

# Eleştirel, Yansıtıcı ve Yaratıcı Düşünme Becerilerinin 10. Sınıf Matematik Dersi Tutum ve Başarısına Etkisi\*

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

Aysegül ÖZDİL<sup>1</sup>, Ömer BEYHAN<sup>2</sup>

1 Bilim Uzmanı, Konya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Matematik, aysegulozdil505@gmail.com, ORCID:0000-0002-8235-4704.

2 Prof. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri, obeyhan@erbakan.edu.tr, ORCID:0000-0002-3811-0307.

Gönderilme Tarihi: 23.06.2022 Kabul Tarihi: 06.04.2023 DOI: 10.37669/milliegitim.1134973

**Atf:** “Özgül, A., ve Beyhan, Ö. (2023). Eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin 10. sınıf matematik dersi tutum ve başarısına etkisi. *Millî Eğitim*, 52 (240), 2705-2740. DOI: 10.37669/milliegitim.1134973”

### Öz

*Bu araştırmanın amacı, 10. Sınıf öğrencilerinin eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik dersine karşı tutum ve başarısına etkisini incelemektir. Nicel yöntemlerden korelasyon türü ilişkisel tarama modeline göre yürütülen araştırmanın çalışma grubu, Konya ilinde farklı liselerde 10. Sınıfta öğrenim gören 304 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 10. Sınıf matematik dersi başarı testi ve ölçeği oluşturan kişilerden izinler alınarak kullanılan ortaöğretim matematik derslerine yönelik tutum ölçeği, eleştirel düşünme becerileri, yansıtıcı düşünme düzeyini belirleme ve yaratıcı düşünme becerileri ölçekleri kullanılmıştır. Ölçekler aracılığıyla elde edilen veriler çoklu regresyon yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre 10. Sınıf öğrencilerinin düşünme becerileri matematik başarı testi puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık %14'ünü açıklamaktadır. Ayrıca regresyon analizi bulgularına göre düşünme becerilerine ilişkin yordayıcı değişkenlerden sadece yaratıcı düşünme ölçeğinin cesaret ve şüphe etme boyutlarının matematik dersi başarısının anlamlı yordayıcısı olduğu sonucu bulunmuştur. Diğer taraftan 10. Sınıf öğrencilerinin düşünme becerileri matematik dersine yönelik tutum puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık %5'ini açıklamaktadır. Regresyon analizlerine göre, düşünme becerilerine ilişkin yordayıcı değişkenlerden sadece yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin anlama ve alışkanlık boyutlarının matematik dersine yönelik tutumları anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle matematik öğretim programlarında düşünme becerilerini öncelik verilmesi, öğretmenin matematik dersinin öğretim süreçlerinde düşünme becerilerini aktif kılacak şekilde donanımlı ve yetkin olması, öğretmenlerin matematik dersine başlamadan önce, matematik tutum anketi uygulayarak öğrencilerinin matematiğe olan ilgisini belirlemesi önerilir.*

**Anahtar Kelimeler:** ortaöğretim, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, matematik başarısı, matematiğe yönelik tutum

\* Bu makale Aysegül Özgül'in Ömer Beyhan danışmanlığında gerçekleştirdiği “Lise öğrencilerinin düşünme becerileri ile matematik dersi kazanım ve tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinin bir bölümünden yararlanılarak hazırlanmıştır.

## The Effect of Critical, Reflective and Creative Thinking Skills on Attitude and Success in 10th- Grade Mathematics Course

### Abstract

*The purpose of this research is to examine the effects of 10th grade students' critical, reflective and creative thinking skills on their attitudes and success towards mathematics. The study group of the research, which was carried out according to the correlation type relational screening model, which is one of the quantitative methods, consists of 304 10th grade students studying at different high schools in Konya. As data collection tools in the research, the 10th grade mathematics achievement test developed by the researcher and the attitude scale towards secondary education mathematics lessons, which were used with the permission of the people who created the scale, critical thinking skills, reflective thinking level determination and creative thinking skills scales were used. Data obtained through scales were analyzed by multiple regression method. According to the research findings, thinking skills of 10th grade students explain approximately 14% of the total variance in mathematics achievement test scores. In addition, according to the regression analysis findings, it was found that only the courage and doubt dimensions of the creative thinking scale were significant predictors of mathematics course success, among the predictive variables related to thinking skills. On the other hand, 10th grade students' thinking skills explain about 5% of the total variance in their attitude scores towards mathematics. According to the regression analysis, it was concluded that only the comprehension and habit dimensions of the reflective thinking skills scale, among the predictive variables related to thinking skills, significantly affect the attitudes towards the mathematics lesson. Based on these results, it is recommended that thinking skills should be given priority in mathematics teaching programs, that the teacher should be equipped and competent to activate thinking skills in the teaching processes of the mathematics course, and that teachers should determine their students' interest in mathematics by applying a mathematics attitude questionnaire before starting the mathematics lesson.*

**Keywords:** secondary education, creative thinking, critical thinking, reflective thinking, math success, attitude towards mathematics

### Giriş

Dünya var olduğundan beri hızla gelişip değişim gösterebiliyor. Sosyal, kültürel, siyasal, ekonomik, teknolojik, eğitim gibi pek çok alandaki değişim sebebiyle insan eğitimi bu hızlı gelişmelerden sürekli etkilendiği düşünülmektedir. Bununla beraber eğitimin de bu dinamik süreçte hep tazelenmesi gerekebilmektedir. Belki de eğitim programları bu sebepten çağına uygun yenilenmektedir. Bilim dalları ise bu değişimde hep önder olduğu varsayılırsa bilimin yeni keşiflerle değişime katkıda bulunması belki de yeri yadsınmaz gerçektir.

Bu bilimlerden biride matematiktir. Büyük matematikçi K. F. Gauss'a (1777-1855) göre "Matematik bilimlerin sultanı, hesap ise onun tacıdır." (Yusubov,2008). Galileo (1564-1642) ise matematik için, "Evren matematiğin dili ile yazılmıştır; harfleri üçgen çember ve diğer geometrik nesnelere. Bunları bilmedikçe onun bir sözcüğünü bile anlamayız. Matematiğin dilini bilmeyen için evren içinden çıkılmaz karanlık bir labirent gibidir." (Yıldırım, 2011) demiştir. Belki de matematik evrenin dili olmasından dolayı eğitimde olması gerekli bir bilim halini almıştır. Bu sebeple matematik eğitimi ülkemiz eğitim sisteminde her zaman önemli olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla matematik, eğitim programlarında önemli yere sahip olduğunu yukarıdaki görüşler doğrultusunda söyleyebiliriz.

Düşünme eylemi ise 21. yüzyılda temel düzeyden üst düzeye geçiş yaptığı için matematik bilimini belki de daha derin hale getirmektedir. Bu da bize matematiği anlamak ve yordalamak en başta derin düşünme ile başlayacağını göstermektedir. Düşünme eyleminin derinliği arttıkça öğrencilerin eğitim hayatında matematiğe bakış açısının mesafeli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin matematik başarıları, eğitimin her basamağında yeri yadsınamayacak kadar büyük bir noktayı teşkil ettiğini varsayarsak toplum olarak okullarda öğretilmeye çalışılan matematik, sahip olduğu öneminden dolayı başarılması beklenen bir ders olur.

Matematik Eğitimi kavramı, bu bilimin her aşamada öğretim hedeflerini yapmak üzere öğrenim ve öğretimi oluşturmaya yönelik bütün faaliyetlerdir. Bu faaliyetler kapsamında tüm öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu hale getirmek ve dersin kazanımlarına ulaşmalarını sağlamak her kademedeki öğretim programlarının önemli bir amacıdır. Bu dersin kazanımlarını yeterli düzeyde gerçekleştiremeyen öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutumlar gösterdikleri düşünülmektedir (Albayrak, 2000). Matematikçilerin gözünde matematik bizi doğruya, kesin bilgiye götüren biricik düşünme yöntemidir (Yıldırım, 2004). Burada matematik eğitiminde düşünme becerilerini üst düzeyde kazandırmanın önemini vurguluyor. Mesela 'iki artı iki nedir?' sorusu yakınsak düşünmeyi ölçerken 'hangi hesaplama dört eder?' ya da 'dört nedir?' soruları ile yaratıcılık düşünme geliştirilebilir. Bu nedenle düşünme becerileri ile öğrencinin matematik başarıları ve tutumu arasında önemli bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Belki de matematik öğretim programlarının hazırlanması, işe koşulması ve değerlendirilmesinde düşünme becerilerinin öncelikli olarak dikkate alınması gerekmektedir.

Öğretimin odak noktası, öğrencilerin üst düzey düşüncelerini daha iyi geliştirmek için yavaş yavaş geleneksel ders kitabına dayalı ezberci öğrenmeden gerçek dünyada sorgulayıcı öğrenmenin gerçekleşmesini hedeflemektedir (Liu vd., 2021).

Alan yazında farklı düşünme becerilerinden söz edilmektedir. Bunların bazıları metabilşsel düşünme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, yakınsak düşünme, iraksak düşünme, tümevarımsal düşünme, global düşünme, refleksif düşünme gibi örnekleri arttırabiliriz. Resnick (1987) düşünme becerilerini üst düzey düşünme becerileri ve temel düzey düşünme becerileri olmak üzere iki kategoride ele almıştır.

Üst düzey düşünme becerileri gelecekte kişinin sahip olması gereken yeterlilikler olarak görülmektedir. Dünya Ekonomi Forumu'nda, dördüncü sanayi devrimiyle birlikte değişen toplum ihtiyaçlarına uyum sağlayacak bir insanda olması beklenen beceriler belirtilirken, gelecekte ihtiyaç duyulacak becerilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri olduğu ve bu becerilerin zamanla daha ön sıralara yerleşeceği öngörülmüştür (Gray, 2016). Bu ifadeler temel düzey ve üst düzey düşünme becerileri arasında önemli bir fark olduğunu düşündürmektedir.

Öğrenme ortamında sıklıkla kullanılan ve araştırmamıza konu olan düşünme biçimlerini açmak gerekirse yansıtıcı düşünme, öğrencilerin (öğrenme sürecinin nihai "ürünü") öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmelerini, hedeflerini tanımlamalarını ve öğrenme süreçlerine verimli katkılarda bulunmalarını sağlar (Chee, Choy ve Pou, 2019). Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilerin zor olduğunu düşündükleri problemleri çözmelerini sağlayan yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmeleri belki de öğrencilerin eğitim hayatında başarılarını arttırabilir.

Yansıtıcı düşünme neyi, nasıl yaptığımız üzerine düşündürmektir. Kendinizi geliştirmek için deneyim ve eylemlerinizi aktif olarak analiz etmek demektir (Aldahmash, Alshalhoub ve Naji, 2021). Örneğin bir öğrenci bir sonraki sınavda daha başarılı bir performans göstermek istiyorsa son sınavına nasıl hazırlandığını değerlendirerek yansıtıcı düşünce sergilemiş olur.

Yaratıcılık, işleyen bellek ve nesnelere kategorize etme ve manipüle etme yeteneği gibi sıradan bilişsel süreçlerin uygulanmasından kaynaklanan zihinsel bir fenomendir (Hançerlioğlu, 2000; Sternberg ve Grigorenko ve , 2004; Ward, Smith ve Vaid, 1997). Daha da önemlisi, yaratıcı düşünme yeteneği öğretilebilir ve geliştirilebilir, yaratıcılık sabit bir doğuştan gelen özellik değildir (Ritter ve Mostert,2016; Scott, Leritz ve Mumford, 2004).

Eleştirel düşünmeyi karakterize etmek için kavramsallaştırma önemlidir. Bu kavramsallaştırma öğrencilere eleştirel düşünmeyi öğretmedeki başarıları hakkında öğretmenleri bilgilendirebilecek öğretim müdahaleleri ve eleştirel düşünme becerilerinin uygun değerlendirmeleri için bir çerçeve sağlamaktadır (Ennis, 1993; Kurfiss, 1988).

İdeal eleştirel düşünür, her zaman meraklıdır, bilgilidir, akla güvenir, açık fikirlidir, esnek, değerlendirmede adildir, kişisel önyargılarla yüzleşmede dürüsttür, yargıda bulunurken ihtiyatlıdır, yeniden düşünmeye isteklidir. Sorgulamanın konusu ve koşulları eleştirel düşünmeye izin verir (Fisher,2007; Halpern, 1999).

Gerek öğrencinin düşünme becerilerine gerekse matematik öğretiminde öğrencinin başarı ve tutumuna ilişkin bir anlam katabileceği düşüncesi ile yukarıda da belirtildiği gibi bu çalışmada üst düzey düşünme becerilerinden yansıtıcı, yaratıcı ve eleştirel düşünme incelenmiştir. Araştırmanın amacı “eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik dersine karşı tutum ve başarıya etkisini incelemektir”. Çalışmanın problem cümlesi ise “eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik dersi başarılarını ve tutumlarını ne derece etkilemektedir?” şeklinde oluşturulmuştur.

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel verilerin elde edilmesine olanak sağlayan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modelinde iki türlü çözümlene yönteminden korelasyon türü ilişkisel araştırma desenine yer verilmiştir (Karasar, 1991). Korelasyon türü araştırmalar değişkenlerin beraber değişimlerini inceler. Bu inceleme bir neden sonuç ilişkisinin oluşabileceği konusunda araştırmacıya fikir verebilir fakat kesinlikle neden sonuç şeklinde yorumlanamaz (Büyüköztürk, 2016). Araştırmada 10. sınıf öğrencilerinin eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik başarı ve tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu nedenle araştırmada geniş bir öğrenci katılımı (110 kız ve 194 erkek) sayesinde öğrencilere uygulanan başarı testi, ölçek gibi veri toplama araçları kullanılmıştır. Elde edilen veriler çoklu regresyon analizi yardımıyla incelenmiştir.

### Çalışma Grubu

Çalışma grubu Covid 19 pandemisi nedeniyle internet üzerinden çevrimiçi olarak belirlenmiştir. Öncelikle araştırmada ölçek yazarlarından, etik kuruldan (Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Bakanlığı, 12.11.2021 Tarihli, 10 sayılı, 2021/523 karar no) ve Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır. Sonra çalışmaya gönüllü katılımın onaylanarak başlandığı bir googledocs dosyası hazırlanmıştır. Bu dosyaya bazı demografik veriler ile ölçek maddeleri eklenmiştir. Gönüllülük dışında 10. Sınıfta öğrenim gören, bilgisayar ya da cep telefonu kullanabilen öğrenciler hedef kitle olarak belirlenmiştir. Hem hızlı ulaşım hem de dijital çağ açısından teknolojik aletler seçilmiştir. Böylece

ilgili googledocs linki, araştırmacı tarafından uygulama yapılacak okulların yönetici, öğretmen ve öğretmenler tarafından oluşturulmuş ve katılımcıların bilgi/deneyim paylaşımları yaptıkları çeşitli sosyal medya gruplarıyla paylaşılmıştır. Tekrar veri girişi engellemek için ip sistemi kullanılmıştır. Oluşturulan link 20. 11. 2021 tarihinde ilk olarak paylaşılmış ve yaklaşık 30 gün sonra kaldırılmıştır. Bu sayede 304 10. Sınıf öğrencisinden geri bildirim alınmıştır. Bu öğrencilerden sağlanan veriler üzerinden analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamındaki 10. Sınıf öğrencilerinin demografik dağılımları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 1***10. Sınıf Öğrencilerinin Demografik Dağılımları*

Değişkenler	-n-	-%-
<u>Cinsiyet</u>		
Kız	110	36.2
Erkek	194	63.8
<u>Anne Eğitim Durumu</u>		
İlkokul	97	31.9
Lisans üstü	31	10.2
Lise	48	15.8
Ortaokul	31	10.2
Yüksekokul/Üniversite	97	31.9
<u>Baba Eğitim Durumu</u>		
İlkokul	64	21.1
Lisans üstü	46	15.1
Lise	49	16.1
Ortaokul	29	9.5
Yüksekokul/Üniversite	116	38.2
<u>Aile Aylık Gelir</u>		
3000 TL ve altı	46	15.1
3001 TL-4500 TL	54	17.8
4501 TL-6000 TL	40	13.2
6001 TL-7500 TL	27	8.9
7501 TL ve üstü	137	45.1
<u>Okul Türü</u>		
Anadolu Lisesi	103	33.9

Fen Lisesi	42	13.8
Meslek Lisesi	107	35.2
Özel Lise	52	17.1
Toplam	304	100.0

Demografik veriler sayesinde 304 öğrencinin her seviyeden olduğunu söyleyebiliriz. Kız ve erkek sayıları çalışmada tek cinsiyetle çalışılmadığını, anne ve baba eğitim düzeylerinin her kademededen olduğunu, ailenin gelir düzeylerinin uçlarda olmadığını ve okul türlerinin çeşitliliğini demografik dağılımda görebiliyoruz. Böylece öğrenciler arası farklılıkların çok olmadığı, bu bilgiler ışığında çalışmanın dengeli yürütüldüğü söylenebilir. Ayrıca araştırmamıza konu olan öğrencilerin; eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik başarısına ve tutumuna yönelik etkilerini incelerken bu şekilde bir dağılım göstermesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

### Sınırlılıklar

Bu araştırma 2021-2022 öğretim yılı, Konya il merkezindeki liselerde okuyan 10. Sınıf 304 öğrenci ile 10.Sınıf matematik güz dönemi okutulan ilk iki ünite kazanımları ve 4 haftalık bir süreyle sınırlandırılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

#### Matematik Dersi Başarı Testi

10. Sınıf matematik dersi kazanımlarını ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilmiş başarı testi kullanılmıştır. Kazanımlar ise ilk iki ünite olarak seçilmiştir. Araştırma çalışmaları seçilen iki ünite bittiği an başlamıştır. Sonraki ünite tam işlenmediği için geçerlilik ve güvenilirlik açısından çalışmaya dahil edilmemiş ve ilk iki ünite ile sınırlandırılmıştır. Bu kapsamda sayma ve olasılık ile fonksiyonlar ünitelerindeki 15 sayıda kazanımı temsilen 40 soru hazırlanmıştır. 10. Sınıf matematik dersi kazanım sayısı ve süre tablosu Ek 1’de yer almaktadır (MEB, 2018). Sayma ve olasılık üniteleri 8 kazanımdan oluşmaktadır. Fonksiyonlar ünitesi ise 7 kazanımdan ibarettir. Bu kazanımların alt öğrenme alanları, konu, kazanım ve açıklamaları Ek 2’de yer almaktadır (MEB, 2018). Katılımcıların soruları cevaplarken sıkılmaması ve alt öğrenme alanlarının hepsini kapsadığı için bu testte 40 soru yeterli bulunmuştur. Ülkemizde birçok önemli sınav test tekniği ile yapıldığından buna paralel olması için araştırmadaki tüm sorular çoktan seçmeli olarak belirlenmiştir. Başarı testinin ilk hali Ek 3’de yer almaktadır. Ölçme aracında maddelerin hazırlanması, belirlenmesi ve seçilmesi sürecinde uzmanların görüşleri de dikkate alınmıştır. Bu sorular matematik dersine giren 2 öğretmen, bir matematik eğitimi doktoralı akademisyen ve 1 eğitim programları öğretim uzmanı tarafından incelenmiştir. Eğitim programları öğretim uzmanının,

yürütülen bu bilimsel çalışmada ölçme ve değerlendirme bilgisinden dolayı görüşü alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda; 1. ünite de yer alan permütasyon alt öğrenme alanı ile ilgili diğerlerine göre daha fazla soru sorulduğu kanısına varılmıştır. Dengeli dağılım için 7. ve 11. sorular permütasyon alt öğrenme alanını kapsamaması sebebiyle çıkarılmıştır. 1. ünitenin diğer alt öğrenme alanı binom açılımında ise benzer soru olmasından dolayı 22. madde çıkarılmıştır (23. madde ile benzer). 2. ünite fonksiyonlar konusunda ise 32. soru değer bulma alt öğrenme alanını kapsamaktadır. 39. soru ise grafik yorumlama alt öğrenme alanına sahiptir. Bu konulardan yeterli sayıda sorular sorulduğu düşünüldüğünden tekrara kaçmamak adına çıkarılmışlardır. Özetle ölçek aracında 7,11, 22, 32 ve 39. soruların iptaline karar verilmiştir. Bu şekilde hazırlanan çoktan seçmeli sorulardan 5 tanesi elenmiştir. Başarı testinin son hali Ek 4'te yer almaktadır. Ölçme aracındaki 5 maddenin elenmesi ardından araştırmacı tarafından gerekli düzenlemeler yapılarak Türkçe öğretmeni, testin Türkçe imla ve bilimsel doğruluk kontrolünü yapmış ve bir sorun olmadığını belirtmiştir.

5 maddenin elenmesi ardından düzenlenen matematik başarı testinin geçerliğini sağlamak için, alanında uzman öğretim elemanlarının görüşü alınmış sonra da sorular madde analizine tabi tutulmuştur. 35 maddelik matematik başarı testi esas uygulamaya geçmeden önce pilot uygulama kapsamında 150 kişilik 10. Sınıf öğrenci grubuna uygulanmıştır. Matematik başarı testi madde analiz sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2**

*Matematik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları*

	Pj	Sj	rjx		pj	Sj	rjx
M1	.74	.44	.61	M19	.60	.49	.66
M2	.66	.47	.68	M20	.60	.49	.72
M3	.43	.50	.35	M21	.45	.50	.57
M4	.59	.49	.77	M22	.25	.43	.11
M5	.64	.48	.69	M23	.62	.49	.70
M6	.56	.50	.77	M24	.61	.49	.65
M7	.61	.49	.70	M25	.53	.50	.74
M8	.56	.50	.77	M26	.55	.50	.78
M9	.59	.49	.76	M27	.56	.50	.74
M10	.59	.49	.72	M28	.27	.45	.22
M11	.57	.50	.79	M29	.54	.50	.75
M12	.58	.50	.74	M30	.53	.50	.72



M13	.56	.50	.77	M31	.56	.50	.79
M14	.55	.50	.84	M32	.60	.49	.61
M15	.57	.50	.78	M33	.57	.50	.67
M16	.60	.49	.74	M34	.44	.50	.55
M17	.57	.50	.75	M35	.44	.50	.55
M18	.56	.50	.81				
KR-20= .96							

Testin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliği yönünde bir problem görülmemiştir ve analizler sonucu 35 maddenin güçlük düzeylerinin ( $p_j$ ) 0.27-0.74 arasında olduğu yine ayrıcalık güçlerinin ( $r_{jx}$ ) ise 0.35 ile 0.84 arasında olduğu görülmüştür. Özellikle başarı testlerinde madde ayırt edicilik düzeyi önemli bir yere sahiptir. Bu değer 0.30'un üzerinde olması istenir (Turgut, 1992). Bu bulgulara göre matematik başarı testinin tüm maddelerinin yüksek ayırt edici bir yapıda olduğu söylenebilir. Geliştirilen matematik testinin daha sonra KR20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Analizi sonucunda testin güvenilirlik katsayısı 0.96 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgulara göre 10. Sınıf matematik dersi başarı testi yüksek güvenilirlik, geçerlik ve ayrıcalığa sahip olduğu söylenebilir. Bu ölçme aracı bulanan soruların birkaçı aşağıda örnek olarak verilmiştir.

**Örnek 1:** 13 kişilik bir sınıftan bir başkan ve bir başkan yardımcısı kaç farklı şekilde seçilebilir?

A) 66 B) 135 C) 156 D) 164 E) 189

**Örnek 2:** Bir atıcının atış yaptığı bir hedefi vurma olasılığı  $\frac{4}{5}$  tür. Atıcının bu hedefi vuramama olasılığının yüzde kaç olduğunu bulunuz.

A) %20 B) %30 C) %40 D) %50 E) %60

**Örnek 3:**  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $f(x)$  sabit fonksiyon ise  $f(1)+f(2)+f(3)=12$  olduğuna göre  $f(7)$  değerini bulunuz.

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

### Matematik dersine yönelik tutum ölçeği

10. Sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Aşkar (1986) tarafından geliştirilmiş olan likert tipi beş dereceli ölçme aracı kullanılmıştır. Bu ölçek ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilerin matematik derslerine yönelik tutumlarını belirleme amaçlı geliştirilmiştir. Ölçekte 11'i olumlu, 9'u olumsuz olmak üzere 20 madde bulunmaktadır. Ölçeğin DFA ve AFA faktör analizleri

ile gerçekleştirilen geçerlik analizleri ölçme aracının tek boyutlu bir yapıda olduğunu göstermektedir. Bu araştırmanın örnekleminde gerçekleştirilen Cronbach Alpha iç tutarlılık analizleri sonucu ölçeğin .92 güvenirlik katsayısına sahip olduğu görülmüştür. Bu yönüyle matematik dersine yönelik tutum ölçeğinin 10. Sınıf öğrencilerinin kullanımını için yüksek güvenirlik ve geçerliğe sahip olduğu söylenebilir.

### **Yansıtıcı düşünme düzeyini belirleme ölçeği**

Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği (YDDDBÖ) Başol ve Evin Gencil (2013)'in Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği Çalışması başlıklı çalışmalarından alınmıştır. Ölçeğin orijinali Kember ve arkadaşları (2000) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin hem orijinal hem de uyarlama için yapı geçerliği çalışmalarında uygulandığı grup lise ve üniversite öğrencileri olduğundan bu ölçek 10. Sınıf öğrencileriyle yürüteceğimiz araştırmamız için uygun bulunmuştur. Bu sebeple, lise öğrencilerinin yansıtıcı düşünme düzeylerini belirlemeye yönelik kullanılacak olan Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği çalışmanın örneklemine uygulanmıştır.

Başol ve Evin Gencil (2013) tarafından Türkçeye uyarlandıktan sonra ölçeğin faktör yapısını ortaya koymak için açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Toplam 27 maddeden oluşan ölçeğe ilişkin gerçekleştirilen faktör analizi sonucunda dört faktör elde edilmiştir. Bu faktörler (alt boyutlar): Yansıtma, Kritik Yansıtma, Anlama ve Alışkanlık alt ölçekleridir. Başol ve Evin Gencil (2013) tarafından gerçekleştirilen Cronbach Alpha katsayısı ölçeğin alt boyutları için .71 ile .74 arasında ölçeğin tamamı için ise .73 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırma için çalışma örnekleminde üzerinde hesaplanan Cronbach alfa değerleri ise alt ölçekler için .73 ile .76 arasında hesaplanmıştır. Bu bulgular Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeğinin 10. Sınıfların kullanımı için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

### **Eleştirel düşünme becerisi ölçeği**

Araştırmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı; Akbıyık (2002) tarafından geliştirilen “Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği”dir. Bu ölçeğin orijinali Ennis (1985) tarafından kısa formlu bir likert ölçeği olarak geliştirilmiştir. Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği 30 Maddeden oluşmaktadır. Akbıyık (2002) tarafından gerçekleştirilen Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeğinin AFA ve DFA analizleri sonucunda tek boyutlu bir yapıda olduğu belirlenmiştir. Yine aynı örnekleminde ölçeğin Cronbach Alfa güvenirliği 0.87 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmanın örnekleminde üzerinde gerçekleştirilen analizlerde Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeğinin .88 Cronbach Alfa güvenirlik katsayısına sahip olduğu bulunmuştur. Ölçekten elde edilen yüksek puanlar katılımcının yüksek düzeyde eleştirel düşünme eğilimlerine sahip olduğunu göstermektedir.

### Marmara yaratıcı düşünme eğilimleri ölçeği

10. Sınıf öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ölçmek amacıyla Özgenel ve Çetin (2017) tarafından geliştirilen ‘Marmara Yaratıcı Düşünme Eğilimleri Ölçeği’ kullanılmıştır. Özgenel ve Çetin’in (2017) lise ve üniversite öğrencilerden oluşmuş örneklemelerde ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğini test ettikleri çalışmalarında KMO değeri .897 ve Barlett testi ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur. Bu bulgular ölçeğin lise öğrencileri için faktör yapısının uygun olduğunu göstermektedir. Gerçekleştirilen AFA ve DFA analizleri sonucu ölçeğin 6 alt boyutlu bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Bu alt boyutlar öz disiplin, yenilik arama, cesaret, merak, şüphe etme ve esnekliktir. Bu altı faktör toplam varyansın %56’sını açıklamaktadır. Ölçeğin tüm maddeleri ait oldukları alt boyutta 0.42’nin üzerinde bir faktör yüküne sahiptir. 25 sorudan oluşan ölçeğin tüm maddeleri olumlu cümle yapısında ve Likert tipi formdadır. Özgenel ve Çetin’in (2017) üniversite örnekleminde gerçekleştirdikleri Cronbach Alfa analizleri sonucu ölçeğin bütününe ilişkin .86 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Bu çalışmanın örnekleminde gerçekleştirilen analizler sonucu Marmara Yaratıcı Düşünme Eğilimleri Ölçeğinin alt boyutları ve toplamına ilişkin Cronbach Alfa katsayısı .71 ile .87 arasında değişen değerler hesaplanmıştır. Bu bulgular Marmara Yaratıcı Düşünme Eğilimleri Ölçeğinin 10. Sınıfların kullanımı için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

### Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında elde edilen matematik başarıları, tutum ve düşünme becerileri verilerinin analizinden önce verilerin normal dağılım sergileyip sergilemedikleri basıklık ve çarpıklık katsayıları dikkate alınarak incelenmiştir. Araştırma verilerinin basıklık ve çarpıklık dağılımları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3**

*Araştırma Verilerinin Basıklık ve Çarpıklık Dağılımları*

		İstatistik Değer	Standart Hata
Başarı Testi	Çarpıklık	.016	.140
	Basıklık	-1.815	.279
Matematik Tutum	Çarpıklık	-.816	.140
	Basıklık	1.462	.279
Yansıtma	Çarpıklık	-.683	.140
	Basıklık	-.559	.279

Kritik Yansıtma	Çarpıklık	-.070	.140
	Basıklık	-.830	.279
Anlama	Çarpıklık	-.685	.140
	Basıklık	-.605	.279
Alışkanlık	Çarpıklık	-.299	.140
	Basıklık	-.583	.279
Yansıtıcılık Toplam	Çarpıklık	-.656	.140
	Basıklık	-.321	.279
Özdisiplin	Çarpıklık	-.422	.140
	Basıklık	-.196	.279
Yenilik Arama	Çarpıklık	-.632	.140
	Basıklık	.234	.279
Cesaret	Çarpıklık	-.227	.140
	Basıklık	-.471	.279
Merak	Çarpıklık	-.770	.140
	Basıklık	.095	.279
Şüphe Etme	Çarpıklık	-.630	.140
	Basıklık	-.140	.279
Esneklik	Çarpıklık	-.687	.140
	Basıklık	.042	.279
Mar.Yaratıcılık Toplam	Çarpıklık	-.710	.140
	Basıklık	.394	.279
Eleştirel Düşünme Eğilimi	Çarpıklık	1.185	.140
	Basıklık	.808	.279

Tabloya göre çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenlerine ilişkin basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında olduğu görülmüş ve normal dağılım sergilediği kabul edilmiştir (Barndorff-Nielsen vd., 2000). Normal dağılım göstermesi çoklu regresyon analizi yapılmasının ön şartlarından biri olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada verilerin normal dağılım gösterdiği test edilmiştir. Ardından, değişkenlere ait değişkenler arası ilişkiler (çoklu regresyon) ortaya konmuştur. Böylece, oluşturulan iki alt problemi test etmek için çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi, bağımsız değişkenin bağımlı değişkene etkisini inceleyen ve araştırmacıya fikir sağlayan istatistiksel bir araçtır. Bağımsız değişken sayısı iki veya daha fazla ise çoklu regresyon adını almaktadır (Wikipedia, 2021). Çalışmada, bağımlı değişkenler matematik başarısı ve tutumu iken bağımsız değişkenler yansıtıcı düşünme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünmedir.

İstatistik teorisinde bu çoklu regresyon ilişkisi genel olarak şöyle ifade edilmektedir (Göktaş ve İşçi, 2010):

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i$$

Yukarıdaki eşitlikte bağımlı değişken Y;  $X_1, X_2, \dots, X_k$  tane bağımsız değişkenin doğrusal bir kombinasyonunca tayin edilmektedir (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 2000). Ayrıca k bağımsız değişken sayısını,  $\beta$ 'lar bağımsız değişkenlerin katsayılarını, sabit terimi ifade etmektedir.

## Bulgular

Araştırmadan elde edilen bulgular iki alt problem sorusu doğrultusunda elde edilmiş olup gerçekleştirilen işlemler çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir.

### Alt Problemler

- 1- 10. Sınıf öğrencilerinin eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik dersi başarılarını ne derece etkilemektedir?
- 2- 10. Sınıf öğrencilerinin eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik dersi tutumlarını ne derece etkilemektedir?

Araştırmanın birinci alt probleminde 10. Sınıf öğrencilerinin eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerileri birlikte ele alındığında matematik başarısındaki etkisini yordalama gücü araştırılmıştır. Çoklu regresyon analizi ile oluşan sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir. Bu analiz sonucuna göre bağımsız değişken olan düşünme becerileri ölçeği puanlarının matematik başarı testi puanları üzerindeki etkisini gösteren regresyon modelinin anlamlı olduğu görülmektedir ( $p < 0.05$ ). Bu regresyon modelinin anlamlı olup olmadığını anlamak için p anlamlılık seviyesi 0.05'ten küçük olması istenmektedir (Rosner, 2010). Hesaplanan standardize yol katsayılarına ait anlamlılık değerleri incelendiğinde, düşünme becerilerine ilişkin yordayıcı değişkenlerden sadece yaratıcı düşünme ölçeğinin cesaret ve şüphe etme boyutlarının matematik dersi başarısının anlamlı yordayıcısı olduğu anlaşılmaktadır ( $p < 0.05$ ). Bu bulgulardan hareketle diğer değişkenlerin matematik dersi başarısına anlamlı bir etki yapmadığı söylenebilir ( $p > 0.05$ ). Analiz sonucuna göre düşünme becerileri birlikte incelendiğinde matematik başarı testi puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık %14'ünü açıkladığı gözlemlenmektedir ( $R^2 = 0.14$ ) Tabloda standardize edilmiş regresyon katsayıları ( $\beta$ ) yordayıcı değişkenlerin matematik başarısı üzerindeki önem sırasının; yaratıcı düşünme ölçeğinin şüphe etme boyutunun ( $\beta = -0.151$ ) ilk sırada olduğunu, yansıtıcı düşünme ölçeğinin kritik yansıtma boyutunun son sırada olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4**

*10. Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Becerilerinin Matematik Dersi Başarı Puanlarını Yordama Düzeyine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları*

Değişkenler	Beta ( $\beta$ )	Standart Hata	Standardize Beta ( $\beta$ )	t	p
Yansıtma	1.308	1.342	.132	.975	.331
Kritik Yansıtma	-1.635	1.080	-.151	-1.514	.131
Anlama	.825	1.214	.084	.680	.497
Alışkanlık	1.096	1.177	.096	.931	.353
Özdisiplin	2.391	1.466	.203	1.630	.104
Yenilik Arama	2.547	1.948	.210	1.308	.192
Cesaret	2.293	1.257	.200	1.924	.048
Merak	-.236	1.359	-.021	-.174	.862
Şüphe Etme	3.059	1.212	.279	2.524	.012
Esneklik	-.844	1.387	-.075	-.609	.543
Eleştirel Düşünme Eğilimi	3.254	1.973	.109	1.649	.100
	R=.375	R <sup>2</sup> =.140	F=4.330	p=.000	

Araştırmanın ikinci alt probleminde 10. Sınıf öğrencilerinin eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik dersine yönelik tutumlarını yordalama gücü araştırılmıştır. Çoklu regresyon analizi ile oluşan sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir. Tablo, varyans analizi sonucuna göre yordayıcı değişkenlerin ölçek puanlarının matematik dersine yönelik tutum puanları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ). Araştırma sonucuna göre düşünme becerilerine ilişkin yordayıcı değişkenlerden sadece yansıtıcı düşünme ölçeğinin anlama ve alışkanlık boyutlarının matematik dersine yönelik tutumların anlamlı yordayıcısı olduğu anlaşılmaktadır ( $p < 0.05$ ). Bu bulgulardan hareketle diğer değişkenler ile matematik dersine yönelik tutum arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunamamıştır ( $p > 0.05$ ). Analiz sonucuna göre düşünme becerileri birlikte bakıldığında matematik dersine yönelik tutum puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık %5’ini açıkladığı gözlemlenmektedir ( $R^2 = 0.058$ ). Tabloda bağımsız değişkenlerin matematik dersine yönelik tutumu üze-

rindeki ilk öneme sahip yansıtıcı düşünme ölçeğinin alışkanlık boyutunun ( $\beta = 0.336$ ) olduğunu standardize edilmiş regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) bakarak söyleyebiliriz. Yaratıcı düşünme ölçeğinin merak boyutunun ( $\beta = -0.133$ ) ise önem açısından son sırada olduğunu ifade edebiliriz.

**Tablo 5**

*10. Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Becerilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları Yordama Düzeyine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları*

Değişkenler	Beta ( $\beta$ )	Standart Hata	Standardize Beta ( $\beta$ )	t	p
Yansıtma	-.016	.020	-.111	-.785	.433
Kritik Yansıtma	-.004	.016	-.024	-.232	.817
Anlama	.031	.018	.221	1.912	.048
Alışkanlık	.055	.018	.336	3.120	.002
Özdisiplin	-.009	.022	-.050	-.385	.700
Yenilik Arama	-.001	.029	-.006	-.034	.973
Cesaret	.018	.019	.110	.963	.336
Merak	-.022	.020	-.133		.284
Şüphe Etme	.020	.018	.125	1.081	.281
Esneklik	-.008	.021	-.050	-.389	.698
Eleştirel Düşünme Eğilim	-.003	.030	-.008	-.109	.913
	R=.241	R <sup>2</sup> =.058	F=2.630	p=.0350	

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonucunda eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerine ilişkin yordayıcı değişkenlerden sadece yaratıcı düşünme ölçeğinin cesaret ve şüphe etme boyutlarının matematik başarısını pozitif yönde anlamlı yordadığı tespit edilmiştir. Eleştirel düşünme ölçeği, yaratıcı düşünme ölçeğinin öz disiplin, yenilik arama, merak, esneklik boyutları ve yansıtıcı düşünme ölçeğinin yansıtma, kritik yansıtma, anlama, alışkanlık boyutları 10. Sınıf öğrencilerin matematik başarısında anlamlı yordayıcılar olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın bu sonucu yurt dışı ve yurt içi çalışmalarla paralellik göstermektedir. Siswono (2010), “Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme ve Problem Kurma Sürecindeki Yaratıcı Düşünceleri” araştırmasında, matematiksel problemleri çözme ve problem kurma sürecinde öğrencilerin kullandığı yaratıcı düşünme seviyelerini ortaya koymuştur. Çalışma nitel desenli ve 8. Sınıf seviyesinde-

ki 13 öğrenci ile yürütülmüştür. Bulgulara göre öğrencilerin yaratıcı düşüncelerinin matematiksel problem çözme ve problem kurma durumlarında akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutlarını kullanma açısından üç farklı seviyede olabileceği belirlenmiştir. Siswono, öğrencilerin matematik dersi başarıları ile bu seviyeler arasında olumlu bir ilişkinin bulunduğunu tespit etmiştir. Cansız (2015) düşünme becerilerinden “yaratıcı düşünme” üzerinde çalışmış ve Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı bir öğretimin matematik başarısına ve düşünme becerilerine etkisini inceleyerek, bu yaklaşımın öğrencilerin hem ders başarısını hem de yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca Ghazivakili ve arkadaşlarına (2014) göre akademik başarıyı belirleme ölçütlerinden biride düşünme becerileri ile önceki dönem not ortalaması arasındaki ilişkidir. Bu nedenle düşünme becerilerinin öğrencilerin matematik başarısında etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca Aksu (2012) tarafından gerçekleştirilen nicel bir çalışmada, meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları, başarıları, eleştirel düşünme eğilimleri ve mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma kapsamında ele alınan değişkenler arasındaki ilişki incelendiğinde, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ile matematik başarıları arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ama düşük düzeyde bir ilişki; matematiğe yönelik tutumları ile matematik başarıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki; mantıksal düşünme becerileri ile matematik başarıları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki; mantıksal düşünme ile eleştirel düşünme arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki; mantıksal düşünme ile matematiğe yönelik tutumları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sebeple eleştirel düşünmenin başarıya doğrudan etkisi istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, derse yönelik tutumlardan kaynaklanan dolaylı etki istatistiksel olarak anlamlı olabilir. Bu durum derse yönelik tutumun, eleştirel düşünme ile matematik başarıları arasında bir aracı olduğunu gösterebilir.

Araştırma sonucunda eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinden yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin anlama ve alışkanlık boyutlarının matematiğe yönelik tutumları pozitif yönde anlamlı yordadıkları tespit edilmiştir. Eleştirel düşünme ölçeği, yansıtıcı düşünme ölçeğinin yansıtma, kritik yansıtma boyutları ve yaratıcı düşünme ölçeğinin öz disiplin, yenilik arama, cesaret, merak, şüphe etme, esneklik boyutları 10. Sınıf öğrencilerin matematiğe yönelik tutumunda anlamlı yordayıcılar olmadığı tespit edilmiştir. Cengiz (2014)'in doktora tezi çalışmamızın içeriği ile bağlantılıdır. Tezde yansıtıcı düşünme üzerine çalışılmıştır. Bu araştırma sonucunda yansıtıcı düşünmenin günlük kullanımında öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalıklarının arttığı, derslere yönelik ilgilerine ayrıca duygularına da olumlu katkı



sağladığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal, yani tüm gelişimlerinden sorumlu olan eğitimcilerin, her türlü eğitim- öğretim faaliyetlerinde öğrencilerin duygu, his ve tutumlarını dikkate almaları gerekmektedir (Bayturan, 2004). Bu sebeple öğrenme ortamını düzenlerken, okul içi veya okul dışı etkinliklerde öğrenci tutumlarını öncelik sayarak düşünme becerilerinin düzenlenmesi gerekebilir. Olumlu tutum geliştiren öğrenci; hayatına olumlu düşünceleri yansıttığı, ihtiyaç duyduğunda derinlemesine araştırma yaptığı söylenebilir.

Araştırma sonucunda eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik başarısına ilişkin toplam varyansın %14'ünü açıklamaktadır. Bu sonuç matematik başarısına ilişkin değişimin %84 ünün başka değişkenler tarafından açıklanabildiğini göstermektedir. Belirleme katsayısı değeri 0 yakınsa iki değişken arasında zayıf ilişki, 1 yakınsa iki değişken arasında iyi ilişki olduğu anlaşılır (Wikipedia, 2021). Zayıf ve güçlü ilişki yorumu, araştırmaların hipotezine bağlı olduğu söylenebilir. Bu çalışmada düşünme becerilerinin matematik başarısında güçlü olmasa da azımsanmayacak bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Araştırmanın ortaya koyduğu diğer bir sonuca göre eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik tutumuna ilişkin toplam varyansın %5'ini açıklamaktadır. Yağmur (2012)'un yaptığı çalışma araştırmamızın içeriği ile bağlantılıdır. Bu çalışmanın amacı öğretmen lisesi öğrencilerin sahip olduğu tutum ve öz-yeterlik algılarının bazı değişkenlere göre arasındaki etkileşimi incelemektir. Bu amaçla Kayseri örnekleminde 770 öğrenci ile çalışma yapılmış olup veriler araştırmacı tarafından geliştirilen “Kişisel Bilgi Formu” ayrıca “Matematiğe Karşı Öz-yeterlilik Algısı Ölçeği” ve “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ile elde edilmiştir. Sonuçta Anadolu öğretmen liselerinde öğrenim gören öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ile öz-yeterlik algı puanları arasında orta düzeyde, öz-yeterlilik algısının diğer boyutlarla arasında düşük düzeyde ilişki olduğu saptanmıştır. Bu nedenle düşünme becerilerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının yordanmasında azımsanmayacak bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Araştırma sonuçları eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin matematik başarısını ve matematiğe yönelik tutumunu anlamlı yordadığını göstermiştir. Arısoy (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, içerik temelli eleştirel düşünme öğretiminin matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine, eleştirel düşünme erdemlerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Yarı deneme modeliyle gerçekleştirilen çalışmada, Matematiksel Eleştirel Düşünme Testi ve Eleştirel Düşünme Erdemleri Algı Ölçeği ve Matematik Tutum Ölçekleri kullanılı-

miştir. Deney grubunda her hafta öğrenciler tarafından Öğrenci Günlükleri, Araştırmacı Günlüğü ise araştırmacı tarafından tutulmuştur. İçerik temelli eleştirel düşünme öğretiminin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu arasında yapılan analizler sonucunda; Matematiksel Eleştirel Düşünme Testi ön test puanları kontrol edildiğinde son test puanları açısından deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre deney grubundaki öğrenciler uygulamanın düşünme biçimini olumlu etkilediği, daha iyi düşünmeye başladıkları, uygulama sırasında gerçekleştirilen etkinliklerle düşünce ve davranışlarında olumlu değişiklikler olduğu tespit edilmiştir. Alpı (2022) tarafından gerçekleştirilen nicel bir araştırmada matematik öğrenme ile eleştirel düşünme ve mantıksal düşünme arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmada eleştirel düşünmenin ne olduğu, entelektüel kökleri, boyutları, eleştirel düşünme stratejileri, eleştirel düşünme becerileri eğitimsel bir bakış açısıyla matematik öğrenme sürecine katkısı üzerinde durularak ele alınmıştır. Korelasyonel tekniklerle gerçekleştirilen analizlere göre matematik öğrenme ile eleştirel düşünme ve mantıksal düşünme arasında anlamlı ve pozitif yönde ilişkiler bulunmuştur. Bu çalışmada araştırmamızla paralellik göstermektedir. Ayrıca yurt dışı araştırmalarda ise Ghanizadeh (2017), “Yükseköğretimde Yansıtıcı Düşünme, Eleştirel Düşünme, Kendini İzleme ve Akademik Başarı Arasındaki Etkileşim” adlı araştırmasında üniversite öğrencilerinin akademik performansı ile üst düzey düşünme becerileri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, yansıtıcı ve eleştirel düşünme becerileri akademik başarıyı anlamlı düzeyde etkilemektedir. Bununla birlikte üst biliş becerileri ise başarıyı düşük düzeyde etkilemiştir. Ayrıca de-la-Peña, Fernández-Cézar ve Solano-Pinto (2021) tarafından gerçekleştirilen nicel bir çalışmada üniversite öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında bilişsel süreçlerin, yaratıcılığın ve bilişsel esnekliğin etkisi incelenmiştir. Bu amaçla 218 üniversite öğrencisi ve öğretmen adayı yaratıcılık ve bilişsel esneklik üzerine ödevler yapmış ve matematiğe karşı tutum üzerine bir anket doldurmuştur. Sonuçlar, yenilikçi detayların (bir yaratıcılık alt ölçeği) kullanımının matematiğe karşı olumlu bir tutum sergileme olasılığını 1.81 artırdığını göstermiştir. Ayrıca bilişsel esneklik bu olasılığı 2.32 artırmaktadır. Çalışma bulgularına göre bilişsel esneklik ve yaratıcılık birlikte matematiğe karşı olumlu bir tutumun iyi yordayıcıları olarak işlev gördüğü tespit edilmiştir. Bu araştırmada matematik başarısı ve tutumları açısından özellikle yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerilerinin anlamlı düzeyde etkili olduğu görülmüştür. Bu kapsamda özellikle düşünme becerileri temelindeki öğrencilerin olumlu bilişsel ve duyuşsal süreçlerin matematik dersi başarısı ve bu derse yönelik tutumları olumlu yönde etkilediği

görülmektedir. Benzer şekilde Uluğ (1996) ve Akça (1984) akademik başarıyı artırmada ortamların, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini desteklemesinin önemine işaret etmişlerdir. Diğer taraftan Haberman'a göre (2007), bir öğrencinin yaratıcı ve yansıtıcı düşünme görevlerindeki performansı, belirli yeterlilik seviyeleri ile görevin zorluk seviyesi ile bağlantılıdır. İlgili yeterlilik düzeyinde çalışan öğrenciler, ilgili görevleri başarıyla yerine getirebilirler. Yeterlilik, görevlerin zorluk derecesi ile birlikte nicel olarak dağıtılır, böylece iki dağılım arasındaki eşleşme ne kadar yakınsa, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme görevine yaklaşırken başarılı bir sonuç alma olasılığı o kadar yüksek olabilir. Bu kapsamda matematik derslerinin işlenişinde düşünme becerilerine ihtiyaç olduğu söylenebilir. Ayrıca matematik öğretim programlarında düşünme becerilerine öncelik verilmesi, matematik dersinin öğretim süreçlerinde düşünme becerilerini aktif kılacak şekilde öğretmenin donanımlı ve yetkin olması, öğretmenlerin matematik dersine başlamadan önce, matematik tutum anketi uygulayarak öğrencilerinin matematiğe olan ilgisini belirlemesi öneriler arasındadır.

### Kaynakça

- Akbıyık, C. (2002). *Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akça, M. (1984, Şubat 3). *Ortaöğretimde başarısızlık ve nedenleri*. Milliyet Gazetesi.
- Akkaya, Ş., ve Pazarlıoğlu, M. V. (2000). *Ekonometri I*. Anadolu Matbaacılık Yayınevi.
- Aksu, G. (2012). *Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik dersi başarıları ile derse ilişkin tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Albayrak, M. (2000, 6-8 Eylül). *İlköğretim okullarının birinci kademesinden ikinci kademesine geçişte matematik eğitimi ile ilgili ortaya çıkan problemler* [Konferans oturumu]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı ve Paedagogische Hochschule Heidelberg İşbirliği Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Aldahmash, A. H., Alshalhoub, S. A., ve Naji, M. A. (2021). Mathematics teachers' reflective thinking: Level of understanding and implementation in their professional practices. *PLoS ONE*, 16(10), e0258149. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258149>

- Alpı, A. (2022). *Matematik öğrenimi ile eleştirel düşünme eğilimleri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arısoy, B. (2017). *Konu temelli eleştirel düşünme öğretiminin matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, eleştirel düşünme erdemleri ve matematik dersine ilişkin tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31 - 36.
- Barndorff-Nielsen, O., Kent, J., ve Sorensen, M. (2000). Normal variance-mean mixtures and z distributions. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, 50 (2), 145–159.
- Bayturan, S. (2004). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik başarılarının matematiğe yönelik tutum, psikososyal ve sosyodemografik özellikleriyle ilişkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Başol, G., ve Evin Gencil, İ. (2013). Yansıtıcı düşünme düzeyini belirleme ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 929-946.
- Büyüköztürk, Ş.(2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cansız, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Cengiz, C. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvarı dersinde hazırladıkları yansıtıcı günlüklerin yansıtıcı düşünme ve akademik başarıları üzerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Choy S., Chee O., ve Pou S. (2019). Reflective thinking among teachers: Development and preliminary validation of reflective thinking for teachers questionnaire. *Alberta Journal of Educational Research*, 65(1), 37–50.

- de-la-Peña, C., Fernández-Cézar, R., ve Solano-Pinto, N. (2021). Attitude toward mathematics of future teachers: How important are creativity and cognitive flexibility?. *Frontiers In Psychology, 12* (713941). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.713941>
- Ennis, R. H. (1985). *Goals for critical thinking curriculum*. In A.L. Costa (Ed.), *Developing minds (s 54-57)*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Ennis, R.H. (1993). Critical Thinking Assessment. *Theory into Practice: Teaching for Higher Order Thinking, 3*(32),179–186.
- Fisher, A. (2007). *Critical thinking: An introduction*. Cambridge University Press.
- Ghanizadeh, A. (2017). The interplay between reflective thinking, critical thinking, self-monitoring, and academic achievement in higher education. *Higher Education, 74* (1), 101–114. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0031-y>
- Ghazivakili Z., Norouzi Nia R., Panahi F., Karimi M., Gholsorkh H., ve Ahmadi Z. (2014). The role of critical thinking skills and learning styles of university students in their academic performance. *Journal of Advances in Medical Education and Professionalism, 2*(3), 95–102.
- Göktaş, A., ve İşçi, Ö. (2010, Ekim). Türkiye’de işsizlik oranının temel bileşenli regresyon analizi ile belirlenmesi. *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 14*(20), 279-294.
- Gray, A. (2016, January). *The 10 skills you need to thrive in the fourth industrial revolution* [Paper presentation]. World Economic Forum, Switzerland.
- Haberman, S. J. (2007). *The interaction model*. In M. von Davier & C. Carstensen (eds.), *Multivariate and mixture distribution rasch models* (pp. 201–216). NY:Springer.
- Halpern, D.F. (1999). Teaching for critical thinking: Helping college students develop the skills and dispositions of a critical thinker. *New Directions for Teaching and Learning, 80*, 69-74.
- Hançerlioğlu, O. (2000). *Felsefe ansiklopedisi: Kavramlar ve akımlar-7*. Remzi Kitabevi.

- Yusubov, İ. (2008), *Matematik güzeldir-Anlamanın sevinci ve kederi* (s 179-180). Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Sanem Yayıncılık.
- Kember, D., Leung, D. Y. P., Jones, A., Loke, A. Y., McKay, J., and Sinclair, K. (2000). *Development of a questionnaire to measure the level of reflective thinking*. Assessment and Evaluation in Higher Education, 25 (4), 381-395.
- Kurfiss, G. J. (1988). *Critical thinking: Theory, research, practice and possibilities*. Jossey-Bass Inc Pub.
- Liu, J., Ma, Y., Sun, X., Zhu, Z., ve Xu, Y. (2021). A systematic review of higher-order thinking by visualizing its structure through histcite and citespace software. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 31 (6), 635-645. <https://doi.org/10.1007/s40299-021-00614-5>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Özgenel, M., ve Çetin, M. (2017). Marmara yaratıcı düşünme eğilimleri ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46 (46), 113-132. <http://dx.doi.org/10.15285/maruaeabd.335087>
- Resnick, L. (1987). *Education and learning to think*. National Academy Press.
- Ritter, S. M., ve Mostert N. (2016). Enhancement of creative thinking skills using a cognitive-based creativity training. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1 (3), 1-11.
- Rosner, B. (2010). *Fundamentals of biostatistics, 7th edition*. Brooks Cole.
- Scott, G., Leritz, L.E., ve Mumford, M.D. (2004). The effectiveness of creativity training: A quantitative review. *Creativity Research Journal*, 16 (4), 361-388. [https://doi.org/10.1207/s15326934crj1604\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326934crj1604_1)
- Siswono, T. Y. E. (2010). Leveling students' creative thinking in solving and posing mathematical problem. *Journal on Mathematics Education*, 1 (1), 17-40.
- Sternberg, R. J., ve Grigorenko, E. I. (2004). Successful intelligence in the classroom. *Theory into Practice*, 43 (4), 274-280.

- Turgut, N. F. (1992). *Eğitimde ölçme değerlendirme metodları*. Saydam Matbaacılık Yayınevi.
- Uluğ, F. (1996). *Okulda başarı: Etkili öğrenme ve ders çalışma yöntemleri*. Remzi Kitabevi.
- Ward, T.B., Smith, S.M., and Vaid, J. (Eds) (1997). *Creative thought: An investigation of conceptual structures and processes*. American Psychological Association.
- Wikipedia (2021, 23 Ocak). *Regresyon Analizi*. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Regresyon\\_analizi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Regresyon_analizi)
- Yağmur, A. (2012). *Anadolu öğretmen liselerinde öğrenim gören öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ile öz-yeterlilikleri arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Yıldırım, C. (2004). *Matematiksel düşünme*. Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, C. (2011). *Bilim felsefesi*. İstanbul. Remzi Kitabevi.

**Ek 1.***10. Sınıf Matematik Dersi Kazanım Sayısı ve Süre Tablosu (MEB 2018)*

<b>10. SINIF</b>				
<b>No</b>	<b>Konular</b>	<b>Kazanım Sayısı</b>	<b>Ders Saati</b>	<b>Ağırlık (%)</b>
<b>VERİ, SAYMA VE OLASILIK</b>				
<b>10.1.</b>	<b>SAYMA VE OLASILIK</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>18</b>
10.1.1.	Sıralama ve Seçme	6	26	12
10.1.2.	Basit Olayların Olasılıkları	2	12	6
<b>SAYILAR VE CEBİR</b>				
<b>10.2</b>	<b>FONKSİYONLAR</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>19</b>
10.2.1.	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	4	18	8
10.2.2.	İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	3	24	11
<b>10.3.</b>	<b>POLİNOMLAR</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>14</b>
10.3.1.	Polinom Kavram ve Polinomlarla İşlemler	2	12	6
10.3.2.	Polinomların Çarpanlara Ayrılması	2	18	8
<b>10.4.</b>	<b>İKİNCİ DERECEDEDEN DENKLEMLER</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>17</b>
10.4.1.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler	4	36	17
<b>GEOMETRİ</b>				
<b>10.5.</b>	<b>DÖRTGENLER VE ÇOKGENLER</b>	<b>3</b>	<b>50</b>	<b>23</b>
105.1.	Çokgenler	1	6	3
105.2.	Dörtgenler ve Özellikleri	1	10	5
105.3.	Özel Dörtgenler	1	34	15
<b>10.6.</b>	<b>UZAY GEOMETRİ</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>9</b>
10.6.1.	Katı Cisimler	1	20	9
<b>Toplam</b>		<b>27</b>	<b>216</b>	<b>100</b>



**Ek 2.**

*10.Sınıf Matematik Dersi Alt Öğrenme Alanı, Konu, Kazanım ve Açıklamalar (MEB 2018)*

**10. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI  
VERİ, SAYMA VE OLASILIK**

**10.1.Sayma ve Olasılık**

**10.1.1. Sıralama ve Seçme**

**Terimler ve Kavramlar:** toplama yöntemi, çarpma yöntemi, faktöriyel, permütasyon, tekrarlı permütasyon, kombinasyon, Pascal üçgeni, binom açılımı

**Sembol ve Gösterimler:**  $n!$ ,  $P(n, r)$ ,  $C(n, r)$ ,  $\binom{n}{r}$

**10.1.1.1. Olayların gerçekleşme sayısını toplama ve çarpma yöntemlerini kullanarak hesaplar.**

*a) Sayma konusunun tarihsel gelişim sürecinden söz edilir ve bu süreçte rol olan Sabit İbn Kurra'nın çalışmalarına yer verilir.*

*b) Faktöriyel kavramı verilerek saymanın temel ilkesi ile ilişkilendirilir.*

**10.1.1.2. n çeşit nesne ile oluşturulabilecek r li dizilişlerin (permütasyonların) kaç farklı şekilde yapılabileceğini hesaplar.**

**10.1.1.3. Sınırlı sayıda tekrarlayan nesnelerin dizilişlerini (permütasyonlarını) açıklayarak problemler çözer.**

*a) En az iki tanesi özdeş olan nesnelerin tüm farklı dizilişlerinin sayısı örnekler/problemler bağlamında ele alınır.*

*b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.*

**10.1.1.4. n elemanlı bir kümenin r tane elemanının kaç farklı şekilde seçilebileceğini hesaplar.**

*a) Kombinasyon kavramı alt küme sayısı ile ilişkilendirilir.*

*b) Kombinasyon kavramının aşağıdaki temel özellikleri incelenir:*

- $C(n,r) = C(n,n-r)$
- $C(n,0) + C(n,1) + \dots + C(n,n) = 2^n$

**10.1.1.5. Pascal üçgenini açıklar.**

Pascal üçgeninin, aralarında Ömer Hayyam'ın da bulunduğu Hint, Çin, İslam medeniyetlerindeki matematikçi ve düşünürler tarafından Pascal'dan çok önceleri ele alındığı; bu çerçevede matematiksel bilginin oluşumunda farklı kültür ve bilim insanlarının rolü vurgulanır.

**10.1.1.6. Binom açılımını yapar.**

*a) Binom açılımı Pascal üçgeni ile ilişkilendirilir.*

*b) Sadece iki terimli ifadelerin açılımı ele alınır.*

*c) Binom formülü He ilgili örnekler yapılır ancak  $(ax + by)^n$  açılımında  $n \in \mathbb{N}$ ,  $a, b \in \mathbb{Q}'$  şeklindeki örneklerle yer verilmez.*

### 10.1.2. Basit Olayların Olasılıkları

**Terimler ve Kavramlar:** örnek uzay, olay, deney, çıktı, kesin olay, imkânsız olay, ayrık olay, ayrık olmayan olay, bir olayın tümleyeni, olasılık

**Sembol ve Gösterimler:**  $E, P(A), P(A')$

**10.1.2.1. Örnek uzay, deney, çıktı, bir olayın tümleyeni, kesin olay, imkânsız olay, ayrık olay ve ayrık olmayan olay kavramlarını açıkla.**

- Örnek uzay, deney, çıktı kavramları eş olası durumlardan yola çıkılarak eş olası olmayan durumlar için de örneklendirilir ve tanımlanır.
- Ayrık olay ve ayrık olmayan olay üzerinde durulur.
- El Kindi ve Laplace'ın çalışmalarına yer verilir.

**10.1.2.2. Olasılık kavramı ile ilgili uygulamalar yapar.**

- Eş olası olan ve olmayan olayların olasılıkları hesaplanır.
- Tümleyen, ayrık olay ve ayrık olmayan olay ile ilgili olasılıklar hesaplanır.
- Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

## SAYILAR VE CEBİR

### 10.2. Fonksiyonlar

#### 10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi

**Terimler ve Kavramlar:** fonksiyon, tanım kümesi, değer kümesi, görüntü kümesi, fonksiyonun grafiği, sabit fonksiyon, içine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, eşit fonksiyon, birim fonksiyon, doğrusal fonksiyon, tek fonksiyon, çift fonksiyon, dikey (düşey) doğru testi

**Sembol ve Gösterimler:**  $f: A \rightarrow B, f(A), y = f(x), f + g, f - g, f \cdot g, \frac{f}{g}, 1$

**10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.**

- Fonksiyon kavramı açıklanır.
- Sadece gerçek sayılar üzerinde tanımlanmış fonksiyonlar ele alınır.
- İçine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, eşit fonksiyon, birim (özdeşlik) fonksiyon, sabit fonksiyon, doğrusal fonksiyon, tek fonksiyon, çift fonksiyon ve parçalı tanımlı fonksiyon açıklanır.
- İki fonksiyonun eşitliği örneklerle açıklanır.
- $f$  ve  $g$  fonksiyonlar kullanılarak  $f + g, f - g, f \cdot g, \frac{f}{g}$  işlemleri yapılır, ancak parçalı tanımlı fonksiyonlarda bu işlemlere girilmez.
- Gerçek hayat problemlerine ve tablo grafik kullanımına yer verilir.

#### 10.2.1.2. Fonksiyonların grafiklerini çizer.

a)  $f(x) = ax + b$  şeklindeki fonksiyonların grafikleri ile ilgili uygulamalar yapılır.

b) Parçalı tanımlı şekilde verilen fonksiyonların grafikleri çizilir.

c)  $f(x) = ax + b$  tipindeki fonksiyonların grafiği bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla çizilerek a ve b katsayıları ile fonksiyon grafiği arasındaki ilişki ele alınır

#### 10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.

a) Grafiği verilen fonksiyonların tanım ve görüntü kümeleri gösterilir.

b) Bir fonksiyon grafiğinde, fonksiyonun x ekseninde tanımlı olduğu her bir noktadan y eksenine paralel çizilen doğruların, grafiği yalnızca bir noktada kestiğine (düşey/dikey doğru testi) işaret edilir.

c) Bir f fonksiyonunun grafiğinin  $y = f(x)$  denkleminin grafiği olduğu ve grafiğin (varsa), x eksenini kestiği noktaların  $f(x) = 0$  denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesi olduğu vurgulanır.

#### 10.2.1.4. Gerçek hayat durumlarından doğrusal fonksiyonlarla ifade edilebilenlerin grafik gösterimlerini yapar.

#### 10.2.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersini

**Terimler ve Kavramlar:** bileşke fonksiyon, fonksiyonun tersi, yatay doğru testi

**Sembol ve Gösterimler:**  $f \circ g, f^{-1}$

#### 10.2.2.1. Bire bir ve örten fonksiyonlar ile ilgili uygulamalar yapar.

a) Bir fonksiyonun bire bir ve örtenliği grafik üzerinde yatay doğru testiyle incelenir ve cebirsel olarak ilişkilendirilir.

b) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bir fonksiyonun bire bir ve örten olup olmadığı belirlenir.

#### 10.2.2.2. Fonksiyonlarda bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapar.

a) Bileşke işlemi, fonksiyonların cebirsel ve grafik gösterimleri ile ilişkilendirilerek ele alınır.

b) Fonksiyonlarda bileşke işleminin birleşme özelliğinin olduğu belirtilir, değişme özelliğinin olmadığı örneklerle gösterilir.

c) Parçalı tanımlı fonksiyonların bileşkesine girilmez.

#### 10.2.2.3. Verilen bir fonksiyonun tersini bulur.

a) Bir fonksiyonun tersinin de fonksiyon olması için gerekli şartlar belirtilir.

b) Sadece bire bir ve örten doğrusal fonksiyonun tersinin grafiği çizilir; fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiğinin  $y=x$  doğrusuna göre simetrik olduğu gösterilir.

c) Parçalı tanımlı fonksiyonların tersi verilmez.

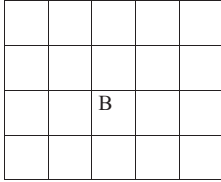
**Ek 3.**

*Başarı Testi İlk Hali*

- 1) 13 kişilik bir sınıftan bir başkan ve bir başkan yardımcısı kaç farklı şekilde seçilebilir?  
A) 66 B) 132 C) 156 D) 164 E) 189
- 2) Bir vazoda bulunan 4 gül ve 5 karanfil arasından 1 gül veya 1 karanfilin kaç farklı biçimde alınabileceğini bulunuz.  
A)9 B)10 C)11 D)12 E)13
- 3)  $\frac{8!-7!}{7!-6!}$  işleminin sonucu nedir?  
A)5 B)  $\frac{49}{8}$  C)8 D)11 E)  $\frac{13}{8}$
- 4)  $A = \{0,1,2,3,4\}$  kümesinin elemanlarını kullanarak 200 ile 340 arasında kaç farklı doğal sayı yazılabileceğini bulunuz.  
A)42 B)44 C)54 D)58 E)62
- 5) 5 kişiden üçünün 3 kişilik bir sıraya farklı biçimde dizilmelerinin sayısı. 4 kişiden ikisinin 2 kişilik bir sıraya farklı biçimde dizilmelerinin sayısından kaç fazladır?  
A)38 B)40 C)45 D)48 E)51
- 6) "KİTAP" kelimesinin harflerinin yer değiştirilmesiyle oluşturulan 5 harfli anlamlı ya da anlamsız kelimelerden kaçının K ile başladığını ve P ile bitmediğini bulunuz.  
A)18 B)20 C)22 D)28 E)32
- 7) Aralarında Elif ve Ömer'in bulunduğu 6 kişilik bir arkadaş grubu yan yana sıralanarak fotoğraf çektirecektir. Elif ve Ömer'in arasında herhangi birinin bulunmadığı kaç farklı sıralama olduğunu bulunuz.  
A)200 B)210 C)220 D)230 E)240
- 8)  $A = (a, b, c, d, e, f)$  kümesinin üçlü permütasyonlarının kaç tanesinde en az bir tane sesli harf olduğunu bulunuz.  
A)90 B)91 C)94 D)95 E)96
- 9)  $5 \cdot P(8,3)=8 \cdot P(n, 2)$  denklemini sağlayan n pozitif tam sayısı kaçtır?  
A)15 B)17 C)19 D)21 E)23
- 10) A kentinden B kentine 3 farklı yol, B kentinden C kentine 4 farklı yol, A kentinden C kentine 2 farklı yol vardır. Buna göre iki şehir arasındaki herhangi bir yol kullanıldığında o şehirler arasındaki hiçbir yolun bir daha kullanılmaması şartıyla A kentinden C kentine kaç farklı yoldan gidilebileceğini bulunuz.  
A)8 B)14 C)18 D)22 E)25
- 11) Özdeş 5 mavi, özdeş 3 kırmızı ve özdeş 2 beyaz bilyenin yan yana kaç farklı şekilde sıralanabileceğini bulunuz.  
A)2518 B)2519 C)2520 D)2521 E)2522

12) ELEK kelimesinin harflerinin yerleri değiştirilerek anlamlı ya da anlamsız 3 harfli kaç farklı kelime yazılabileceğini bulunuz.

A)8 B)10 C)12 D)14 E)16



A

13) Yukarıdaki şekilde verilen çizgiler bir mahallenin birbirini dik kesen sokaklarını temsil etmektedir. A köşesindeki evinden yola çıkan Merve'nin anneannesine ekmek almak için B köşesindeki markete uğramak koşuluyla en kısa yollardan kaç farklı biçimde C köşesindeki anneannesinin evine ulaşabileceğini bulunuz.

A)50 B)60 C)70 D)80 E)90

14) Herkesin yalnız bir spor dalıyla ilgilendiği bir kafiilde 5 futbolcu, 6 voleybolcu ve 7 basketbolcu vardır. Bu sporcu kafilesinden 1 futbolcu, 2 voleybolcu ve 3 basketbolcudan oluşan bir ekip kaç değişik biçimde oluşturulabilir?

A) 1375 B) 2420 C) 2500 D) 2575 E) 2625

15)3 elemanlı alt küme sayısı, 5 elemanlı alt küme sayısına eşit olan bir kümenin en çok 2 elemanlı alt küme sayısı nedir?

A)37 B)38 C)39 D)40 E)41

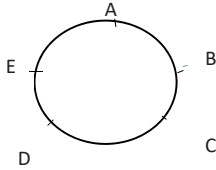
16)  $C(20,19)+C(20,18)$  işleminin sonucu nedir?

A) 180 B)190 C)200 D)210 E)220

17)  $A\{1,2,3,4,5,6\}$  kümesi veriliyor.

A kümesinin 3 elemanlı alt kümelerinde 1 ve 2 elemanlarının birlikte bulunduğu kümelerin sayısını bulunuz.

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



18) Şekildeki çember üzerinde 5 farklı nokta bulunmaktadır. Köşeleri bu noktalardan herhangi üçü olan kaç farklı üçgen çizilir?

A)9 B)10 C) 11 D)12 E)13

19) Pascal üçgeninin 7 elemanlı satırındaki sayıların toplamının kaç olduğunu bulunuz.

A)64 B)65 C)66 D)67 E)68

20) Pascal üçgeninin 8 elemanlı satırındaki en büyük sayının kaç olduğunu bulunuz.

A)15 B)25 C)35 D)45 E)55

21)  $(x + 2)^4$  açılımının katsayılar toplamı nedir?

A)79 B)80 C)81 D)82 E)83

22)  $(a^3 - \frac{1}{a})^6$  ifadesinin açılımında  $a^6$  h terimin katsayısı nedir?

A)-16 B)-17 C)-18 D)-19 E)-20

23)  $(3x + 2b)^7$  ifadesinin x in azalan kuvvetlerine göre açılımında baştan 6 ncı terimi bulun.

A)6068  $x^2b^5$  B)6048 $x^2b^5$  C)6058 $x^2b^5$  D)6018 $x^2b^5$  E)6098 $x^2b^5$

24)  $(7x^2 - 2)^{10}$  ifadesinin açılımındaki sabit terimi bulunuz.

A)2<sup>9</sup> B)2<sup>10</sup> C)2<sup>11</sup> D)2<sup>12</sup> E)2

25) Aralarında Yasin ve Mete'nin bulunduğu 6 kişi yan yana rastgele sıralanıyor. Yasin ve Mete'nin yan yana olma olasılığını bulunuz.

A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{1}{2}$

26) 4 madenî para birlikte atıldığında üçünün yazı, birinin tura gelme olasılığını bulunuz.

A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{1}{2}$

27) Bir kutuda bulunan 10 özdeş toptan 2 si sarı, 3 ü mavi ve 5 i beyazdır. Bu kutudan rastgele alınan bir topun san veya beyaz olma olasılığını bulunuz.

A)  $\frac{7}{10}$  B)  $\frac{6}{10}$  C)  $\frac{5}{10}$  D)  $\frac{4}{10}$  E)  $\frac{3}{10}$

28) Bir atıcının atış yaptığı bir hedefi vurma olasılığı  $\frac{4}{5}$  tür. Atıcının bu hedefi vuramama olasılığının yüzde kaç olduğunu bulunuz.

A)%20 B)%30 C)%40 D)%50 E)%60

29) A ve B aynı örnek uzaya ait ayrık iki olaydır.  $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$  ve  $P(A) = \frac{1}{3}$ ; ise P(B) değerini bulunuz.

A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $\frac{1}{3}$  E)  $\frac{1}{2}$

30)  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $h(x) = 3x^2 + 5$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre  $h(5)$  değeri nedir?

A)50 B)60 C)70 D)80 E)90

31)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $f(x)$  doğrusal fonksiyon ve  $f(1) = 4$ ,  $F(3) = 12$  olduğuna göre  $f(0)$  değerini bulunuz .

A)0 B)1 C)2 D)3 E)4

32)  $f: [-2, 1] \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere  $f(x) = 2x - 3$  fonksiyonu veriliyor, f fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanlardan tam sayı olanların toplamı kaçtır?

A) -29 B) -28 C) -27 D) -26 E) -25

33)  $A = \{x, \%, 1, 2\}$  kümesi veriliyor. A kümesinde tanımlı kaç farklı fonksiyon yazılabileceğini bulunuz.

A) 16 B)32 C)64 D) 128 E)256

34) 48 litrelik benzin deposu bulunan A aracı saatte 6 litre, 30 litrelik benzin deposu bulunan B aracı saatte 3 litre benzin tüketmektedir. A ve B araçlarının benzin deposu tam dolu iken bu araçlar kesintisiz yol alıyor. Aynı anda harekete başlayan bu iki aracın deposunda kalan benzin miktarını gösteren bir yakıt-zaman grafiğinden faydalanarak harekete başladıktan kaç saat sonra depolarında eşit miktarda benzin kalacağını bulunuz.

A)5 B)6 C)7 D)8 E)9

35)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere

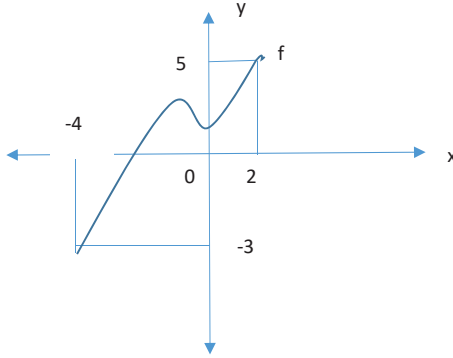
$f(x)=11x-1$  ve  $g(x)=x+1$  fonksiyonları veriliyor. Buna göre  $(f+2g)(7)$  ifadesinin değerini bulunuz.

A)72 B)82 C)92 D)102 E)112

36)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $f(x)$  sabit fonksiyon ve  $f(1)+f(2)+f(3)=12$  ise  $f(7)$  değerini bulunuz.

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

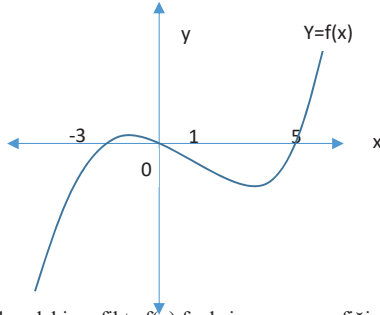
37)



Yukarıda grafiği verilen  $f$  fonksiyonunun alabileceği en büyük değeri bulunuz.

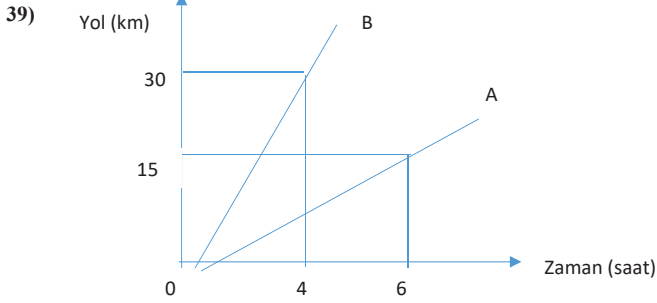
A)5 B)2 C)-4 D)-3 E)0

38)



Yukarıdaki grafikte  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre  $f(x) = 0$  denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)[-3,5] B)(-2,2] C){-3,1,5} D){-2,0,2} E){-2,2}



Sabit hızlarla hareket eden A ve B marka araçların yol-zaman grafiği yanda verilmiştir. Aynı anda ve aynı yönde harekete başlayan bu iki aracın zamana (saat) bağlı hızlarını veren birer fonksiyon yazıp bu araçların aralarındaki mesafenin kaç saat sonra 25 km olacağını bulunuz.

A)5 B)7 C)9 D)11 E)13

40) Bir otoparkın ücret tarifesi aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Aracın otoparkta kalma süresi  $t$  saat, bu süre için ödenecek ücret  $f(t)$  Türk lirası olmak üzere

$$f(t)= \begin{cases} 2, & 0 < t < 1 \text{ ise} \\ 3, & 1 \leq t < 3 \text{ ise} \\ 5, & 3 \leq t < 6 \text{ ise} \\ 15, & 6 \leq t < 24 \text{ ise} \end{cases}$$

biçiminde tanımlanmıştır.

Bu otoparka sabah 08 00 de gelen 20 araçtan 4 ü saat 08 30 da, 6 sı 10. 30 da, kalan 10 araç ise 17. 00 de otoparktan ayrıldığına ve otoparka başka araç girmediğine göre otopark işletmesinin bu araçlardan kazandığı toplam para kaç Türk lirasıdır?

A) 144 B)150 C)156 D)161 E) 176

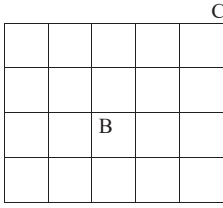


**Ek 4.**

*Başarı Testi Son Hali*

- 1) 13 kişilik bir sınıftan bir başkan ve bir başkan yardımcısı kaç farklı şekilde seçilebilir?  
A) 66 B) 132 C) 156 D) 164 E) 189
- 2) Bir vazoda bulunan 4 gül ve 5 karanfil arasından 1 gül veya 1 karanfilin kaç farklı biçimde alınabileceğini bulunuz.  
A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13
- 3)  $\frac{8!-7!}{7!-6!}$  işleminin sonucu nedir?  
A) 5 B)  $\frac{49}{8}$  C) 8 D) 11 E)  $\frac{13}{8}$
- 4)  $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$  kümesinin elemanlarını kullanarak 200 ile 340 arasında kaç farklı doğal sayı yazılabileceğini bulunuz.  
A) 42 B) 44 C) 54 D) 58 E) 62
- 5) 5 kişiden üçünün 3 kişilik bir sıraya farklı biçimde dizilmelerinin sayısı, 4 kişiden ikisinin 2 kişilik bir sıraya farklı biçimde dizilmelerinin sayısından kaç fazladır?  
A) 38 B) 40 C) 45 D) 48 E) 51
- 6) "KİTAP" kelimesinin harflerinin yer değiştirilmesiyle oluşturulan 5 harfli anlamlı ya da anlamsız kelimelerden kaçının K ile başladığını ve P ile bitmediğini bulunuz.  
A) 18 B) 20 C) 22 D) 28 E) 32
- 7)  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$  kümesinin üçlü permütasyonlarının kaç tanesinde en az bir tane sesli harf olduğunu bulunuz.  
A) 90 B) 91 C) 94 D) 95 E) 96
- 8)  $5 \cdot P(8, 3) = 8 \cdot P(n, 2)$  denklemini sağlayan n pozitif tam sayısı kaçtır?  
A) 15 B) 17 C) 19 D) 21 E) 23
- 9) A kentinden B kentine 3 farklı yol, B kentinden C kentine 4 farklı yol, A kentinden C kentine 2 farklı yol vardır. Buna göre iki şehir arasındaki herhangi bir yol kullanıldığında o şehirler arasındaki hiçbir yolun bir daha kullanılmaması şartıyla A kentinden C kentine kaç farklı yoldan gidilebileceğini bulunuz.  
A) 8 B) 14 C) 18 D) 22 E) 25
- 10) ELEK kelimesinin harflerinin yerleri değiştirilerek anlamlı ya da anlamsız 3 harfli kaç farklı kelime yazılabileceğini bulunuz.  
A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

11)



A

Yukarıdaki şekilde verilen çizgiler bir mahallenin birbirini dik kesen sokaklarını temsil etmektedir. A köşesindeki evinden yola çıkan Merve'nin anneannesine ekmek almak için B köşesindeki markete uğramak koşuluyla en kısa yollardan kaç farklı biçimde C köşesindeki anneannesinin evine ulaşabileceğini bulunuz.

A)50 B)60 C)70 D)80 E)90

12) Herkesin yalnız bir spor dalıyla ilgilendiği bir kafilede 5 futbolcu, 6 voleybolcu ve 7 basketbolcu vardır. Bu sporcu kafilesinden 1 futbolcu, 2 voleybolcu ve 3 basketbolcudan oluşan bir ekip kaç değişik biçimde oluşturulabilir?

A) 1375 B) 2420 C) 2500 D) 2575 E) 2625

13) 3 elemanlı alt küme sayısı, 5 elemanlı alt küme sayısına eşit olan bir kümenin en çok 2 elemanlı alt küme sayısı nedir?

A)37 B)38 C)39 D)40 E)41

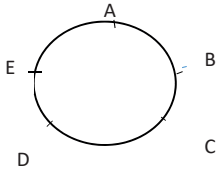
14)  $C(20,19) + C(20,18)$  işleminin sonucu nedir?

A) 180 B)190 C)200 D)210 E)220

15) A  $\{1,2,3,4,5,6\}$  kümesi veriliyor.

A kümesinin 3 elemanlı alt kümelerinde 1 ve 2 elemanlarının birlikte bulunduğu kümelerin sayısını bulunuz.

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



16) Şekildeki çember üzerinde 5 farklı nokta bulunmaktadır. Köşeleri bu noktalardan herhangi üçü olan kaç farklı üçgen çizilir?

A)9 B)10 C)11 D)12 E)13

17) Pascal üçgeninin 7 elemanlı satırındaki sayıların toplamının kaç olduğunu bulunuz.

A)64 B)65 C)66 D)67 E)68

18) Pascal üçgeninin 8 elemanlı satırındaki en büyük sayının kaç olduğunu bulunuz.

A)15 B)25 C)35 D)45 E)55

- 19)  $(x + 2)^4$  açılımının katsayılar toplamı nedir?  
A)79 B)80 C)81 D)82 E)83
- 20)  $(3x + 2b)^7$  ifadesinin  $x$  in azalan kuvvetlerine göre açılımında baştan 6 ncı terimi bulun.  
A)6068  $x^2b^5$  B)6048 $x^2b^5$  C)6058 $x^2b^5$  D)6018 $x^2b^5$  E)6098 $x^2b^5$
- 21)  $(7x^2 - 2)^{10}$  ifadesinin açılımındaki sabit terimi bulunuz.  
A) $2^9$  B) $2^{10}$  C) $2^{11}$  D) $2^{12}$  E)2
- 22) Aralarında Yasin ve Mete'nin bulunduğu 6 kişi yan yana rastgele sıralanıyor. Yasin ve Mete'nin yan yana olma olasılığını bulunuz.  
A) $\frac{1}{6}$  B) $\frac{1}{5}$  C) $\frac{1}{4}$  D) $\frac{1}{3}$  E) $\frac{1}{2}$
- 23) 4 madenî para birlikte atıldığında üçünün yazı, birinin tura gelme olasılığını bulunuz.  
A) $\frac{1}{6}$  B) $\frac{1}{5}$  C) $\frac{1}{4}$  D) $\frac{1}{3}$  E) $\frac{1}{2}$
- 24) Bir kutuda bulunan 10 özdeş toptan 2 si sarı, 3 ü mavi ve 5 i beyazdır. Bu kutudan rastgele alınan bir topun sarı veya beyaz olma olasılığını bulunuz.  
A) $\frac{7}{10}$  B) $\frac{6}{10}$  C) $\frac{5}{10}$  D) $\frac{4}{10}$  E) $\frac{3}{10}$
- 25) Bir atıcının atış yaptığı bir hedefi vurma olasılığı  $\frac{4}{5}$  tür. Atıcının bu hedefi vuramama olasılığının yüzde kaç olduğunu bulunuz.  
A)%20 B)%30 C)%40 D)%50 E)%60
- 26) A ve B aynı örnek uzaya ait ayrık iki olaydır.  $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$  ve  $P(A) = \frac{1}{3}$ ; ise  $P(B)$  değerini bulunuz.  
A) $\frac{1}{6}$  B) $\frac{1}{5}$  C) $\frac{1}{4}$  D) $\frac{1}{3}$  E) $\frac{1}{2}$
- 27)  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $h(x) = 3x^2 + 5$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre  $h(5)$  değeri nedir?  
A)50 B)60 C)70 D)80 E)90
- 28)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $f(x)$  doğrusal fonksiyon ve  $f(1) = 4$ ,  $f(3) = 12$  olduğuna göre  $f(0)$  değerini bulunuz.  
A)0 B)1 C)2 D)3 E)4
- 29)  $A = \{x, \%, 1, 2\}$  kümesi veriliyor. A kümesinde tanımlı kaç farklı fonksiyon yazılabileceğini bulunuz.  
A) 16 B)32 C)64 D) 128 E)256
- 30) 48 litrelik benzin deposu bulunan A aracı saatte 6 litre, 30 litrelik benzin deposu bulunan B aracı saatte 3 litre benzin tüketmektedir. A ve B araçlarının benzin deposu tam dolu iken bu araçlar kesintisiz yol alıyor. Aynı anda harekete başlayan bu iki aracın deposunda kalan benzin miktarını gösteren bir yakıt-zaman grafiğinden faydalanarak harekete başladıktan kaç saat sonra depolarında eşit miktarda benzin kalacağını bulunuz.  
A)5 B)6 C)7 D)8 E)9

31)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere

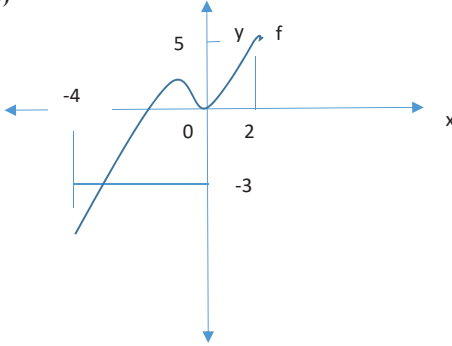
$f(x)=11x-1$  ve  $g(x)=x+1$  fonksiyonları veriliyor. Buna göre  $(f+2g)(7)$  ifadesinin değerini bulunuz.

A)72 B)82 C)92 D)102 E)112

32)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $f(x)$  sabit fonksiyon ve  $f(1)+f(2)+f(3)=12$  ise  $f(7)$  değerini bulunuz.

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

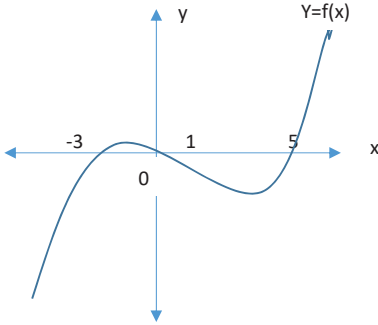
33)



Yukarıda grafiği verilen  $f$  fonksiyonunun alabileceği en büyük değeri bulunuz.

A)5 B)2 C)-4 D)-3 E)0

34)



Yukarıdaki grafikte  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre  $f(x) = 0$  denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)[-3,5] B)(-2,2] C){-3,1,5} D){-2,0,2} E){-2,2}

35) Bir otoparkın ücret tarifesini aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Aracın otoparkta kalma süresi  $t$  saat, bu süre için ödenecek ücret  $f(t)$  Türk lirası olmak üzere

$$f(t) = \begin{cases} 2, & 0 < t < 1 \text{ ise} \\ 3, & 1 \leq t < 3 \text{ ise} \\ 5, & 3 \leq t < 6 \text{ ise} \\ 15, & 6 \leq t < 24 \text{ ise} \end{cases}$$

biçiminde tanımlanmıştır.

Bu otoparka sabah 08 00 de gelen 20 araçtan 4 ü saat 08 30 da, 6 sı 10. 30 da, kalan 10 araç ise 17. 00 de otoparktan ayrıldığına ve otoparka başka araç girmediğine göre otopark işletmesinin bu araçlardan kazandığı toplam para kaç Türk lirasıdır?

A) 144 B)150 C)156 D)161 E) 176