olan M5 soru maddelerinin testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Yapılan analizlerde testin bütünüünün ortalama ayırt ediciliğinin 0.46 olarak testin bütünüünün ortalama güçlük değerinin ise 0.49 olduğu tespit edilmiştir. Test geliştirme çalışmalarında testin ortalamasının çok zor veya çok kolay olması istenilen bir durum değildir. Genellikle testin ortalama güçlüğüünün 0.50 civarında olması beklenmektedir. Testin ortalama ayırt ediciliği ise 0.40 üzerinde beklenmektedir (Yılmaz, 2012). Madde ayırt edicilik ve güçlükleri ile ilgili bulgulara bakıldığında testin ortalama güçlükte (0.49) bir test olduğu ve mekânsal düşünme becerisi konusunda başarılı öğrenciler ile başarısız öğrencileri çok iyi düzeyde ayırt edebildiği (0.46) sonucuna ulaşılmıştır.

Testin geçerliğinin tespit edilmesi amacıyla kapsam geçerliği ve yapı geçerliği tespit edilmiştir. Kapsam geçerliğinin sağlanması için belirtke tablosu hazırlanması sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu kapsamda MDBT'nin ölçmesi istenen mekânsal düşünme becerisi özelliklerinden hangisinin hangi soru maddesinde ölçüldüğünü gösteren bir belirtke tablosu hazırlanmış ve kapsam geçerliğinin sağlanıp sağlanmadığı konusunda uzman görüşü alınmıştır. Alanyazın incelendiğinde benzer şekilde mekânsal düşünme becerisini ölçmek amacıyla yapılan test geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliğinin belirtke tablosu hazırlanarak sağlandığı görülmüştür (Huynh ve Sharpe, 2013; Lee ve Bednarz, 2012; Şanlı, 2021).

Alanyazın incelendiğinde geliştirilen başarı ve beceri testlerinde doğru cevaplar 1 ve yanlış cevaplar 0 olarak puanlandığı, dolayısıyla verilerin iki kategorili olması sebebiyle bu çalışmada olduğu gibi yapı geçerliğinin tetrakorik faktör analizi ile tespit edildiği görülmüştür (Köroğlu vd., 2023; Özkılıç vd., 2023; Salar ve Uğurel, 2020; Taşdemir, 2022). MDBT'nin yapı geçerliğinin belirlenmesi için tetrakorik korelasyon katsayısına dayanan faktör analizi kullanılmıştır. MDBT için yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda testin tek faktörden oluştuğu ve bu faktörün toplam varyansın %30'unu açıkladığı görülmüştür. Alanyazında tek faktörlü ölçme araçlarında açıklanan toplam varyansın %30 ve üzerinde olmasının yeterli olduğu ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2007; Çokluk vd., 2016). Ortaya çıkan tek faktörlü yapı için her bir sorunun faktör yük değerlerine bakıldığında faktör yükü 0.32'nin altında olan soru maddeleri tespit edilmiştir. Alanyazında bu konuda faktör yük değerleri 0.32'nin altında olan soru maddelerinin testten çıkarılması önerilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu sebeple faktör yükü 0.32'nin altında olan soru maddeleri (M10, M14, M23) testten çıkarılmıştır. MDBT'de çıkarılan soru maddeleri ile aynı özelliği ölçecek başka soru maddeleri bulunduğundan kapsam geçerliği etkilenmemiştir.

MDBT'nin tek faktörlü yapıda olduğunun tespit edilmesi ile test geliştirilirken alanyazında bahsedilen özellikle coğrafyacılara tarafından mekânsal düşünme becerisinin alt faktörlerinden biri olarak kabul edilen mekânsal ilişkiler boyutu üzerinde durulması arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Çünkü test hazırlanırken mekânsal ilişkiler boyutu göz önünde bulundurularak çeşitli mekânsal kavramlar, çeşitli mekânsal temsil araçları ve farklı akıl yürütme süreçlerinin bir arada kullanılmasını gerektiren yapıda soru maddeleri yazılmıştır. Bu sebeple soru maddelerinin tek bir faktörde toplandığı düşünülmektedir.

Testin iç tutarlılığının belirlenmesi için hesaplanan KR20 değeri 0.83 olarak bulunmuştur. KR20 formülünden elde edilen değerler 0 ile 1 arasında değişmektedir. Değer 0'a yaklaştıkça güvenilirlik düşer, 1'e yaklaştıkça ölçüm aracının iç tutarlılığının yükselmektedir. Alanyazın incelendiğinde ölçme araçlarında iç tutarlılık katsayısının en az 0.70 olması gerektiği ifade edilmiştir (Heale ve Twycross, 2015). Alanyazında eğitimde kullanılacak olan testlerde ise KR20 güvenilirlik katsayısının 0.80 ve üzerinde olmasının tercih edildiği ifade edilmiştir (Özçelik, 2010). MDBT için bulunan 0.83 iç tutarlılık katsayısı testin maddelerinin birbiri ile ve testin bütünü ile tutarlı olduğunu göstermektedir. Bu sebeple testin iç tutarlılığının yeterli olduğu söylenebilir.

5.2. Sonuç

Bu çalışma kapsamında geliştirilen MDBT'nin geçerlik ve güvenilirliği çeşitli istatistiksel yöntemler ile test edilmiştir. MDBT'nin coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin mekânsal düşünme becerisi düzeylerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu tespit edilmiştir. Gelecekte ortaöğretim seviyesinde öğretmenlik yapacak bireylerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin belirlenmesinin bu konudaki eksikliklerin tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması için önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü coğrafya öğretmenleri eğitimin her kademesinde öğrencilere kazandırılmasının gerekliliğinden bahsedilen mekânsal düşünme becerisini ortaöğretim seviyesinde öğrencilere kazandırabilecek kişiler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu ölçme aracının yapılacak olan çalışmalarda coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin tespit edilmesini sağlayacağı dolayısıyla ileride mekânsal düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik alınacak önlemlere yönelik katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

Bu çalışmada geliştirilen MDBT coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde okuyan öğrencilerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerini ölçebilecek nitelikte hazırlanmıştır. Dolayısıyla MDBT kullanılarak farklı örneklemelerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin tespit edileceği çalışmalarda testin geçerlik ve güvenilirliğinin bu örneklemeler üzerinde tekrar araştırılması önerilmektedir.

Coğrafya öğretmeni olarak görev yapan ve gelecekte coğrafya öğretmeni olarak görev yapacağı düşünülen bireylerin mekânsal düşünme becerisi düzeylerinin belirlenmesi, farklı değişkenlere göre yorumlanması ve çeşitli ölçme araçlarının geliştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmekte ve bu çalışmaların coğrafya ve coğrafya eğitimi alanında uzman kişiler tarafından yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Özellikle test geliştirme sürecinde, soru maddelerinin çevrimiçi erişilebilir ve internet ortamına aktarılabilir şekilde düzenlenmesi, hem verilerin toplanması hem de analiz edilmesi açısından büyük kolaylık sağlamaktadır. Soru maddelerinin bu doğrultuda hazırlanması, araştırmacılar için oldukça faydalı olacaktır. Ayrıca, geliştirilecek testlerin ölçüt geçerliliğinin sağlanabilmesi için eşdeğer testlerin bulunması gerekmektedir. Bu test, mekânsal düşünme ile ilgili geliştirilecek diğer testlerin ölçüt geçerliliğinin sağlanmasında kullanılabilir.

Özellikle mekânsal oryantasyonu içeren yön bilgisi gerektiren, haritaları üst üste bindirecek çözümlenmeyi gerektiren soru maddelerinde coğrafya öğretmenliği ve coğrafya bölümlerinde okuyan üniversite öğrencilerinin puan ortalamasını oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bu konuda öğretim program yapımcıların yön bilgisi, mekânsal dağılışı, haritaları üst üste bindirme ve çözümlenme gibi becerilerin kazandırılması konusunda gerekli düzenlemeleri yapmaları önerilebilir. Bu konuda özellikle üniversitelerde CBS dersinin içeriğinde ve uygulanmasında yapılacak birtakım düzenlemeler ve uygulanacak bazı etkinlikler ile öğretmen adaylarının bu becerilerinin geliştirilebileceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Agnew, J. A. (2011). Handbook of geographical knowledge. Sage.
- Akbaş, U., Karabay, E., Yıldırım, M., Ayaz, A., & Demir, Ö. (2019). Türkiye Ölçme Araçları Dizini'nde yer alan açımlayıcı faktör analizi çalışmalarının paralel analiz sonuçları ile karşılaştırılması. Kuramsal Eğitimbilim, 1095-1123. <https://doi.org/10.30831/akukeg.453786>
- Akyüz, Y. (2012). Türkiye'de öğretmenlerin toplumsal değişmedeki etkileri. Pegem Akademi Yayıncılık.
- 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. <https://doi.org/10.1111/1467-9671.00003>
- Altın, E. Ç. (2018). Relationship between spatial thinking and puzzle games of elementary school students. International Online Journal of Educational Sciences, 10(1), 75-87.
- Anthamatten, P. (2010). Spatial thinking concepts in early grade-level geography standards. Journal of Geography, 109(5), 169-180. <https://doi.org/10.1080/00221341.2010.498898>
- Arıkan, A. (2023). Kuantum öğrenme modeli'nin ortaokul öğrencilerinin mekânsal beceri öz yeterliklerine ve mekânsal becerilerine etkisinin incelenmesi [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Battersby, S. E., Golledge, R. G., & Marsh, M. (2006). Incidental learning of geospatial concepts across grade levels: Map overlay. The Journal of Geography, 105(4).
- Baykul, Y. (2022). Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması. Pegem Akademi.
- Baykul, Y., & Güzeller, C. (2022). Sosyal bilimler için istatistik (9. bs). Pegem Akademi.
- Baykul, Y., & Turgut, M. F. (2019). Eğitimde ölçme ve değerlendirme (8. bs). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786053640875>
- Bednarz, R., & Lee, J. (2011). The components of spatial thinking: Empirical evidence. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 21, 103-107. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.048>
- 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. <https://doi.org/10.1080/10382046.2019.1626124>
- Bednarz, S. W. (1994). *Geography for Life: National Geography Standards, 1994*. National Geographic Society, PO Box 1640, Washington, DC
- Bilgili, M. (2016). Coğrafya öğretiminde mekân ve yer karmaşası üzerine bir araştırma. Turkish Journal of Geography Education, 2(1), 11-19.

- Bishop, A. J. (1980). Spatial abilities and mathematics education-A review. *Educational Studies in Mathematics*, 11(3), 257-269. <https://doi.org/10.1007/BF00697739/METRICS>
- Bodenhamer, D. J., Corrigan, J., & Harris, T. M. (2010). *The spatial humanities: GIS and the future of humanities scholarship*. Indiana University Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, Spss uygulamaları ve yorum (24. bs)*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Kaaradeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Casey, B. M. (2013). Individual and group differences in spatial ability. In D. Waller & L. Nadel (Eds.), *Handbook of spatial cognition* (pp. 117–134). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13936-007>
- Charcharos, C., Tomai, E., & Kokla, M. (2015). Assessing spatial thinking ability in geospatial thinking: Educating the future spatial citizen. GEOTHNK International Closing Conference.
- Clements, D. H., Battista, M. T., Sarama, J., & Swaminathan, S. (1997). Development of students' spatial thinking in a unit on geometric motions and area. *Journal of Geographical Research*, 98(2), 171-186. <https://doi.org/10.1086/461890>
- Cohen, L. M., & Manion, L. (1998). *Research methods in education*. Routledge.
- Collins, L. (2018). The impact of paper versus digital map technology on students' spatial thinking skill acquisition. *Journal of Geography*, 117(4), 137-152. <https://doi.org/10.1080/00221341.2017.1374990>
- Corballis, M. C. (1982). Mental rotation: Anatomy of a paradigm. İçinde M. Potegal (Ed.), *Spatial abilities: Development and physiological foundations* (ss. 173-198). Academy Press.
- Cresswell, T. (2014). *Place: an introduction*. John Wiley & Sons.
- Creswell, J. W. (2017). *Nitel yöntemler: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları (Çeviri: S.B. Demir) (3. bs)*. Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Cutter, S. L., Gollidge, R., & Graf, W. L. (2002). The big questions in Geography. *The Professional Geographer*, 54(3), 305-317. <https://doi.org/10.1111/0033-0124.00332>
- Dean, G. M., & Morris, P. E. (2003). The relationship between self-reports of imagery and spatial ability. *British Journal of Psychology*, 94(2), 245-273. <https://doi.org/10.1348/000712603321661912>
- Demiralp, N. (2006). Coğrafya eğitiminde harita ve küre kullanım becerileri. *The Journal of Turkish Educational Sciences*, 4(3). <https://atif.sobiad.com/index.jsp?modul=makale-detay&Alan=sosyal&Id=AW0kzqXayZgeuuwfsQx1>
- Demircioğlu, G. (2011). *Geçerlik ve güvenirlik* (E. Karip, Ed.). Pegem Akademi.

- DiBiase, D. (2013). There's more to spatial thinking than you think. *Essays in Geography and GIS*, 6.
- Dokumacı Sütçü, N., & Oral, B. (2019). Uzamsal görselleştirme testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1179-1195. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2826>
- Duman, T., & Ünal, D. P. (2019). Öğretim ilke ve yöntemleri. Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786052416990>
- Eliot, J., & Smith, I. M. (1983). An international directory of spatial tests. NFER- Nelson.
- Ellez, A. M. (2021). Ölçme Araçlarında Bulunması Gereken Özellikler. İçinde A. Tanrıöğen (Ed.), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (5. bs). Anı Yayıncılık.
- Esri. CBS Nedir? <https://www.esri.com.tr/tr-tr/cbs-nedir/genel-bakis>. (Erişim tarihi: 10.02.2024).
- Field, A. (2000). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. SAGE.
- Flynn, K. C. (2018). Improving spatial thinking through experiential-based learning across international higher education settings. *International Journal of Geospatial and Environmental Research*, 5(3), 4.
- French, J. W., Ekstrom, R. B., & Price, L. A. (1963). *Manual for kit of reference tests for cognitive factors* (Revised 1963). Educational Testing Service.
- Gardner, H. E. (1993). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gersmehl, P. (2005). *Teaching Geography*. The Guilford Press.
- Gersmehl, P., & Anthamatten, P. (2008). *Teaching Geography CD*. İçinde *Teaching Geography*. Guilford Press.
- Gersmehl, P., & Gersmehl, C. (2007). Spatial thinking by young children: Neurologic evidence for early development and "educability". *Journal of Geography*, 106(5), 181-191. <https://doi.org/10.1080/00221340701809108>
- Gersmehl, P., & Gersmehl, C. A. (2006). Wanted: A concise list of neurologically defensible and assessable spatial-thinking skills.
- 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. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8306.1984.TB01477.X>
- Goldstein, D., Haldane, D., & Mitchell, C. (1990). Sex differences in visual-spatial ability: The role of performance factors. *Memory & Cognition*, 18(5), 546-550. <https://doi.org/10.3758/BF03198487/METRICS>

- Golledge, R. G. (1993). Geographical perspectives on spatial cognition. *Advances in Psychology*, 96, 16-46. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)60038-2](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)60038-2)
- Golledge, R. G. (2002). The nature of geographic knowledge. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(1), 1-14. <https://doi.org/10.1111/1467-8306.00276>
- Golledge, R. G., Dougherty, V., & Bell, S. (1995). Acquiring spatial knowledge: Survey versus route-based knowledge in unfamiliar environments. *Annals of the Association of American Geographers*.
- Golledge, R. G., Marsh, M., & Battersby, S. (2008). Matching geospatial concepts with geographic educational needs. *Geographical Research*, 46(1), 85-98. <https://doi.org/10.1111/j.1745-5871.2007.00494.x>
- Golledge, R. G., & Stimson, R. J. (1997). *Spatial behavior: A geographic perspective*. Guilford Press.
- Golledge, R., Marsh, M., & Battersby, S. (2008). Matching geospatial concepts with geographic educational needs. *Geographical Research*, 46(1). <https://doi.org/10.1111/j.1745-5871.2007.00494.x>
- Gönülaçar, H., & Öztürk, M. (2020). Ortaokul öğrencilerinin mekânsal düşünme becerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(227), 217-243.
- Hambleton, R., & Swaminathan, H. (1985). *Item response theory*. Kluwer Nijhoff Publishing.
- Hanson, S. (2004). Who are “we”? An important question for geography’s future. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(4), 715-722. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8306.2004.00425.X/ASSET//CMS/ASSET/17612A3E-2898-4748-8D19-4978946F0D73/J.1467-8306.2004.00425.X.FP.PNG>
- Hasançebi, B., Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(1), 224-240.
- Heale, R., & Twycross, A. (2015). Validity and reliability in quantitative studies. *Evidence-based nursing*, 18(3), 66-67. <https://doi.org/10.1136/EB-2015-102129>
- Hegarty, M., & Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence*, 32(2), 175-191. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2003.12.001>
- Huynh, N. T., & Sharpe, B. (2013). An assessment instrument to measure geospatial thinking expertise. *Journal of Geography*, 112(1), 3-17. <https://doi.org/10.1080/00221341.2012.682227>
- Ishikawa, T. (2013). Geospatial thinking and spatial ability: An empirical examination of knowledge and reasoning in geographical science. *The Professional Geographer*, 65(4), 636-646. <https://doi.org/10.1080/00330124.2012.724350>
- Jo, I. (2007). *Aspects of spatial thinking in geography textbook questions [Yüksek Lisans Tezi]*. Texas A&M University.

- Jo, I., & Bednarz, S. (2009). Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective: Using concepts of space, tools of representation, and cognitive processes to evaluate spatiality. *Journal of Geography*, 108(1), 4-13. <https://doi.org/10.1080/00221340902758401>
- Jo, I., & Bednarz, S. W. (2014). Developing pre-service teachers' pedagogical content knowledge for teaching spatial thinking through geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 38(2), 301-313. <https://doi.org/10.1080/03098265.2014.911828>
- Kass, R. A., & Tinsley, H. E. A. (1979). Factor analysis. *Journal of Leisure Research*, 11(2), 120-138. <https://doi.org/10.1080/00222216.1979.11969385>
- Kaya, İ. (2014). Coğrafi düşüncede mekân. İçinde Coğrafyacılar derneği uluslararası kongresi bildiriler kitabı. Coğrafyacılar Derneği Yayınları.
- Kayhan, E. B. (2005). Investigation of high school students' spatial ability [Yüksek Lisans Tezi]. ODTÜ.
- Kelecioğlu, H., & Göçer, S. (2014). Geçmişten günümüze geçerlik. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(2), 1-11. <https://doi.org/10.21031/epod.41706>
- Kerski, J. J. (2000). The implementation and effectiveness of geographic information systems technology and methods in secondary education [Doktora Tezi]. University of Colorado.
- Kerski, J. J. (2008). The role of GIS in digital earth education. *International Journal of Digital Earth*, 1(4), 326-346. <https://doi.org/10.1080/17538940802420879>
- Kerski, J. J. (2013). A working definition of spatial thinking. GIS Education Community.
- Khaing, N. N., Yamada, T., & Ishii, H. (2011). A study on developing a spatial ability test for Myanmar middle school students. *Bulletin of the Graduate School of Education and Human Development*.
- Köroğlu, M. N., Karaca, M., & Bektaş, O. (2023). Maddenin yapısı ve özellikleri konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 1-32.
- Lappan, G. (1981). Middle grades mathematics project, spatial visualization test. Michigan State University.
- Lee, J. (2005). Effect of GIS learning on spatial ability [Doktora Tezi]. Texas State University.
- Lee, J., & Bednarz, R. (2009a). Effect of GIS learning on spatial thinking. *Journal of Geography in Higher Education*, 33(2), 183-198. <https://doi.org/10.1080/03098260802276714>
- Lee, J., & Bednarz, R. (2009b). Effect of GIS Learning on Spatial Thinking. *Journal of Geography in Higher Education*, 33(2), 183-198. <https://doi.org/10.1080/03098260802276714>

- Lee, J., & Bednarz, R. (2012). Components of spatial thinking: Evidence from a spatial thinking ability test. *Journal of Geography*, 111(1), 15-26. <https://doi.org/10.1080/00221341.2011.583262>
- Liben, L. S. (2002). Spatial development in childhood: Where are we now? İçinde U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (ss. 326-348). Blackwell Publishers.
- Liben, L. S., Kastens, K. A., & Stevenson, L. M. (2002). Real-world knowledge through real-world maps: A developmental guide for navigating the educational terrain. *Developmental Review*, 22(2), 267-322. <https://doi.org/10.1006/drev.2002.0545>
- Linda, C., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Holt, Rinehart and Winston.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56(6), 1479. <https://doi.org/10.2307/1130467>
- Lohman, D. F. (1979). Spatial ability: Individual differences in speed and level. Technical report no. 9. Aptitude Research Project.
- Lorenzo-Seva, U., & Ferrando, P. (2021). “Factor 12.04.05” yazılımı. <https://psico.fcep.urv.cat/utilitats/factor/index.html> (12.01.2024 tarihinde erişildi).
- Maier, P. H. (1996). Spatial geometry and spatial ability—How to make solid geometry solid. In *Selected papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics*.
- Marsh, H. W., Muthén, B., Asparouhov, T., Lüdtke, O., Robitzsch, A., Morin, A. J. S., & Trautwein, U. (2009). Exploratory structural equation modeling, integrating CFA and EFA: Application to students’ evaluations of university teaching. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 16(3), 439-476. <https://doi.org/10.1080/10705510903008220>
- Massey, D. (2005). *For space*. SAGE Publications.
- 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>
- MEB. (2018). *Ortaöğretim Coğrafya Dersi Öğretim Programı*.
- Mohler, J. (2008). A review of spatial ability research. *Engineering Design Graphics Journal*.
- Montello, D. R. (1993). Scale and multiple psychologies of space. İçinde A. U. Frank & I. Campari (Ed.), *Spatial Information Theory A Theoretical Basis for GIS* (ss. 312-321). Springer.
- Montello, D. R., Grossner, K., & Janelle, D. G. (2014). *Space in mind: Concepts for spatial learning and education*. The MIT Press.

- Montello, D. R., Lovelace, K. L., Golledge, R. G., & Self, C. M. (1999). Sex-related differences and similarities in geographic and environmental spatial abilities. *Annals of the Association of American Geographers*, 89(3), 515-534. <https://doi.org/10.1111/0004-5608.00160>
- Montello, D. R., & Raubal, M. (2012). Functions and applications of spatial cognition. *İçinde Handbook of spatial cognition*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13936-014>
- National Research Council. (2006). *Learning to Think Spatially*. *İçinde Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11019>
- Newcombe, N., & Dubas, J. S. (1992). A longitudinal study of predictors of spatial ability in adolescent females. *Child Development*, 63(1), 37-46. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8624.1992.TB03593.X>
- Newcombe, S. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American educator*, 34(2).
- Nystuen, J. D. (1963). Identification of some fundamental spatial concepts. *Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters*, 48, 373-384.
- Olsson, U. (1979). Maximum likelihood estimation of the polychoric correlation coefficient. *Psychometrika*, 44(4), 443-460. <https://doi.org/10.1007/BF02296207/METRICS>
- Öcal, A. (2007). İlköğretim sosyal bilgiler dersinde 6. sınıf öğrencilerinin mekânsal biliş becerilerinin incelenmesi [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=ePX_SaJ0b35Gq45swKG31BUcexzBZz1hg3uzvdj-zVCza20xcJ1plxjgqpBU74Ci
- Özbek, D. A., & Ertürk, D. Z. (2017). Mekânı anlama üzerine süreç odaklı bir yaklaşım. *Tasarım+Kuram Journal*, 13(24).
- Özkılıç, G., Bektaş, O., & Karaca, M. (2023). Sindirim sistemi ünitesine yönelik başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 8(1), 115-154. <https://doi.org/10.47214/ADEDER.1267535>
- Özüdoğru, H. Y. (2021). Coğrafya eğitiminde coğrafi sorgulama becerilerinin değerlendirilmesi [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=wf-FPgY-5qjHEzEoOgvMs6TasFE0GHRwKxETvJdyi9dnWSe_YqdJBrWftOgGDrHg
- Pattison, W. D. (1964). The four traditions of geography. *Journal of Geography*, 211-216.
- Peet, R. (1998). *Modern geographical thought*. Blackwell Publishers.
- Pellegrino, J. W., & Kail, R. (1982). Process analyses of spatial aptitude. *Advances in the psychology of human intelligence*, 1.
- Perkins, N., Hazelton, E., Erickson, J., & Allan, W. (2010). Place-based education and geographic information systems: Enhancing the spatial awareness of middle school

- students in Maine. *Journal of Geography*, 109(5), 213-218.
<https://doi.org/10.1080/00221341.2010.501457>
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*. Norton.
- Relph, E. (1976). *Place and placelessness*. Pion.
- Salar, R., & Uğurel, E. (2020). Developing a measurement tool for the tenth class physics course electricity unit and determining the prior knowledge of the students. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 217-239.
- Science Education Research Center. (t.y.). *Spatial thinking in geosciences*.
<https://serc.carleton.edu>.
- Self, C. M., & Golledge, R. G. (1994). Sex-related differences in spatial ability: What every geography educator should know. *Journal of Geography*, 93(5).
- Self, C. M., Gopal, S., Golledge, R. G., & Fenstermaker, S. (1992). Gender-related differences in spatial abilities. *Progress in Human Geography*, 16(3), 315-342.
https://doi.org/10.1177/030913259201600301/ASSET/030913259201600301.FP.PNG_V03
- Serinci, H., & Özdemir, N. (2022). Orta öğretim öğrencilerinin mekânsal düşünme becerilerinin incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(3), 1448-1468.
<https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1106697>
- Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171(3972), 701-703. <https://doi.org/10.1126/science.171.3972.701>
- Shin, E. E., Milson, A. J., & Smith, T. J. (2016). Future teachers' spatial thinking skills and attitudes. *Journal of Geography*, 115(4), 139-146.
<https://doi.org/10.1080/00221341.2015.1100654>
- Sinton, D. S. (2011). *Spatial thinking* (J. P. Stoltman, Ed.). Sage Publications.
- Sinton, D. S. (2014). *Spatial learning in higher education*. İçinde D. R. Montello, K. Grossner, & D. G. Janelle (Ed.), *Space in mind: Concepts for spatial learning and education*. The MIT Press.
- Sinton, D. S., Bednarz, S. W., Gersmehl, P., Kolvoord, R. A., & Uttal, D. H. (2013). *The people's guide to spatial thinking*. National Council for Geographic Education.
- Sinton, D. S., & Lund, J. J. (2007). *Undertstanding place: GIS and mapping across curriculum*. ESRI Press.
- Sönmez, F., & Akbaş, Y. (2019). Coğrafi bilgi sistemlerine (CBS) dayalı Sosyal Bilgiler öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin mekânsa düşünme becerilerine etkisi. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 40-58.
- Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2019). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (7. bs). Anı Yayıncılık.

- Şanlı, C. (2019). Coğrafya öğretmen adaylarının mekânsal düşünme becerisine ilişkin görüşleri. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi (ANKAD)*, 3(3), 215-233.
- Şanlı, C. (2021). Mekânsal düşünme beceri testinin geliştirilmesi. *International Journal Of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 12(43), 1-18. <https://doi.org/10.35826/ijoess.2858>
- Şanlı, C., & Jo, I. (2020). Examining preservice geography teachers' dispositions to teach spatial thinking skills. *International Journal of Eurasian Education and Culture*5, 5(11), 2069-2102.
- Şanlı, C., & Sezer, A. (2019). Coğrafya derslerinde mekânsal düşünme öğretimi ölçeği: Türkçe'ye uyarlama geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ege Coğrafya Dergisi*, 28(2), 213-225.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2013). *Using multivariate statistics* (6. bs). Pearson.
- Taşdemir, Ö. (2022). Öğretmenler için üstün yetenekliliğe eşlik eden öğrenme güçlüğü aday gösterme ölçme aracı geliştirme çalışması [Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Tekeli, İ. (1979). Mekân organizasyonlarına makro yaklaşım, Türkiye üzerine bir deneme. ODTÜ Mimarlık Fakültesi.
- Tosun, A. (2022). Özel yetenekli öğrencilerin sosyal bilgiler dersinde mekânsal düşünme becerilerinin geliştirilmesi: Eğitim modülü [Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Tuan, Y.-F. (1977). *Space and place: The perspective of experience*. University of Minnesota Press.
- Tversky, B. (2005). Functional significance of visuospatial representations. İçinde P. Shah & A. Miyake (Ed.), *Cambridge handbook of visuospatial thinking*. Cambridge University Press.
- Uebersax, J. (2015). Introduction to the tetrachoric and polychoric correlation coefficients. <https://john-uebersax.com/stat/tetra.htm>.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin*, 139(2), 352-402. <https://doi.org/10.1037/A0028446>
- 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). <https://doi.org/10.1177/0963721413484756>
- Uysal, A., & Güngör, Ş. (2019). İnsan merkezli bir yaklaşım olarak Hümanist Coğrafya'da Fenomonoloji'nin yeri. *İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı*, 61-67.
- Ünlü, M. (2014). *Coğrafya öğretimi* (1. bs). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ünlü, M., & Yıldırım, S. (2017). Coğrafya dersi öğretim programına bir coğrafi beceri önerisi: Mekânsal düşünme becerisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 35, 13-20.

- Verma, K. (2014). Geospatial thinking of undergraduate students in public universities in The United States [Doktora Tezi].
- Walker, S. L., Bunch, R. L., Muniz, C., Murr, C., Qui, X., Rockey Moore, M., Warren, M., & Wridt, P. (2005). Cognition and learning in geographic education: A research agenda. *Research in Geographic Education*, 7, 21-31.
- Winter, J. W., Lappan, G., Fitzgerald, W., & Shroyer, J. (1989). Middle grades mathematics project: Spatial visualization. Addison-Wesley.
- Witkin, H. (1950). Perception of the upright when the direction of the force acting on the body is changed. *Journal of Experimental Psychology*, 40(1), 93-106.
- Yılmaz, U. (2012). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. Teorem Yayıncılık.
- Yüksel, N. S., & Bülbül, A. (2014). Test development study on the spatial visualization. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 124-142.

EKLER

EK-1



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
BAŞKANLIĞI
ETİK KURUL KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi/Sayısı ve Karar No	Tarih :10/03/2023 Toplantı Sayısı:04 Karar No :2023/113
Araştırmanın Başlığı	Coğrafya Öğretiminde Mekânsal Düşünme Beceri Testi Geliştirme
Sorumlu Araştırmacı	Prof. Dr. Adnan PINAR
Yardımcı Araştırmacı	Lisansüstü Öğrenci Atakan YALÇIN
Etik Kurul Kararı	13277 sayılı başvuru Etik Kurul tarafından değerlendirilmiş olup, başvurunun bilimsel araştırma etiği açısından “Uygun” olduğuna karar verilmiştir.

EK-3

Kişisel Bilgi Formu

Sayın katılımcı,

Bu form sizin kişisel ve eğitsel bazı özellikleriniz ile ilgili bilgi toplamak amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen her soruyu dikkatle okuyup, size uygun gelen seçeneğin başındaki parantezin içine çarpı işareti (X) koyunuz. Formu eksiksiz bir şekilde doldurduğunuz için teşekkür ederiz.

1. Cinsiyetiniz:

Kadın Erkek

2. Yaşınız:

3. Sınıfınız:

1. Sınıf 2. Sınıf 3. Sınıf 4. Sınıf

4. Yaşadığımız il/ilçe:

8.Coğrafi Bilgi Sistemleri dersi aldınız mı?:

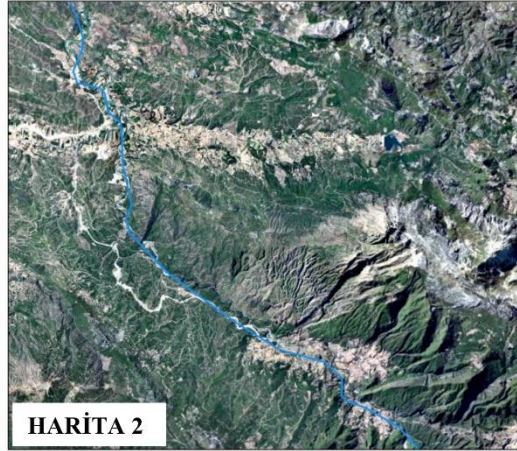
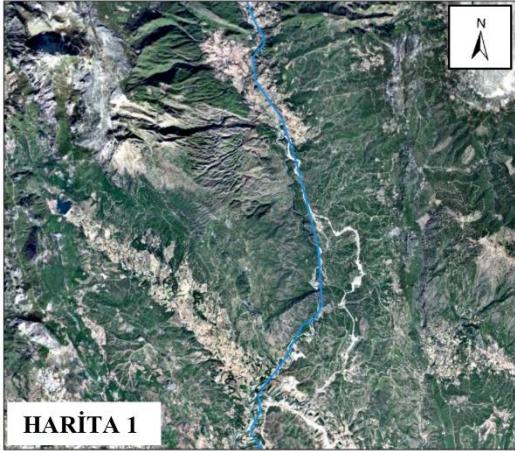
1 Dönem aldım 2 Dönem aldım Hiç almadım

EK-3



1.Soru- Yukarıda otobüslerin olduğu bir fotoğraf (**Fotoğraf 1**) ve bu fotoğrafın çekildiği konumu gösteren başka bir fotoğraf (**Fotoğraf 2**) gösterilmiştir. **Fotoğraf 2** üzerinde **Fotoğraf 1**'in çekildiği konum işaretlenmiştir. Buna göre **Fotoğraf 1**'de ok işareti doğrultusunda ilerlemekte olan otobüsler hangi yöne doğru hareket etmektedir?

- A) Kuzey
- B) Kuzeydoğu
- C) Güney
- D) Güneybatı
- E) Kuzeybatı



2.Soru- Yukarıda **Harita 1** ve **Harita 2** olmak üzere iki tane harita bulunmaktadır. Gördüğünüz iki harita da aynı yere ait olmakla birlikte ikinci harita, birinci haritanın saat yönünde döndürülmüş halini temsil etmektedir. İkinci haritaya kuzey yönünü gösteren kuzey oku yerleştirilmek istenmektedir. Buna göre yerleştirilecek olan kuzey okunun yönü aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

3.Soru- Bir öğretmen öğrencilerine yaşadıkları ilin sınırlarını, bu il içerisinde bulunan ilçelerin sınırlarını, yaşadıkları mahallenin sınırlarını, yolları, okulları, akarsuları, ormanlık bölgeleri, tepe noktalarını içeren bir harita hazırlamalarını istemiştir. Öğretmen haritaları incelediğinde, öğrencilerin bazı unsurları haritaya çizerken yanlış veri türlerini kullandıklarını görmüştür. Buna göre aşağıdaki lejantlara bakıldığında hangi öğrenci veri türlerini doğru kullanarak hatasız bir harita oluşturmuştur?

1. Öğrenci

A)

- İl Sınırı
- İlçe Sınırı
- Mahalle Sınırı
- Ormanlık Bölge
- Yol
- Akarsu
- Tepe Noktası
- Okul

2. Öğrenci

B)

- İl Sınırı
- İlçe Sınırı
- Mahalle Sınırı
- Ormanlık Bölge
- Akarsu
- Yol
- Tepe Noktası
- Okul

3. Öğrenci

C)

- İl Sınırı
- İlçe Sınırı
- Mahalle Sınırı
- Ormanlık Bölge
- Tepe Noktası
- Yol
- Akarsu
- Okul

4. Öğrenci

D)

- İl Sınırı
- İlçe Sınırı
- Mahalle Sınırı
- Ormanlık Bölge
- Yol
- Akarsu
- Tepe Noktası
- Okul

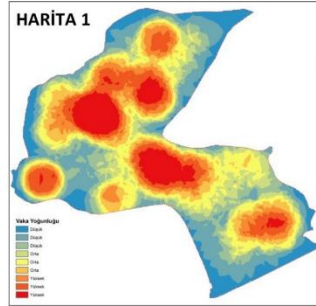
5. Öğrenci

E)

- İl Sınırı
- İlçe Sınırı
- Ormanlık Bölge
- Mahalle Sınırı
- Yol
- Akarsu
- Okul
- Tepe Noktası

4. Soru- Bir ilçede görülen bulaşıcı hastalık vakalarının görüldüğü yerler harita üzerine nokta ile işaretlenerek noktaların yoğunluklarına göre vakaların nerelerde yoğun olduğu tespit edilmek istenmektedir.

Yapılan analizler sonucunda Harita 1'deki vaka yoğunluğu haritası elde edilmiştir. Buna göre ilçede görülen vakaların işaretlendiği noktalar A, B, C, D ve E olarak gösterilen noktalardan hangisinde doğru verilmiştir?



A

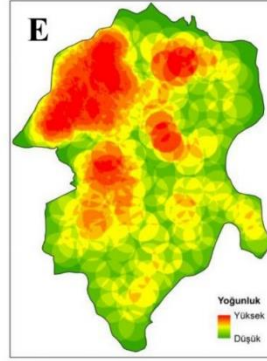
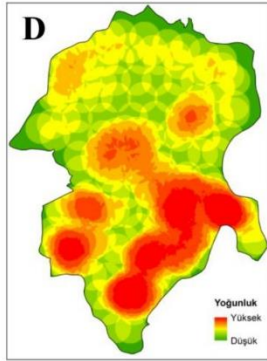
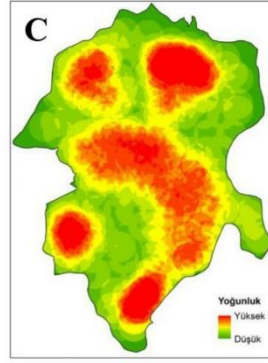
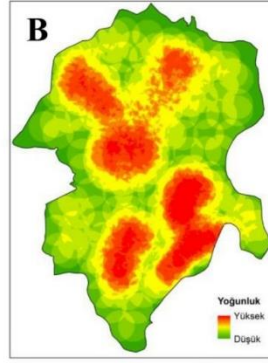
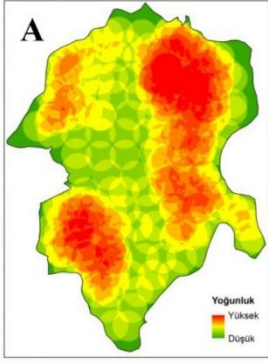
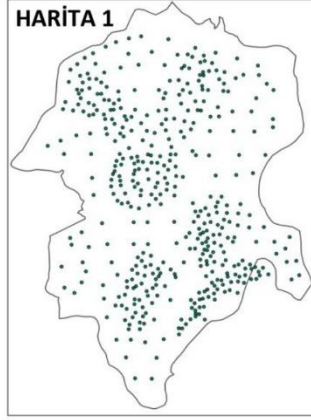
B

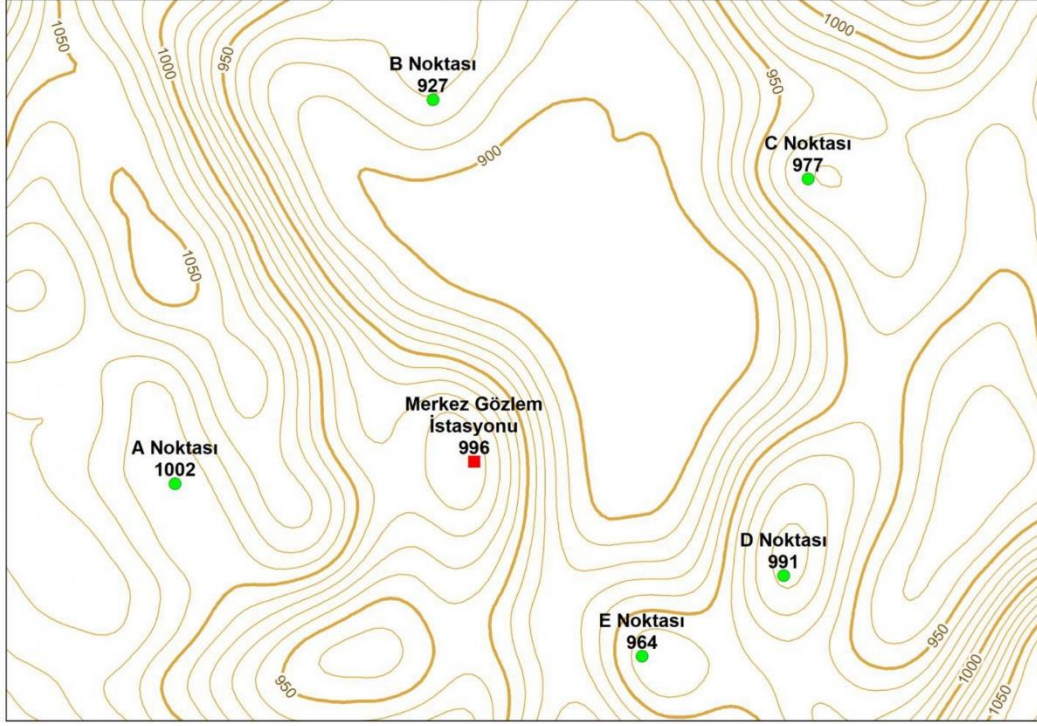
C

D

E

5. Soru- A, B, C, D ve E ile gösterilen yoğunluk haritalarından hangisi **Harita 1**'de gösterilen noktaların yoğunlukları kullanılarak hazırlanmıştır?

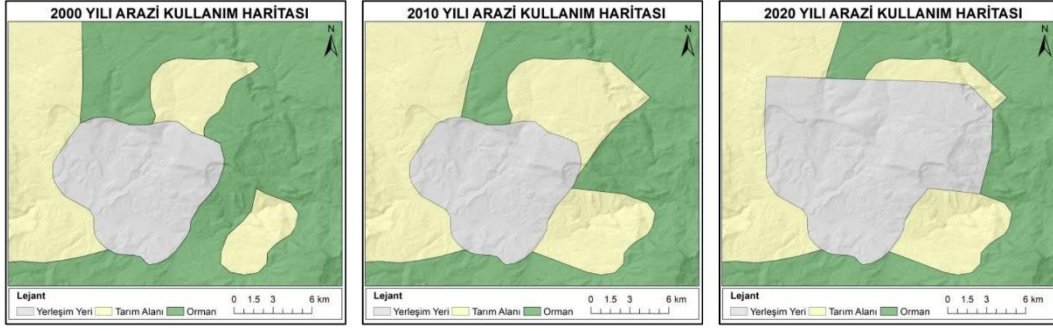




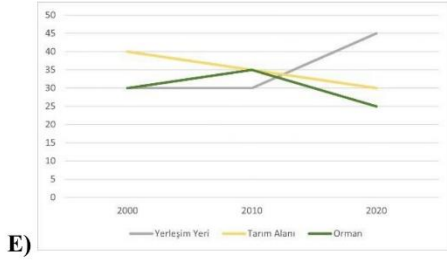
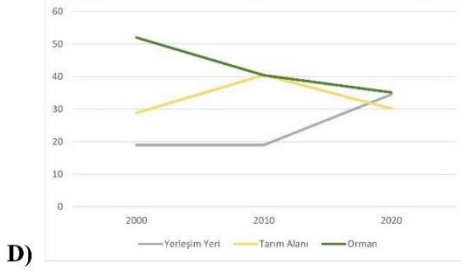
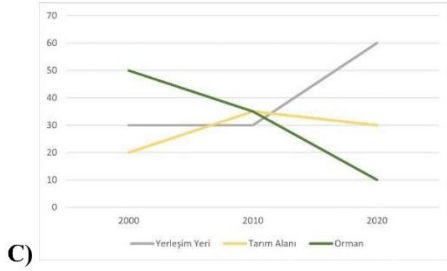
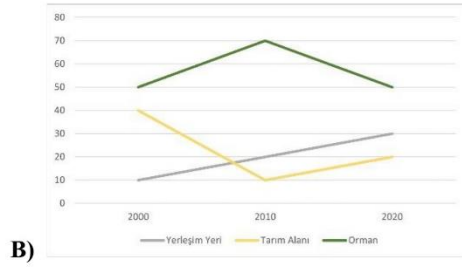
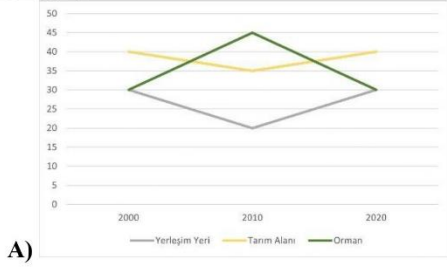
6. Soru- Yapılacak bir araştırma için, araştırmacılardan merkez gözlem istasyonundan görünebilecek 5 adet nokta belirlenmesi istenmektedir. Araştırmacılar merkez gözlem istasyonunun yüksekliğini ve arazinin topografik yapısını göz önünde bulundurarak **A, B, C, D** ve **E** noktaları olmak üzere 5 nokta belirlemişler ve bu noktaların yükseltilerini harita üzerine yazmışlardır.

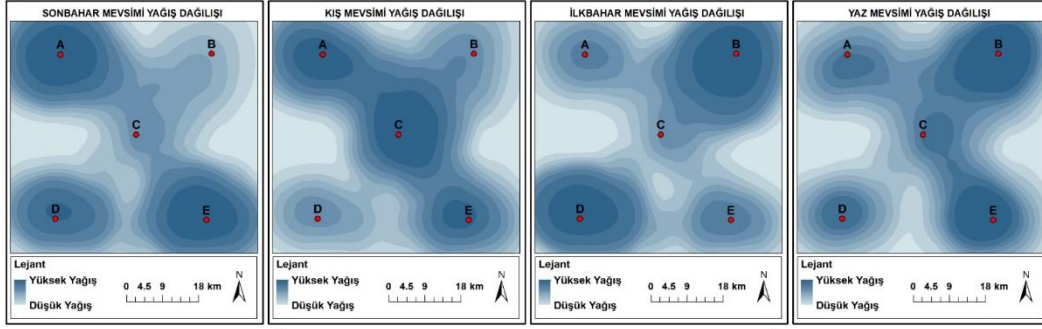
Yapılan görünebilirlik analizleri sonucunda bir noktanın merkez gözlem istasyonundan görünmesinin mümkün olmadığı tespit edilmiştir. Verilen bilgilere göre merkez gözlem istasyonundan görünmesi mümkün olmayan nokta hangisidir?

- A) A Noktası
- B) B Noktası
- C) C Noktası
- D) D Noktası
- E) E Noktası



7. Soru- Yukarıda aynı yerin 2000, 2010 ve 2020 yıllarına ait arazi kullanım haritaları bulunmaktadır. Yıllara göre yerleşim yeri, tarım alanı ve ormanlık bölgenin ne kadar alan kapladığını göstermek için grafik hazırlanmıştır. Buna göre aşağıdaki grafiklerden hangisi aşağıdaki haritalardaki arazi kullanımını ifade etmektedir?

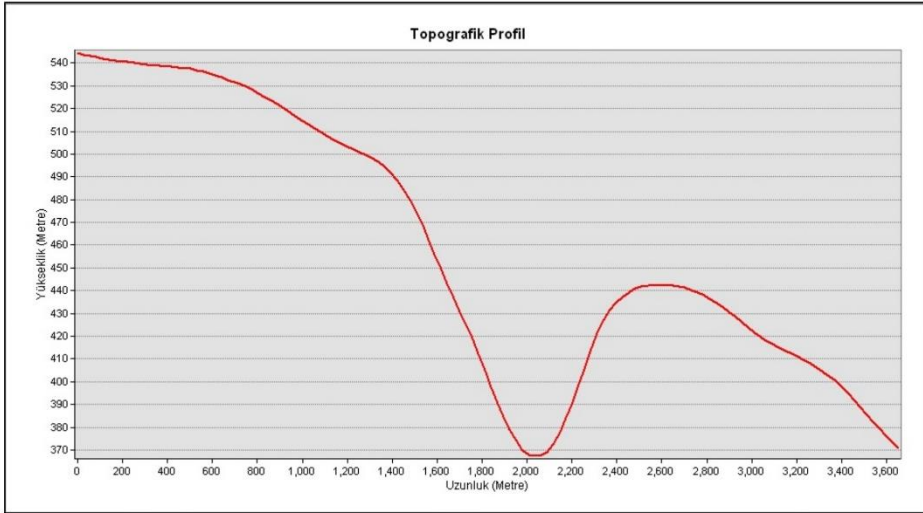
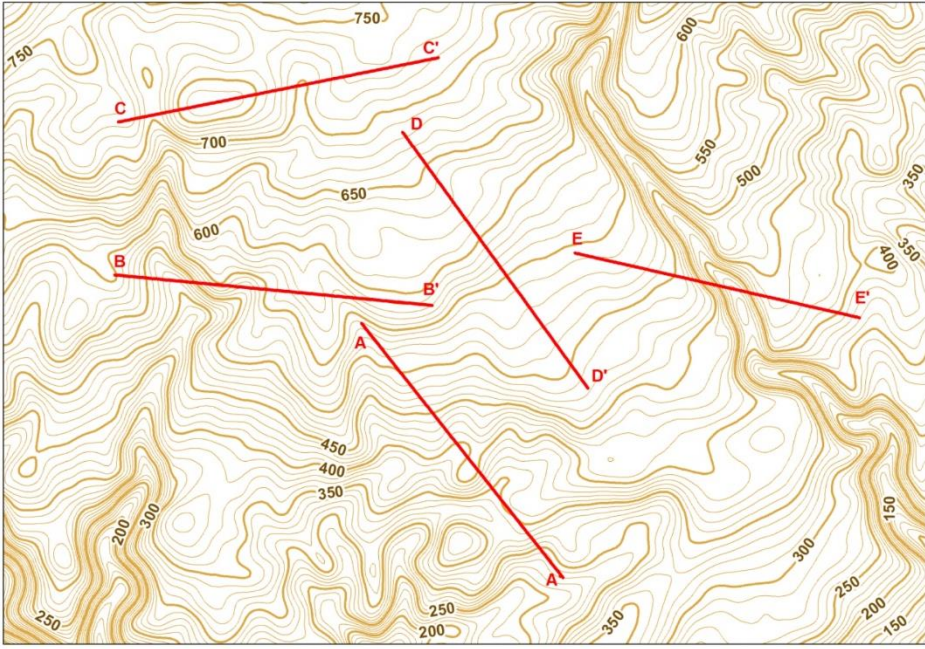




8. Soru- Yukarıda aynı yere ait olan **sonbahar, kış, ilkbahar** ve **yaz** mevsimlerine göre yağışın dağılımını gösteren haritalar bulunmaktadır. Haritalar üzerinde **A, B, C, D** ve **E** olmak üzere 5 yağış ölçüm istasyonu bulunmaktadır.

Aşağıda gördüğünüz yağışın mevsimlere göre dağılımını gösteren grafik haritalarda bulunan yağış ölçüm istasyonlarının birinden alınan yağış verileri ile hazırlanmıştır. Grafik hazırlanırken hangi yağış ölçüm istasyonundan alınan veriler kullanılmıştır?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E



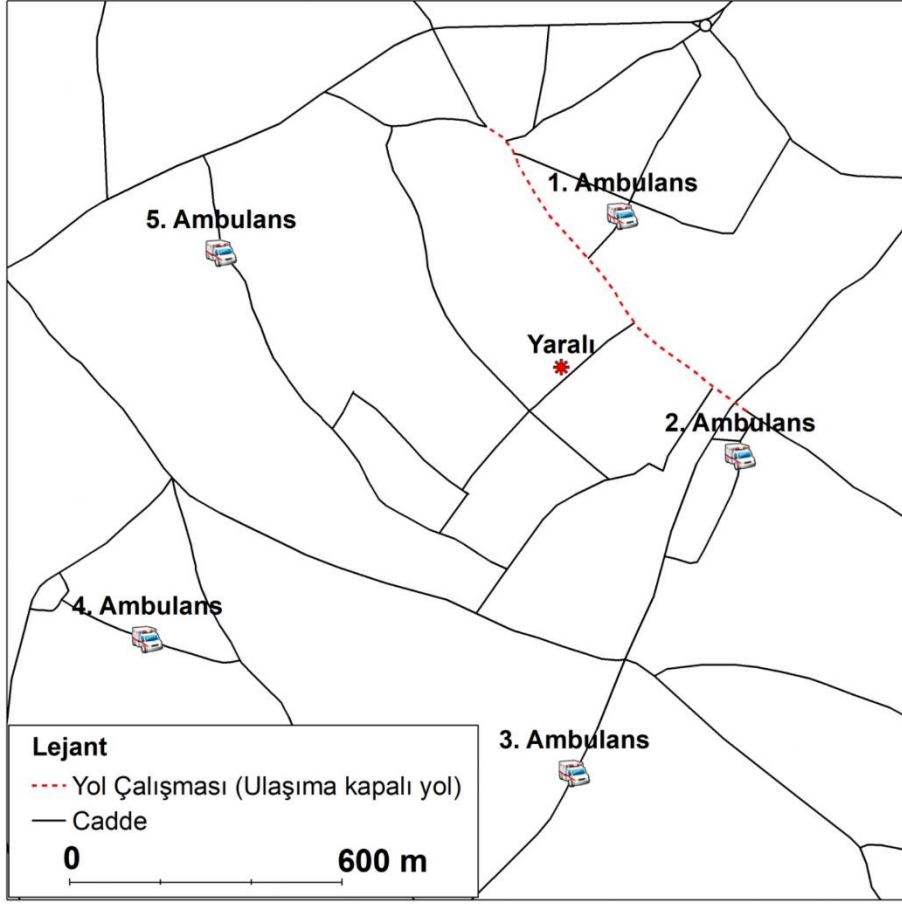
9. Soru- Yukarıdaki topografya haritası üzerinde **A-A'**, **B-B'**, **C-C'**, **D-D'** ve **E-E'** olmak üzere 5 adet kesit belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen kesitlerin topografik profilleri hazırlanmıştır. Buna göre yukarıda gördüğünüz topografik profil hangi kesite aittir?

- A) A-A'
- B) B-B'
- C) C-C'
- D) D-D'
- E) E-E'



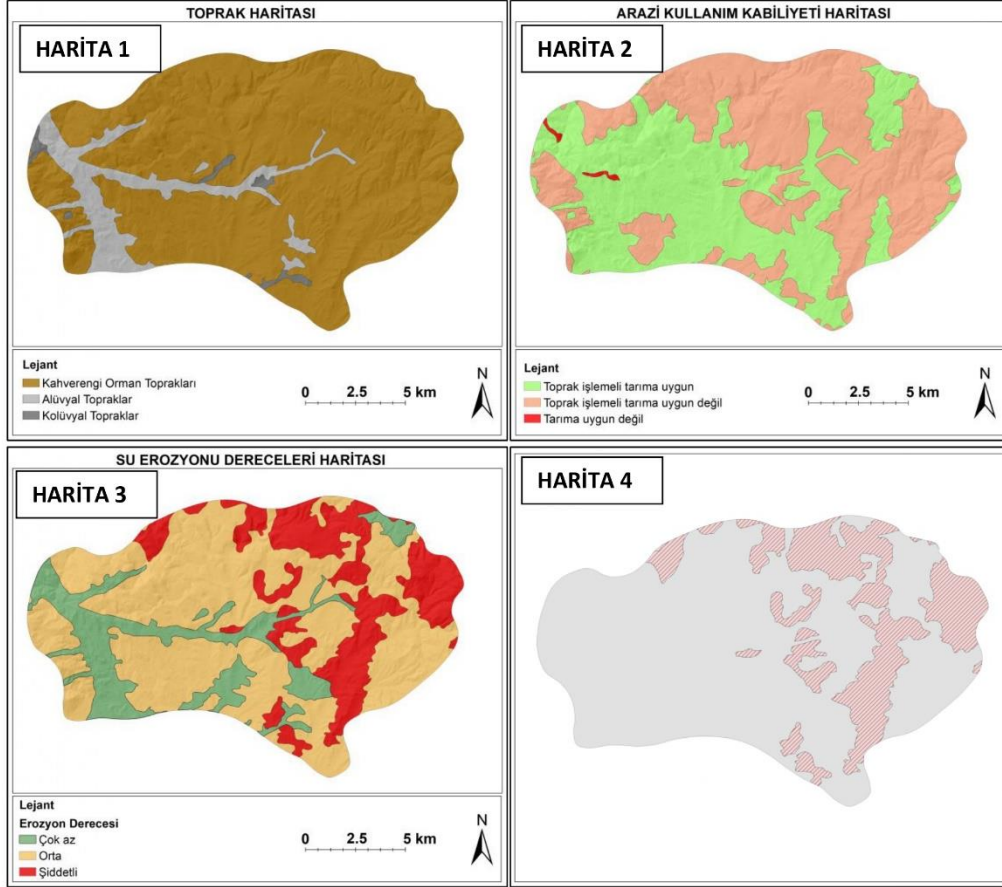
10. Soru- Görüntü 1'de gösterilen araziye incelemek isteyen bir araştırmacı araziye Görüntü 2'deki gibi gördüğüne göre, araştırmacı araziye hangi doğrultuda bakmıştır?

- A) Güneydoğu - Kuzeybatı
- B) Kuzeydoğu - Güneybatı
- C) Güneybatı - Kuzeydoğu
- D) Kuzeybatı - Güneydoğu
- E) Güneydoğu - Kuzey



11. Soru- Yukarıdaki haritada acil müdahale edilmesi gereken bir yaralı ve yaralıya müdahale edebilecek 5 tane ambulans gösterilmektedir. Yaralıya en yakın olan ambulans hangisidir?

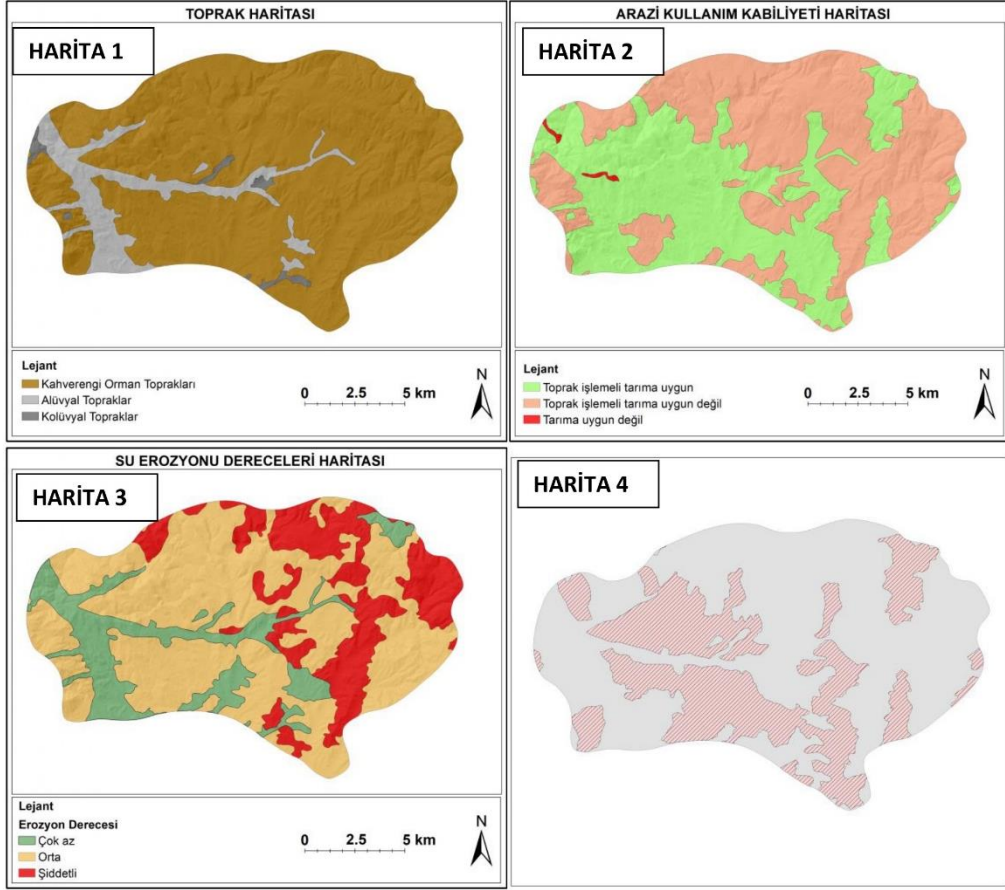
- A) 1. Ambulans
- B) 2. Ambulans
- C) 3. Ambulans
- D) 4. Ambulans
- E) 5. Ambulans



12. Soru- Yukarıda aynı yere ait olan Toprak Haritası (**Harita 1**), Su Erozyonu Dereceleri Haritası (**Harita 2**), Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası (**Harita 3**) ve taralı alanların bulunduğu harita (**Harita 4**) olmak üzere 4 adet harita gösterilmiştir.

Harita 1, **Harita 2** ve **Harita 3** üzerinde yapılan analizler sonucunda **Harita 4**'te bulunan taralı alanlar elde edilmiştir. Buna göre **Harita 4**'te bulunan taralı alanlar neyi ifade etmektedir?

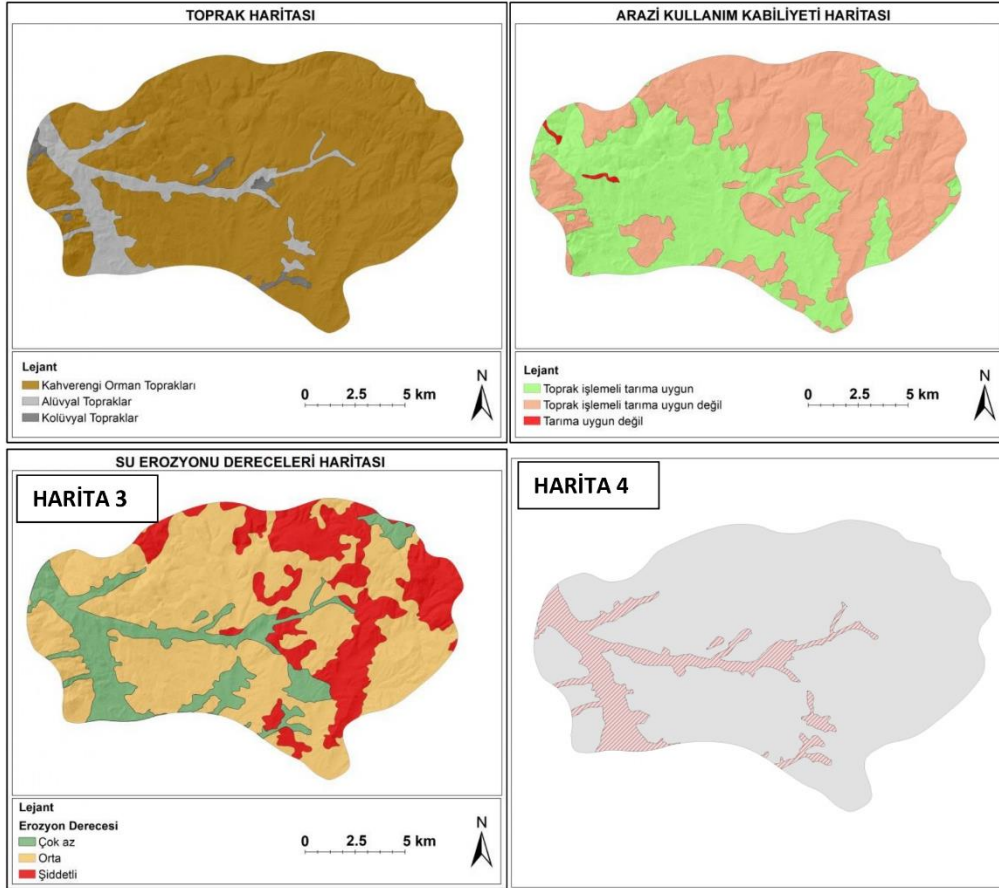
- A) Toprak işlemeli tarıma uygun alanlar
- B) Toprak işlemeli tarıma uygun olmayan alanlar
- C) Orta şiddetli erozyon görülen alanlar
- D) Şiddetli erozyon görülen alanlar
- E) Kahverengi orman toprakları bulunan alanlar



13. Soru- Aşağıda aynı yere ait olan Toprak Haritası (**Harita 1**), Su Erozyonu Dereceleri Haritası (**Harita 2**), Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası (**Harita 3**) ve taralı alanların bulunduğu harita (**Harita 4**) olmak üzere 4 adet harita gösterilmiştir.

Harita 1, Harita 2 ve Harita 3 üzerinde yapılan analizler sonucunda **Harita 4**'te bulunan taralı alanlar elde edilmiştir. Buna göre **Harita 4**'te bulunan taralı alanlar neyi ifade etmektedir?

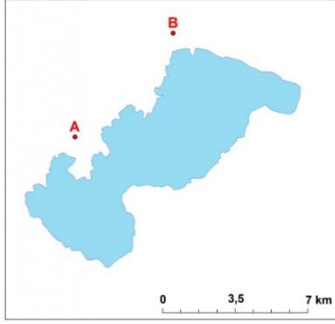
- A) Toprak işlemeli tarıma uygun alanlar ile orta şiddetli erozyon görülen alanların kesişimi
- B) Kahverengi orman toprakları bulunan alanlar ile çok az erozyon görülen alanların kesişimi
- C) Toprak işlemeli tarıma uygun alanlar ile alüvyal topraklar bulunan alanların kesişimi
- D) Kahverengi orman toprakları bulunan alanlar ile toprak işlemeli tarıma uygun alanların kesişimi
- E) Toprak işlemeli tarıma uygun alanlar ile çok az erozyon görülen alanların kesişimi



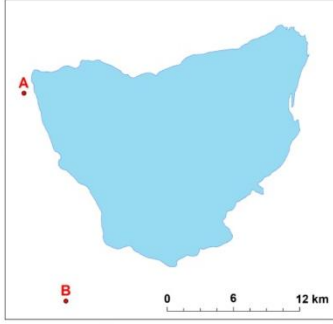
14. Soru- Aşağıda aynı yere ait olan Toprak Haritası (**Harita 1**), Su Erozyonu Dereceleri Haritası (**Harita 2**), Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası (**Harita 3**) ve taralı alanların bulunduğu harita (**Harita 4**) olmak üzere 4 adet harita gösterilmiştir.

Harita 1, **Harita 2** ve **Harita 3** üzerinde yapılan analizler sonucunda **Harita 4**'te bulunan taralı alanlar elde edilmiştir. Buna göre **Harita 4**'te bulunan taralı alanlar neyi ifade etmektedir?

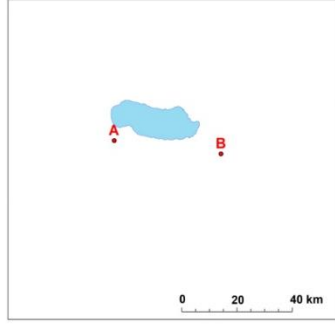
- A) Çok az erozyon görülen alanlar ile kolüvyal topraklar görülen alanların birleşimi
- B) Alüvyal ve kolüvyal topraklar görülen alanlar ile çok az erozyon görülen alanların birleşimi
- C) Çok az erozyon görülen alanlar ile kahverengi orman toprakları bulunan alanların birleşimi
- D) Alüvyal topraklar görülen alanlar ile kolüvyal topraklar görülen alanların birleşimi
- E) Alüvyal topraklar görülen alanlar ile çok az erozyon görülen alanların birleşimi



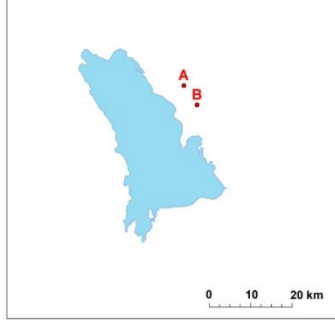
Harita 1



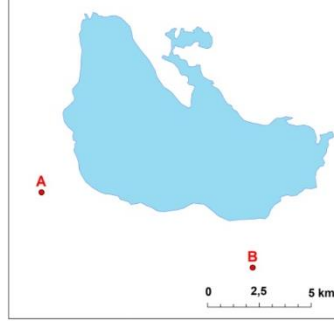
Harita 2



Harita 3



Harita 4



Harita 5

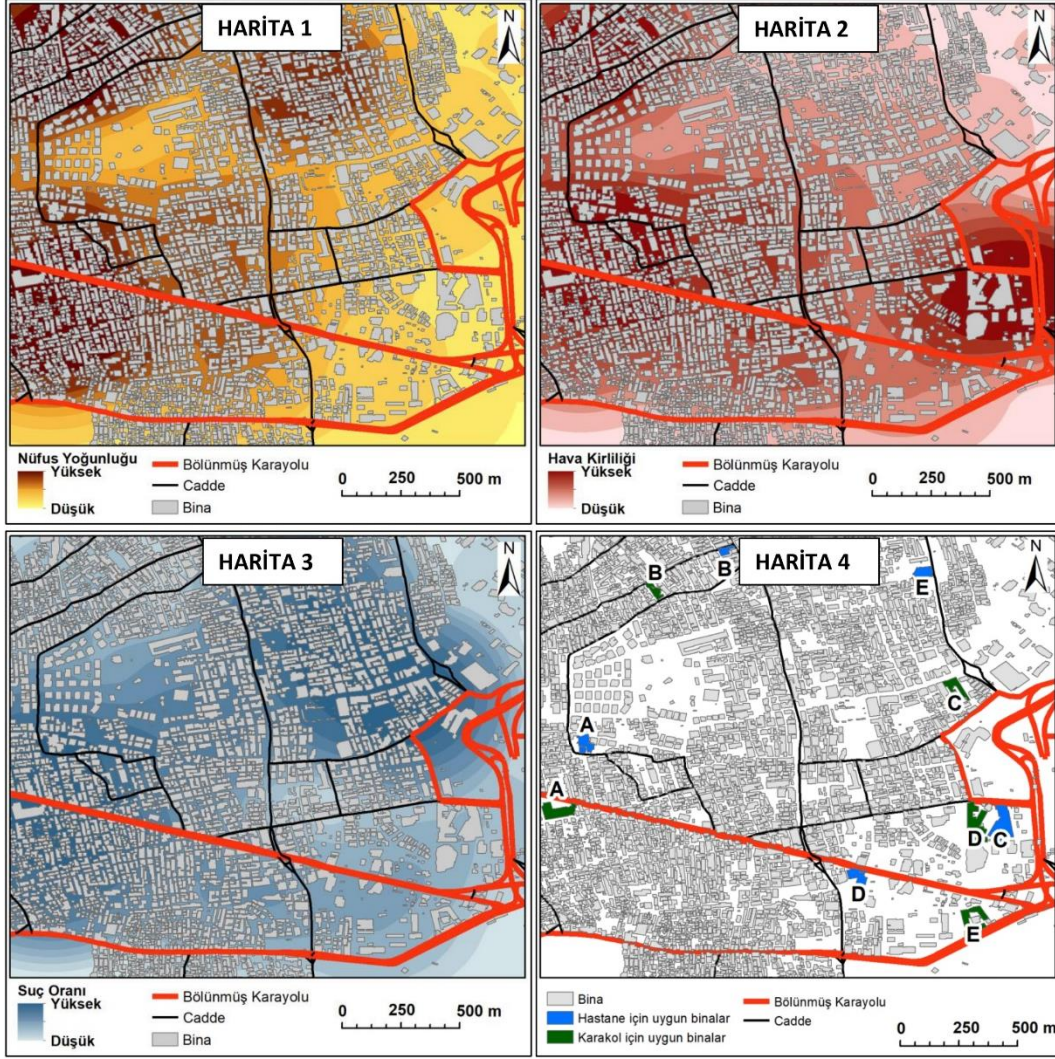
Yukarıda **Harita 1**, **Harita 2**, **Harita 3**, **Harita 4** ve **Harita 5** olmak üzere 5 adet harita bulunmaktadır. Her haritada bir göl ile **A** ve **B** noktaları bulunmaktadır.

15. Soru- Hangi haritada bulunan gölün kapladığı alan diğerlerinden daha büyüktür?

- A) Harita 1
- B) Harita 2
- C) Harita 3
- D) Harita 4
- E) Harita 5

16. Soru- Hangi haritada bulunan A ve B noktaları arasındaki uzaklık en azdır?

- A) Harita 1
- B) Harita 2
- C) Harita 3
- D) Harita 4
- E) Harita 5



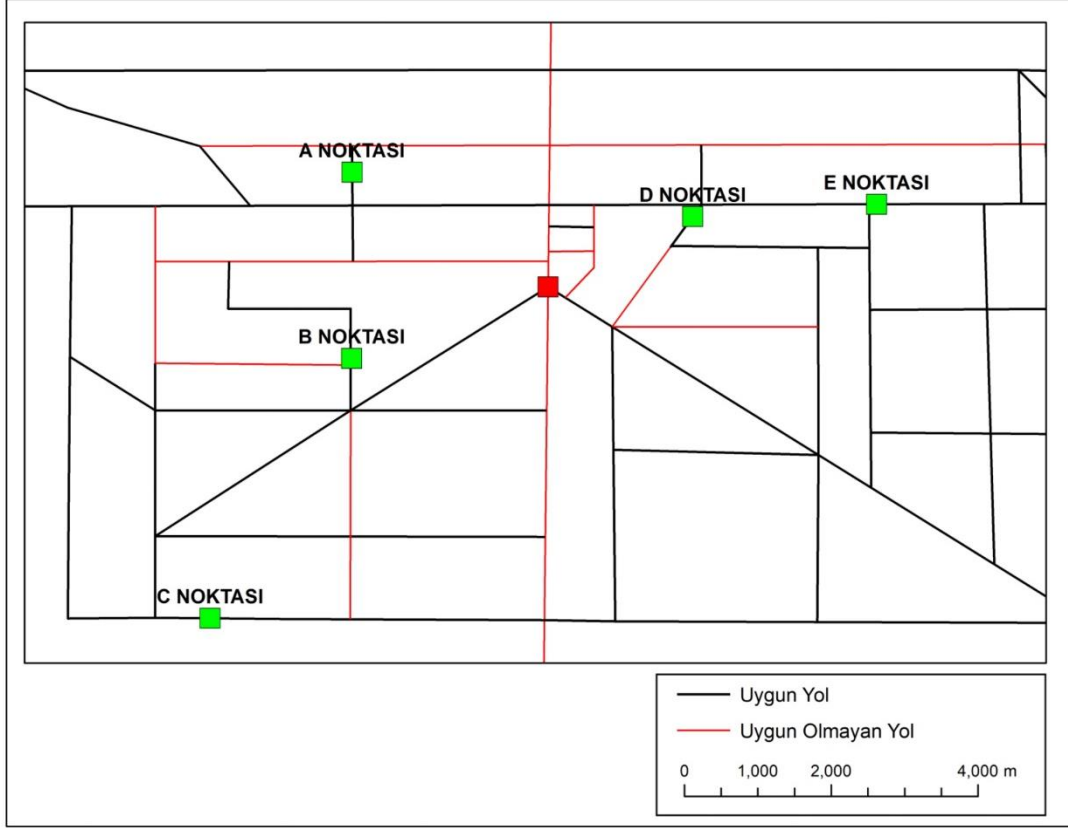
Yukarıda bir yere ait olan nüfus yoğunluğu haritası (**Harita 1**), hava kirliliği haritası (**Harita 2**), suç oranı haritası (**Harita 3**) ve hastane ile karakol yapımı için uygun olan binaları gösteren bir harita (**Harita 4**) bulunmaktadır. 17. ve 18. soruları bu haritaları inceleyerek cevaplayınız.

17. Soru- Yeni kurulacak bir hastane için nüfus yoğunluğunun çok düşük olmadığı, hava kirliliğinin çok yüksek olmadığı ve suç oranının düşük olduğu bir yer seçilmek istenmektedir. Buna göre yeni kurulacak hastane için hastane yapılmasına uygun olan binalardan hangisi seçilmelidir?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E

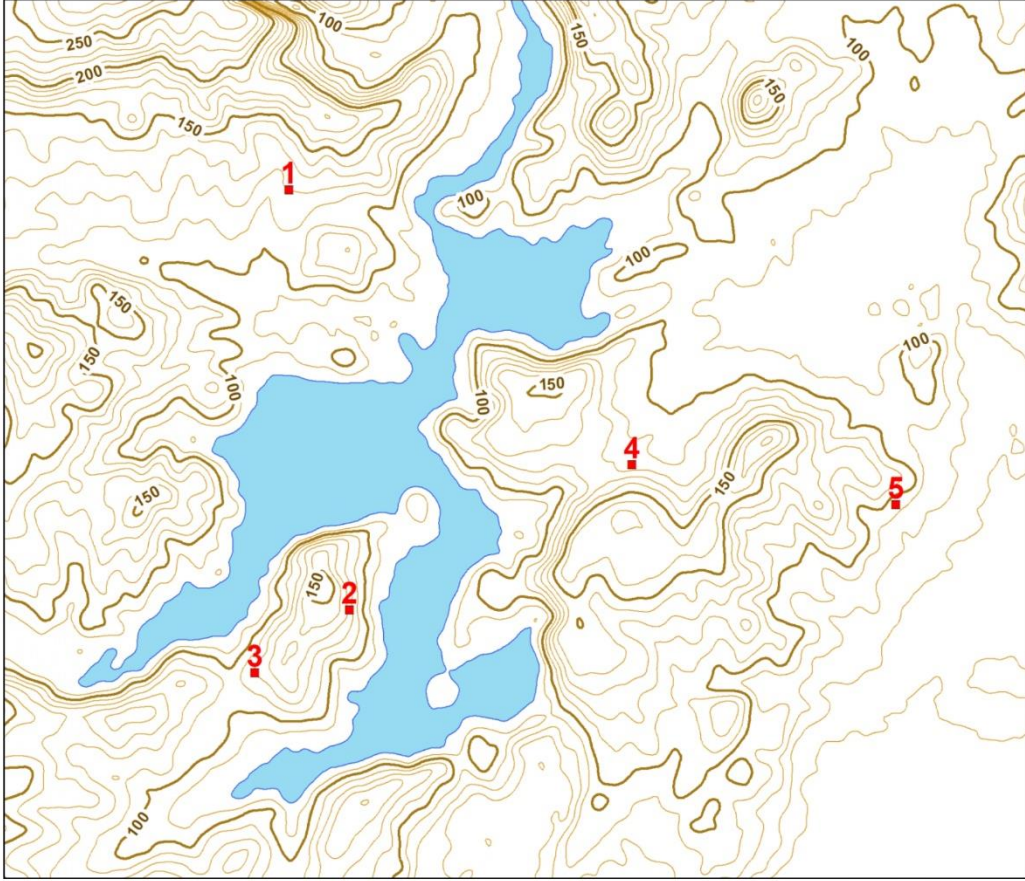
18.Soru- Yeni kurulacak olan bir karakol için nüfus yoğunluğunun çok yüksek olmadığı, hava kirliliğinin çok yüksek olmadığı, suç oranının yüksek olduğu ve bölünmüş karayoluna 250 metre mesafeden uzak olmayan bir yer seçilmek istenmektedir. Buna göre yeni kurulacak karakol için karakol yapılmasına uygun olan binalardan hangisi seçilmelidir?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E



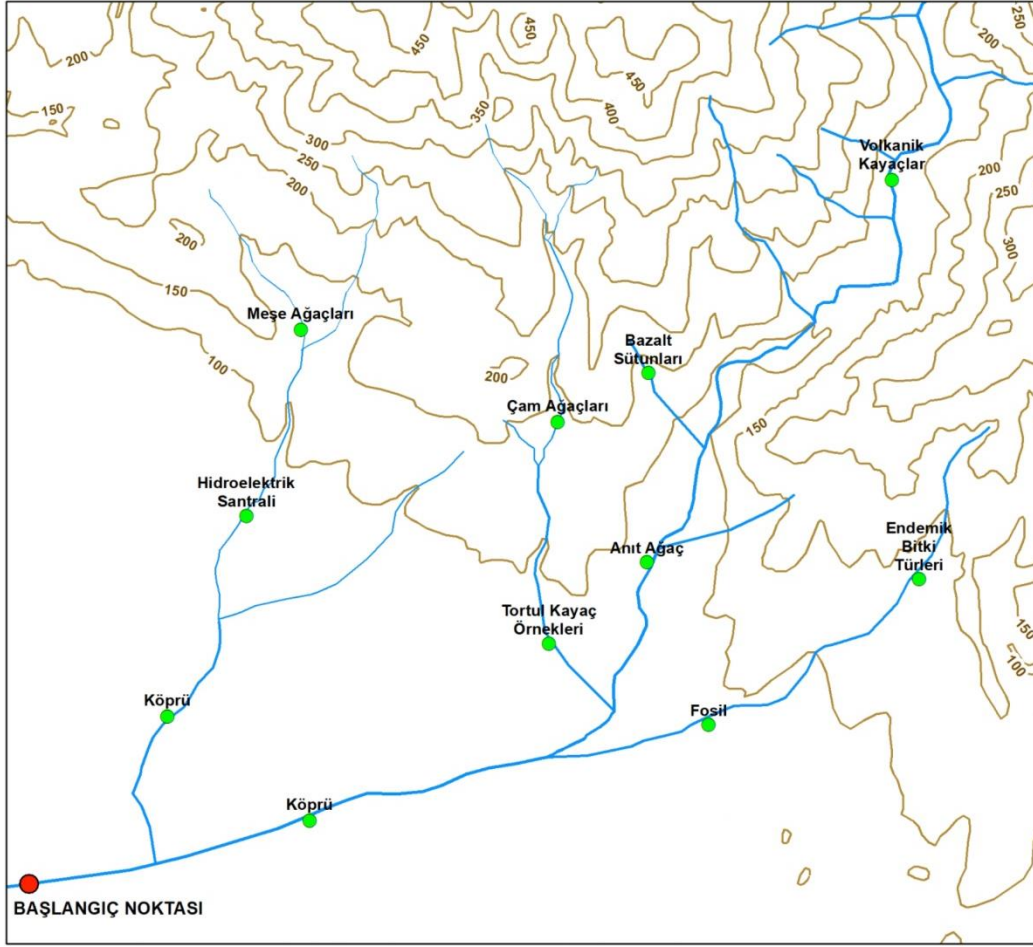
19. Soru- Yukarıda kırmızı kare işareti ile gösterilen itfaiye merkezinden, acil bir durumda 15 dakikada ulaşılacak noktalar belirlenmek istenmektedir. İtfaiye için uygun olan yollar ve uygun olmayan yollar harita üzerinde belirlenmiştir. İtfaiyenin uygun olan yolları kullanarak merkeze 10 kilometreden daha uzak olmayan noktalara zamanında ulaştığı belirlenmiştir. Buna göre itfaiyenin zamanında ulaşamadığı nokta hangisidir?

- A) A Noktası
- B) B Noktası
- C) C Noktası
- D) D Noktası
- E) E Noktası



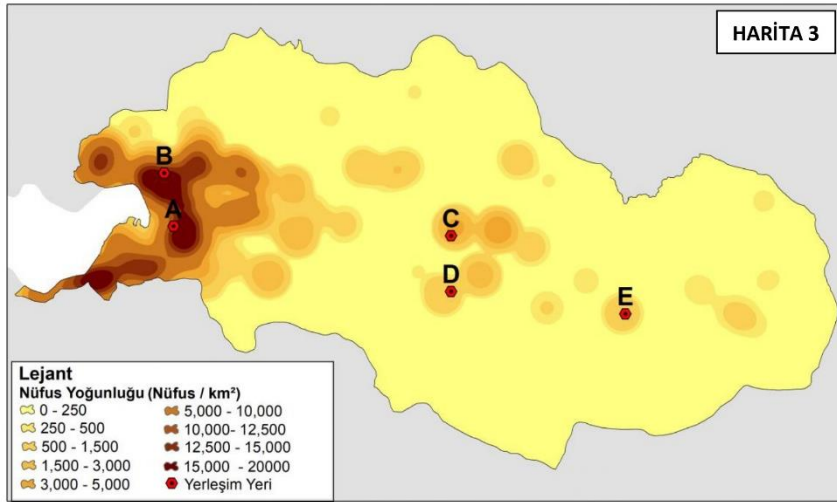
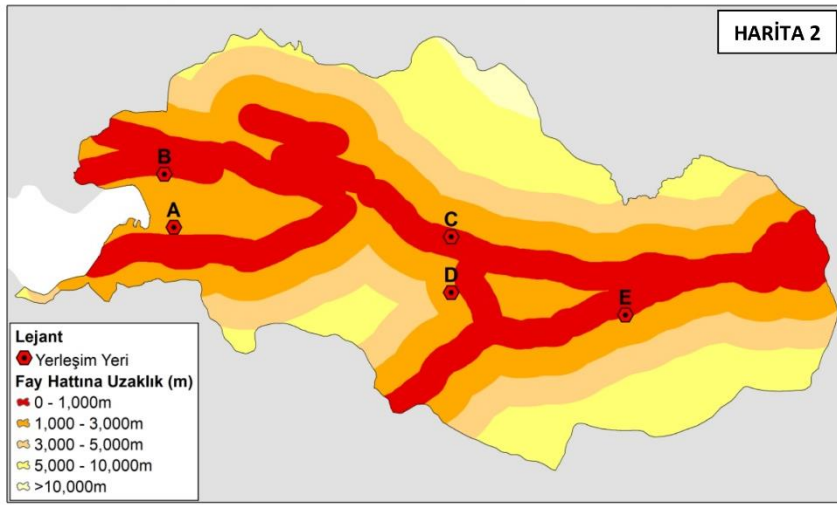
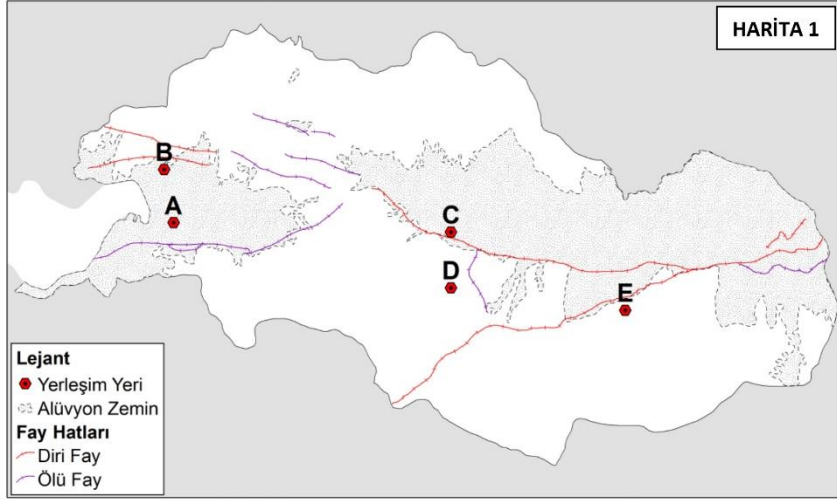
20. Soru- Yukarıdaki haritada bulunan gölün su seviyesinin **30 metre** yükseleceği öngörülmektedir. Buna göre harita üzerinde konumları belirlenen **1,2,3,4** ve **5** numaralı yerleşim yerinden hangisi su altında kalma tehdi sebebiyle tahliye edilmelidir?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5



21. Soru- Bir öğretmen öğrencileri ile yapacağı arazi çalışması için aşağıdaki haritayı hazırlamıştır. Arazi çalışması başlangıç noktasından başlayarak sadece akarsuyun ana kolunu takip ederek gerçekleştirilecektir. Buna göre öğretmen haritada yeşil noktalar ile belirlediği hangi unsurları öğrencilerine gösterebilmiş olacaktır?

- A) Köprü, Hidroelektrik Santrali, Meşe Ağaçları
- B) Köprü, Tortul Kayaç Örnekleri, Çam Ağaçları
- C) Köprü, Anıt Ağaç, Volkanik Kayaçlar
- D) Köprü, Fossil, Endemik Bitki Türleri
- E) Köprü, Anıt Ağaç, Bazalt Sütunları



Yukarıda bir çalışma alanına ait olan **Harita 1, Harita 2, Harita 3** olmak üzere 3 adet harita verilmiştir. **22. 23. ve 24.** soruları verilen haritaları inceleyerek cevaplayınız.

22.Soru- Diri faylara 0-1000m mesafede bulunan, alüvyon zemin üzerinde kurulmuş ve nüfus yoğunluğunun km^2 'de 5000 kişiden fazla olduğu yerlerin çok riskli olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Buna göre hangi yerleşme **çok riskli** olarak belirlenmiştir?

- A) A Yerleşim Yeri
- B) B Yerleşim Yeri
- C) C Yerleşim Yeri
- D) D Yerleşim Yeri
- E) E Yerleşim Yeri

23.Soru- Diri faylara 0-1500m mesafede bulunan, alüvyon zemin üzerinde kurulmuş ve nüfus yoğunluğunun km^2 'de 500-5000 kişi olduğu yerlerin orta riskli olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Buna göre hangi yerleşme **orta riskli** olarak belirlenmiştir?

- A) A Yerleşim Yeri
- B) B Yerleşim Yeri
- C) C Yerleşim Yeri
- D) D Yerleşim Yeri
- E) E Yerleşim Yeri

24.Soru- Diri faylara 3000m mesafeden daha uzak olan, alüvyon zemin üzerinde kurulmamış ve nüfus yoğunluğunun km^2 'de 0-1500 kişi olduğu yerlerin az riskli olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Buna göre hangi yerleşme **az riskli** olarak belirlenmiştir?

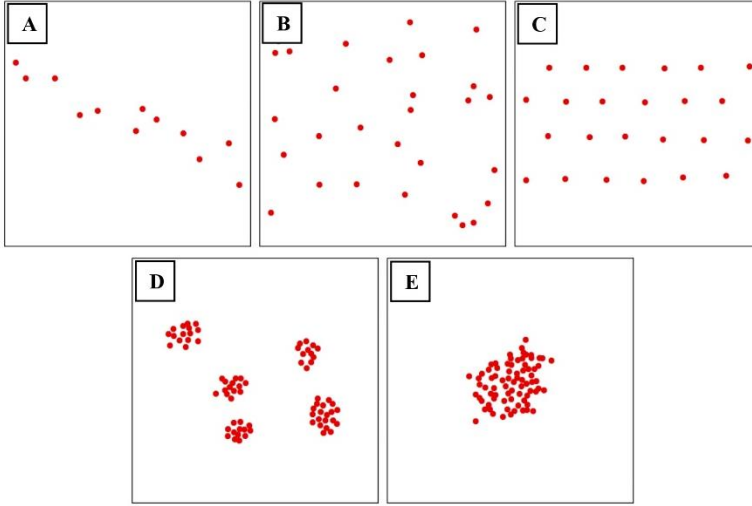
- A) A Yerleşim Yeri
- B) B Yerleşim Yeri
- C) C Yerleşim Yeri
- D) D Yerleşim Yeri
- E) E Yerleşim Yeri





25.Soru- Yukarıdaki uydu görüntüsünde görüldüğü gibi şehrin yakınından bir akarsu geçmektedir. Yapılacak olan bir proje için **A, B, C, D** ve **E** olmak üzere 5 tane nokta belirlenmiştir. Belirlenen noktaların akarsuya olan uzaklıkları hesaplanmış ve akarsuya 2500 metreden daha yakın olan 4 noktanın proje için uygun olmadığına karar verilmiştir. Kalan son noktanın proje için uygun olduğu belirlenmiştir. Projenin gerçekleştirilmesi için uygun olan nokta hangisidir?

- A) A Noktası
- B) B Noktası
- C) C Noktası
- D) D Noktası
- E) E Noktası



1. Bir ağaçlandırma sahasına belli aralıklarla dikilmiş ağaçlar.
2. Bir şehir merkezinde turistik bölgelerin etrafında yoğunluk gösteren hediyelik eşya dükkanları.
3. Bir fay hattı boyunca oluşmuş tektonik ovalar.
4. Bir sanayi merkezindeki üretim tesisleri.
5. Bir yerleşim merkezindeki nüfusu ifade eden noktalar.
6. Bir arazi çalışması sırasında çalışma sahasının farklı yerlerinden rastgele toplanmış bitki verilerinin konumu.
7. Bir bölgedeki farklı köylerde bulunan evler.
8. İki ülke arasındaki sınır boyunca bulunan güvenlik noktaları.
9. Bir alana belli aralıklarla kurulmuş rüzgar türbinleri.
10. Bir bölgenin farklı yerlerinde rastgele dağılıp gösteren yeraltı kaynakları.

Yukarıda A, B, C, D ve E olmak üzere mekânsal verilerin **5 farklı dağılıp deseni** ve **10 tane örnek mekânsal veri** gösterilmiştir. Aşağıdaki soruları yukarıdaki mekânsal desenleri ve verileri inceleyerek cevaplayınız.

26.Soru- Aşağıdakilerden hangisi A harfiyle gösterilmiş desende dağılıp göstermektedir?

- A) 1 ve 6
- B) 3 ve 4
- C) 6 ve 8
- D) 3 ve 8
- E) 3 ve 9

27.Soru- Aşağıdakilerden hangisi B harfiyle gösterilmiş desende dağılıp göstermektedir?

- A) 2 ve 4
- B) 4 ve 7
- C) 6 ve 10
- D) 6 ve 9
- E) 7 ve 10

28.Soru- Aşağıdakilerden hangisi C harfiyle gösterilmiş desende dağılıp göstermektedir?

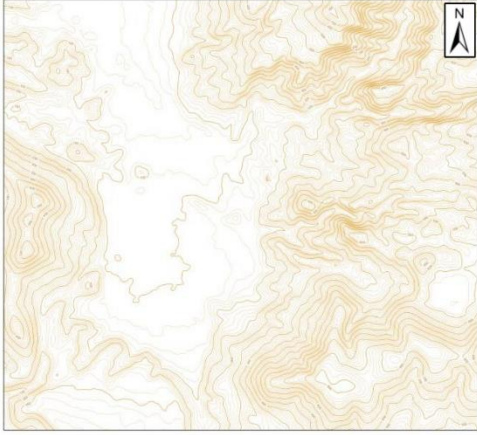
- A) 1 ve 3
- B) 4 ve 6
- C) 1 ve 9
- D) 5 ve 9
- E) 7 ve 8

29.Soru- Aşağıdakilerden hangisi D harfiyle gösterilmiş desende dağılıp göstermektedir?

- A) 1 ve 2
- B) 2 ve 8
- C) 4 ve 5
- D) 6 ve 9
- E) 2 ve 7

30.Soru- Aşağıdakilerden hangisi E harfiyle gösterilmiş desende dağılıp göstermektedir?

- A) 4 ve 5
- B) 4 ve 6
- C) 5 ve 9
- D) 7 ve 8
- E) 7 ve 9



31.Soru- Yanda 10 metre aralıklarla çizilmiş eş yükselti eğrilerinden oluşan bir topografya haritası bulunmaktadır. Buna göre topografya haritası aşağıda uydur görüntüleri verilen yerleşim yerlerinden hangisinin bulunduğu yere aittir?

