



T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI

ORTAÖĞRETİM
TEMEL MATEMATİK
DERSİ

ÖĞRETİM PROGRAMI

(11 VE 12. SINIFLAR)

TÜRKİYE YÜZYILI
MAARİF MODELİ

2026

İÇİNDEKİLER

1. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	4
1.1. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL YAKLAŞIMI VE ÖZEL AMAÇLARI	4
1.2. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASINA İLİŞKİN ESASLAR	5
1.2.1. Alan Becerileri, Kavramsal Beceriler ve Eğilimler	5
1.2.2. Programlar Arası Bileşenler	5
1.2.3. Disiplinler Arası ve Beceriler Arası İlişkiler	5
1.2.4. Öğrenme Çıktıları	6
1.2.5. İçerik Çerçevesi	6
1.2.6. Öğrenme Kanıtları (Ölçme ve Değerlendirme)	7
1.2.7. Öğrenme-Öğretme Yaşantıları	7
1.2.8. Farklılaştırma	7
1.3. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMA, ÖĞRENME ÇIKTISI SAYISI VE SÜRE TABLOLARI	10
1.4. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ KİTAP FORMA SAYILARI VE KİTAP EBATLARI	10
1.5. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI	11
1.5.1. Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın İçerik Tasarımı	13
1.5.2. Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın Tema İçerikleri	13
1.5.2.1. "Nicelikler ve Değişimler" Teması	13
1.5.2.2. "Geometrik Şekiller" Teması	14
1.5.2.3. "İstatistiksel Araştırma Süreci" Teması	14
2. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI SINIF DÜZEYLERİNE AİT TEMALAR	15
11. SINIF	15
12. SINIF	31

1. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

1.1. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL YAKLAŞIMI

VE ÖZEL AMAÇLARI

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nda öğretim programlarının temel öğeleri; Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin benimsediği ilkeler, yaklaşımlar ve Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni temel alınarak yapılandırılmıştır.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin becerilerle ilgili bileşenleri; kavramsal beceriler (temel beceriler, bütünleşik beceriler ve üst düzey düşünme becerileri), sosyal-duygusal öğrenme becerileri (benlik becerileri, ortak/bileşik beceriler, sosyal yaşam becerileri), eğilimler, okuryazarlık becerileri ve alan becerilerinden oluşmaktadır. *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*, bilgi edinim sürecine ek olarak bireylerin çağın gerektirdiği becerilerle donatılmasını hedeflemektedir. Program, matematik öğrenme süreçlerini destekleyen ve bu süreçlerle gelişen kavramsal beceriler ve matematik alan becerileri odağa alınarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda bu becerilerin eğilimler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri ve okuryazarlık becerileri ile etkileşim içinde gelişimi hedeflenmiştir. Öte yandan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin bütüncül eğitim anlayışına uygun biçimde *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı* ile birey, çevre ve topluma ilişkin değerlerin desteklenmesi; matematik öğrenme-öğretme sürecinin bu değerlerle zenginleştirilerek bireye, topluma ve çevreye duyarlı bir niteliğe ulaşılması, öğrencilerin Erdem-Değer-Eylem Çerçevesi'nde yer alan değerleri içselleştirmesinin kolaylaştırılması hedeflenmektedir.

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı; benimsenen model ve yaklaşım çerçevesinde matematik öğrenme-öğretme sürecini ilgi çekici, etkileşimli hâle getirerek öğrencilerin öğrenmeye olan ilgilerini artırmayı; birey ve toplumun ihtiyaçlarını karşılamayı ve matematiği günlük hayat deneyimlerinin bir parçası hâline getirmeyi hedeflemektedir. Bu doğrultuda üretken, yenilikçi ve rekabet gücü yüksek bireylerin yetiştirilmesinde; ülkemizin gelişmişlik ve kalkınma hedeflerine ulaşılmasında matematik öğrenme-öğretme sürecinden beklenen nitelik de göz önünde bulundurulmuştur.

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı; matematiksel düşünmenin sistematik, rasyonel, analitik, tutarlı ve ilişkisel yapısı göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Öğrencilerin daha çok bilgi edinimi yerine matematiksel bilgiye ulaşmayı sağlayan becerilere sahip olmalarını, edindikleri bilgiler arasındaki ilişkileri sorgulayarak eski bilgileri ile yeni bilgilerini bir bütün olarak yapılandırabilmelerini ön planda tutan programda sadece işlemsel bilgiyi ve performansı destekleyen içerikler mümkün olduğunca sınırlı tutulmuştur. Öğrencilerin dil ve sembolizmi etkin kullanarak problem çözmesi, varsayım, genelleme, doğrulama gibi matematiksel düşünmenin önemli bileşenlerine programın bütüncül yaklaşımı ile uyumlu bir şekilde yer verilmiştir. Bunun yanı sıra programda öğrencilerin bireysel ve grup içi sorumluluk alması teşvik edilerek öğrenmeye ilişkin eğilimlerinin ve sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. İçerik, bu hedefler bağlamında hem disiplinler arası hem de beceriler arası ilişkiler kurularak mümkün olduğunca gerçek yaşam gereksinimleri çerçevesinde yapılandırılmıştır. Öğrenme-öğretme uygulamalarında öğrenme kanıtlarını belirlemek için ölçme ve değerlendirme araçlarının sadece sonuç odaklı değil süreç odaklı olarak da kullanıldığı bir program yaklaşımı benimsenmiştir.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*'yla öğrencilerin

1. Matematik alan becerileri olan matematiksel muhakeme, matematiksel problem çözme, matematiksel temsil, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerilerini etkin bir şekilde kullanmaları,
2. Kavramsal, sosyal-duygusal öğrenme ve okuryazarlık becerilerini matematik alan becerileri ile bütüncül bir şekilde matematik öğrenmenin hem sürecine hem de sonuçlarına yansıtmaları,
3. Edindiği becerileri kullanarak matematiksel bilgiye ulaşmaları, aynı zamanda bilgilerini beceriye dönüştürmeleri,
4. Matematik öğrenme ile ilgili eğilimlerinin farkında olmaları ve matematik öğrenme sürecinde eğilimlerini geliştirmeleri,
5. Edindiği değerleri matematik öğrenme sürecine yansıtmaları, matematik öğrenirken değerlerini geliştirmeleri,
6. Edindiği matematiksel bilgi, beceri, eğilim ve değerleri her türlü öğrenme sürecine, diğer derslere ve yaşamlarına yansıtmaları amaçlanmaktadır.

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçlarına ulaşılabilmesi için öğretmenlerin Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın uygulanmasına ilişkin esasları gözeterek temaları programda verilen sırada, her bir temanın açıklamalarına dayalı olarak yapılandırması ve derslerinde uygulaması gerekmektedir.

1.2. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASINA İLİŞKİN ESASLAR

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı tematik bir yaklaşımla hazırlanmıştır. Programın uygulanmasına ilişkin esaslar, temaların temel bileşenleri bağlamında aşağıda açıklanmıştır.

1.2.1. Alan Becerileri, Kavramsal Beceriler ve Eğilimler

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı, matematik alan becerileri ve kavramsal becerilerle bu becerilerin öncüsü niteliğindeki eğilimler esas alınarak hazırlanmıştır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde matematik alan becerileri, önemli oranda kavramsal beceriler üzerine inşa edilmiştir. Bu anlamda kavramsal becerilerle matematik alan becerilerinin sıkı bir etkileşimi söz konusu olup bu iki beceri türünün birbirinin gelişimini destekleyen yapısı ön plandadır.

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın temel unsurları olan öğrenme-öğretme süreçleri ile ölçme ve değerlendirme faaliyetleri başta olmak üzere her türlü hedef ve süreç; kavramsal beceriler, alan becerileri ve eğilimlerin bir bütün olarak değerlendirildiği bir anlayışla gerçekleştirilmelidir.

1.2.2. Programlar Arası Bileşenler

Benimsenen program modelinde programlar arası bileşenler; sosyal-duygusal öğrenme becerileri, değerler ve okuryazarlık becerileri olarak sınıflandırılmıştır.

Sosyal-duygusal öğrenme becerileri; bireyin, kendisi ve çevresi ile olumlu ilişkiler kurabilmesi, duygularını yönetebilmesi, empati yapabilmesi ve sağlıklı bir benlik geliştirebilmesi için gerekli becerilerdir. Matematiğin soyut yapısı ve bireyin zihinsel faaliyetlerini öne çıkaran boyutu, matematik öğrenme-öğretme sürecinde sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin göz ardı edilmesine sebep olabilmektedir. Benimsenen bütüncül eğitim yaklaşımı çerçevesinde matematik öğrenme-öğretme sürecinin sosyal ve duygusal boyutu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sürecin sosyal-duygusal öğrenme becerilerini desteklediği ve sosyal-duygusal öğrenme becerileri olmadan gerçekleşmesinin mümkün olmadığı da dikkate alınmalıdır.

Değerler; etkileşimde olduğu insanları, yaşadığı toplumun dinamiklerini, çevresindeki doğal güzelliklerin değerini anlayan, çevresiyle dengeli ve düzeyli ilişkiler kuran, tarihi ve kültürel mirası koruyan, doğaya saygılı bireyler yetiştirmeyi amaç edinmektedir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin bir bileşeni olarak değerler; bireyin dengeli, ölçülü ve tutarlı; kendisine, ailesine, milletine ve dünyaya faydalı; üretken, ahlaklı ve çalışkan bir şekilde yetişmesi için yürütülen çabaların öğretim programlarına yansması olarak değerlendirilmelidir. Matematik, bireye sağlamış olduğu düşünsel araçlarla değer edinimini sağlayan disiplinlerin başında gelmektedir. Kendisini ve çevresini kuşatan nesne, olay ve olguları anlamlandırmakta matematikten etkin şekilde yararlanabilen bireylerin söz konusu değerleri daha kolay benimseyeceği, koruyacağı ve geliştireceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda değerler, *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın* hedeflediği beceriler ve içerik çerçevesi ile uyumlu bir biçimde matematik öğrenme-öğretme sürecinin doğal bir bileşeni olarak değerlendirilmelidir.

Okuryazarlık becerileri, eğitim sisteminin hedeflediği yeterliklerin kazandırılmasına aracılık eden önemli değişkenlerdendir. Toplumsal yaşamın başarılı bir şekilde sürdürülmesinde, haklarını kullanabilmeleri ve sorumluluklarını yerine getirebilmeleri için çağın gereklerinden olan dijital okuryazarlık, finansal okuryazarlık, sürdürülebilirlik okuryazarlığı gibi alanlarda bilgi, beceri ve yetkinlik düzeylerinde bireylerin eğitimi olmaları gerekmektedir. Matematik; sahip olduğu sembolik dil, görselleştirme araçları, işlem, akıl yürütme ve çıkarım süreçleri ile farklı bilim dalları ve teknoloji için sunmuş olduğu düşünsel ve yöntemsel araçlarla söz konusu okuryazarlık becerilerini destekleyen disiplinlerin başında gelmektedir. Matematik öğretme süreci ve öğrencilere sunulan matematik öğrenme ortam ve fırsatları, okuryazarlık becerilerini destekleyecek bir yapıda planlanmalıdır.

1.2.3. Disiplinler Arası ve Beceriler Arası İlişkiler

Programda disiplinler arası ilişkiler kurularak öğrencilerin farklı disiplinlerde edindikleri bilgi ve becerileri matematik öğrenme sürecinde nasıl kullanabilecekleri belirtilmiştir. Bu bağlamda hem “disiplinler arası” hem de “beceriler arası” ilişki kurulması önemsenmektedir.

Disiplinler arası ilişkiler farklı disiplin ve alanların matematiği kullandığı bağlam ve problemlere vurgu yapmakta olup programın temaları bu başlık altında farklı disiplinlerle ilişkilendirilmiştir. Böylelikle matematik öğrenme-öğretme sürecinin disiplinler arası bağlam, problem ve etkileşimle daha nitelikli, faydalı ve ilgi çekici bir hâle getirilmesi amaçlanmıştır.

Beceriler arası ilişkiler ise öğrenme çıktılarının odağında olmadığı hâlde temanın öğrenme çıktılarına ulaşılması için gerekli olan ve aynı zamanda temanın desteklediği alan becerilerini ve kavramsal becerileri ifade etmektedir.

Öğrenme-öğretme süreçlerinin disiplinler arası ve beceriler arası ilişkilerin etkin şekilde kullanılmasını sağlayacak şekilde planlanmasının programın bütüncül yaklaşımının başarıya ulaşması için önemi göz önünde bulundurulmalıdır.

1.2.4. Öğrenme Çıktıları

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı’nın temaları belli bir bilgi ve beceri bütünlüğünü yansıtan “öğrenme çıktıları” etrafında organize edilmiştir. Öğrenme çıktıları; temanın sonunda öğrencinin ulaşması beklenen, alana ilişkin kavram, yöntem ve işlem bilgileri ile becerileri bir arada sunan öğretimsel amaçlar olarak düşünülebilir. Öğrenme çıktıları kavramsal beceriler ve matematik alan becerilerinin ortaya koyduğu eylemlerin yanı sıra bu becerileri oluşturan “süreç bileşenleri”nin de rehberliğinde hazırlanmıştır. Beceri edinimi süreci; bazı eylemlerin sistematik, bilinçli ve istekli bir şekilde gerçekleştirilmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda hedeflenen öğrenme çıktılarına ulaşmak için becerilerin süreç bileşenlerinin titizlikle gerçekleştirilmesi ve matematik öğrenme-öğretme ortamlarının her bir öğrencinin ilgili süreç bileşenlerini deneyimlemesini sağlayacak şekilde tasarlanması beklenmektedir.

1.2.5. İçerik Çerçevesi

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı’nın da bir parçası olduğu Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli matematik dersi öğretim programları, bilgi ve beceriler bağlamında bütüncül ve tutarlı bir yaklaşımla oluşturulmuştur. Her bir programda hangi bilgi ve becerilere ne şekilde yer verilmesi gerektiği belirlendikten sonra bu bilgi ve becerilerin hem önceki yılların programı hem de ilerleyen yılların programları ile ilişkisinin açık ve tutarlı bir şekilde yapılandırılması amaçlanmıştır. Ayrıca bu programların farklı matematik dersi öğretim programları ile bütünlüğü de göz önünde bulundurulmuştur. Öğretmenlerden öğrenme-öğretme süreçlerini tasarlarlarken sadece kendi programının bilgi ve becerileriyle ilgili amaç ve içeriği değil diğer matematik programlarının bilgi ve becerileriyle ilgili amaç ve içeriği de incelemeleri, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nin bütüncül hedeflerini gerçekleştirmeyi sağlayacak bir matematik öğretimi anlayışıyla hareket etmeleri beklenmektedir.

Temaların içerik çerçevesindeki birinci bileşeni, içerikle ilgili “genellemeler”dir. Matematiksel kavramların, işlemlerin ve becerilerin matematik öğrenme-öğretme süreçlerine yansıtılmasına rehberlik eden bu genellemeler; tema ile ilgili ana fikirler olarak da düşünülebilir. Bu ana fikirler; öğretmenlerin temanın bilgi ve beceri hedefini etkin şekilde çerçevelemesini, öğrenme-öğretme sürecini uygun pratik ve kararlarla yürütmesini desteklemektedir. Program tasarımında her bir tema ile ilgili sınırlı sayıda ve tema çerçevesinde belli oranda gerçekleştirilebilir genellemelere yer verilmiştir. Bazı genellemeler bir temanın kapsamı ile sınırlıyken bazıları daha uzun sürede sunulacak öğretim faaliyetlerinin bir ürünüdür. Bu tarz genellemeler, “büyük fikirler” olarak düşünülmeli ve kısa vadede ölçme ve değerlendirmenin bir ögesi olarak ele alınmamalıdır.

Temaların içerik çerçevesindeki bir diğer bileşeni “anahtar kavramlar”dır. Her bir temada ayrı ayrı listelenen anahtar kavramlar, temanın kapsamı hakkında bilgi vermektedir. Temaların ilişkisel yapısına bağlı olarak bazı anahtar kavramlar, farklı sınıf seviyelerinde birden çok temada yer alabilmektedir. İçerik çerçevesinin son bileşeni olan “sembol ve gösterimler” hem öğretmenler hem de kitap yazarları ve farklı içerik geliştiriciler için ortak bir dil oluşturmaktadır. Anahtar kavramlar ile sembol ve gösterimler, öğrenme çıktılarında belirtilen bilgi ve beceri bütünlüğünün bir parçası olarak düşünülmelidir.

1.2.6. Öğrenme Kanıtları (Ölçme ve Değerlendirme)

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek ve sistematik olarak öğrencilere geri bildirim verilebilmesini sağlayacak bir ölçme ve değerlendirme yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşımda öğrencilerin bilgi ve becerilerinin gelişimini izleme ve değerlendirmenin yanı sıra matematiğe yönelik eğilimlerinin, sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin, okuryazarlık becerilerinin ve değerlerinin gelişiminin gözlenmesi de programın bütüncül yaklaşımı açısından önemlidir.

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nda tamamlayıcı ölçme araçları kullanılarak öğrencilere bilgi düzeyleri, eksiklikleri veya kavram yanlışları hakkında dönütler sağlanması hedeflenmektedir. Bu süreçte kullanılan ölçme araçları, geri bildirim esasına dayalı olarak öğrenme-öğretme sürecine yukarıda belirtilen farklı boyutlarda katkıda bulunacak şekilde tercih edilmelidir. Bu bölümde listelenen araçlardan en az birinin performans görevi olması esas alınmakla birlikte belirlenen araçlar öneri niteliğindedir. Paydaşlar öğrenme çıktısı ve içerik çerçevesi ile uyumlu olması koşuluyla farklı ölçme araç ve yöntemlerini kullanabileceklerdir.

1.2.7. Öğrenme-Öğretme Yaşantıları

Yeni öğretim programlarının önemli bileşenlerinden birisi “öğrenme-öğretme yaşantıları”dır. Öğrenme-öğretme yaşantıları bağlamında ilk olarak “temel kabuller”e yer verilmektedir. Matematiksel bilgiler kendi içinde belli bir hiyerarşiye veya ardıllık-öncüllük ilişkisine sahiptir. Matematik öğrenme-öğretme sürecinin de matematiğin bu kendine özgü yapısını dikkate alması beklenir. Örneğin tam sayıların anlamlandırılabilmesi için doğal sayıların anlamlandırılması, çarpma işleminin anlamlandırılabilmesi için öncelikle toplama işleminin anlamlandırılması gerekir. Bu noktada temel kabuller bağlamında her bir tema ile ilgili öğrenme-öğretme faaliyetleri planlanırken öğrencilerin sahip olması gereken ön bilgilerin ve becerilerin neler olduğu belirlenmeli, öğrencilerin bu bilgi ve beceriler bağlamındaki hazır bulunuşlukları değerlendirilmeli, varsa eksik veya hatalı öğrenmelerinin giderilmesi için uygun çalışmalar planlanmalıdır. Bu süreç, aynı zamanda öğrencilerin temaya sosyal ve duygusal açıdan da hazır olmalarını sağlamak için bir gereklilik olarak görülmelidir.

Programda öğrencilerin hazır bulunuşluklarının dikkate alınarak hareket edilmesi, öğrenme-öğretme sürecinin başında “ön değerlendirme” yapılması önemsenmektedir. Ayrıca hem öğrencilerin ön bilgileriyle yeni öğrenmeleri arasında bağlantı kurulması hem de öğrenilenlerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi amacıyla öğrenmeler arasında “köprü kurulması” beklenmektedir.

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nda temel kabuller kısmı ders ile ilişkili öğretim programları göz önünde bulundurularak kesinlik içeren bir yapıda, ön değerlendirme ve köprü kurma kısımları ise Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli yapısı gereği öneri niteliğinde sunulmuştur ancak hazırlanacak tüm materyallerin ön değerlendirme ve köprü kurma kısımları yer alacak şekilde yapılandırılması öğrencilerin alana yönelik beceri edinimi için gereklidir.

Öğrenme çıktılarının ilgili becerinin süreç bileşenlerine dayalı olarak nasıl uygulanacağını açıklayan “öğrenme-öğretme uygulamaları” bilgi, beceri, eğilim ve değerler bütünlüğü içinde düşünülmelidir. Programda öğrenme-öğretme uygulamaları; öğrenme çıktıları, alana özgü beceriler, kavramsal beceriler ve eğilimlerin yanı sıra sosyal-duygusal öğrenme becerileri, değerler ve okuryazarlık becerileri bütünleştirilerek yapılandırılmıştır. Öğrenme-öğretme uygulamalarında ilgili bağlam temelinde alan becerileri ve kavramsal becerilerin tüm bileşenlerinin ardışık bir şekilde uygulanmasına dikkat edilmelidir. Becerilerin süreç bileşenleri; aynı zamanda bir veya birden fazla beceriyi, eğilim veya değeri destekler niteliktedir. Temaların öğrenme-öğretme uygulamaları planlanırken becerilerin süreç bileşenlerini zenginleştiren, öğrenme-öğretme faaliyetlerinin anlam ve kalıcılığını destekleyen, konuya özgü beceriler, eğilimler ve değerler belirlenerek öğretmenlere bunların uygun şekilde kullanılması ile ilgili göstergeler sunulmuştur. Becerilerin süreç bileşenlerine eşlik eden söz konusu farklı beceri, eğilim ve değerler ayrı veya bağımsız bir öğrenme-öğretme süreci gibi düşünülmemelidir; matematik dersinin doğal bir bileşeni olarak ele alınmalıdır.

1.2.8. Farklılaştırma

Öğrenme çıktıları bağlamında öğrencilerin ulaşması beklenen bilgi ve beceriler aynı olsa da her öğrencinin ilerleme hızı ve süreçte ihtiyaç duyduğu bilgi ve beceriler bir diğerine göre farklı olabilmektedir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programlarında bu durum “farklılaştırma” bağlamında ele alınmaktadır. Farklılaştırmanın bir boyutu olan “zenginleştirme”;

daha karmaşık ve soyut bilgileri daha hızlı şekilde anlamlandırabilen, programda hedeflenen bilgi ve becerileri daha etkin şekilde gerçekleştirebilen öğrencilere yönelik olarak tasarlanmıştır. Zenginleştirme faaliyetleri ile söz konusu öğrencilerin içerik çerçevesinden kopmadan öğrenmelerini derinleştirmelerine imkân verecek içerik, yöntem ve süreçlerle ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Bu anlamda zenginleştirme faaliyetlerinde disiplin içi ilişkilendirmelerin yanı sıra disiplinler arası ilişkilendirmeler ve gerçek yaşam uygulamaları ön plandadır. Öğrencilerin performans görevleri doğrultusunda teknolojiyi ve dijital platformları etkin bir şekilde kullanarak dijital içerikler üretebilecekleri öğrenme fırsatlarının oluşturulmasına ilişkin öneriler de zenginleştirme bağlamında sunulmaktadır.

Farklılaştırmanın diğer boyutu olan “destekleme”, programın hedeflediği bilgi ve becerilere ulaşmada daha fazla somut örnek, günlük hayat bağlamı, somut materyal desteği ve görselleştirmeye ihtiyaç duyan öğrencilere yönelik tasarlanmıştır. Destekleme faaliyetleri ile programın hedeflediği bilgi ve becerilerden ödün vermeden söz konusu öğrencilerin ihtiyaç duydukları uygulamalara, kullanılabilecek araç, gereç ve teknolojiye, sınıf içinde yürütülecek grup çalışmaları ile sağlanacak akran öğrenmelerine ve öğretmenlerin süreçteki rolüne vurgu yapılmaktadır. Ayrıca destekleme başlığında öğrencilerin dijital platformlardan da etkin bir şekilde yararlanmalarını sağlayacak öneriler sunulmaktadır.

Öğretmenlerden hem zenginleştirme hem de destekleme faaliyetlerini bireysel farklılıklara duyarlı bir biçimde, kapsayıcı bir anlayışla gerçekleştirmesi beklenmektedir. Bu faaliyetlerin uygun şartlar sağlandığında “her öğrencinin matematiği öğrenebileceği” prensibini açık ve kararlı bir şekilde ortaya koymasının programın hedeflerine ulaşmasındaki rolü göz önünde bulundurulmalıdır.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nde benimsenen yaklaşım ve *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*’nın yukarıda açıklanan bileşen ve esaslarına ek olarak aşağıdaki uygulama esasları göz önünde bulundurulmalıdır:

1. *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*, “Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni” temel alınarak yapılandırılmıştır. Bu ortak metin dikkate alınarak derslerin tasarlanması, ölçme ve değerlendirme süreçlerinin planlanması, ders kitaplarının ve diğer materyallerin hazırlanması gerekmektedir. Bütün eğitim ve öğretim faaliyetleri, “Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni”nde yer alan öğrenci profiline ulaşmasını sağlayacak biçimde planlanmalı ve yürütülmelidir.
2. Programda yer alan öğrenme-öğretme yaşantıları; öğrencilere bütüncül bir bakış açısı kazandıran, kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine hizmet eden, farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin etkin şekilde kullanılmasını gerektiren, disiplinler arası ilişkileri görmeyi kolaylaştıran, kapsamlı bir çerçevede sunulmuştur. Öğrenme-öğretme yaşantılarında öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerine yönelik yazılan tüm süreçlerin yürütülmesi esastır. Bununla birlikte öneri niteliğinde olan uygulamalarda ise ilgili tema/ünitenin öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri başta olmak üzere ilişkilendirilen tüm eğilimler ve programlar arası bileşenler dikkate alınarak planlamalar yapılır ve bu doğrultuda uygulamalar farklılaştırılabilir.
3. Eğitim ve öğretim süreçlerinde Türkçenin doğru ve etkili kullanımına, öğrencilerin söz varlığının ve dil becerilerinin geliştirilmesine özen gösterilmelidir.
4. Öğrencilerin etkin katılımının sağlandığı bir öğrenme ortamı ve düşüncelerin özgürce paylaşılabildiği, sosyal ve duygusal becerilerin gelişiminin desteklendiği bir sınıf iklimi oluşturulmalıdır.
5. Araştırma ve sorgulama, matematiksel ürün tasarlama gibi bilimsel faaliyetler; disiplinler arası ve bağlam temelli bir yaklaşımla zümre öğretmenler kurulu tarafından planlanmalı ve işletilmelidir.
6. Bilgi ve beceriler içerik çerçevesiyle yeni anlamlı bütünler oluştururken programlar arası bileşenler (sosyal-duygusal öğrenme becerileri, değerler, okuryazarlık becerileri), öğrenmenin anlamlı bir parçası hâline getirilmelidir. Değer, eğilim, okuryazarlık ve sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin notla değerlendirilmesi yerine gelişimi değerlendirmek amacıyla performans görevleri, ödev vb. ölçme araçlarında ve dereceli puanlama anahtarlarında dikkate alınan ölçütler arasında bu program bileşenlerine de yer verilmelidir.
7. Programda yer alan öğrenme-öğretme yaşantıları; öğrencilere bütüncül bir bakış açısı kazandıran, kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine hizmet eden, farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin etkin şekilde kullanılmasını gerektiren, di-

siplinler arası ilişkileri görmeyi kolaylaştıran, kapsamlı bir çerçevede sunulmuştur. Öğrenme yaşantılarında verilen içerikler dışında güncel içeriklere ve farklı ilişkilendirmelere de yer verilmelidir.

8. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri ve öğrenme profilleri göz önünde bulundurularak öğrenme çıktılarıyla tutarlı olan farklı öğretim materyalleri (bilgi notu, sunum, etkinlik, çalışma kâğıtları, okuma parçaları vb.) yapılandırılmalı ve kullanılmalıdır. Öğretim materyalleri hazırlanırken zümre öğretmenleriyle ve diğer branşlarda çalışan öğretmenlerle iş birliği yapılmalıdır.
9. Ölçme ve değerlendirme yöntemleri; öğrencilerin yeteneklerine, ihtiyaçlarına ve özel durumlarına göre çeşitlendirilmelidir. Bilgi ve becerilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesinde ilgi çekici, günlük yaşamla ilgili, uzak ya da yakın çevrede karşılaşılabilecek problemlere dair görevler verilmeli; öğrenciye yönelik yargısal nitelik taşımayan ve güdüleyen geri bildirimler sağlanmalı; dijital teknolojilerden yararlanılmalıdır.
10. Farklılaştırma kapsamında zenginleştirme ve/veya destekleme bölümünde yer verilen uygulamalara ders kitaplarında yer verilmez ancak materyal hazırlayıcılar tarafından bu bölümlerde yer alan uygulamalara yönelik e-içerik hazırlanır. Farklılaştırmaya yönelik tüm uygulamalar; öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri göz önünde bulundurularak öğretmenler tarafından planlanır ve yürütülür. Öğretmenler her temanın farklılaştırma bölümlerinde yer alan uygulamaları ilgili bölümlerde yer alan açıklamalara dayalı olarak, ilgili sınıfta bu uygulamalara ihtiyaç duyan öğrenci sayılarını ve seviyelerini gözeterek planlar. Öğretmenler planlamalarına göre kaynak olarak materyal hazırlayıcılar tarafından hazırlanan e-içeriklerin yanı sıra kendilerinin hazırladıkları doküman ve içerikleri kullanabilir.
11. Öğretim programında matematiğin gelişimine katkı sağlamış kişilere ve çalışmalara yer verilmektedir. Bu kişilerin biyografi ve çalışmalarının bilgi notu ve ezbere bilinmesi gereken bilgiler olarak sunulmasından kaçınılmalı; matematiğe katkıları ve ortaya koydukları eserlerin özellikleri gerçekçi ve programın hedeflediği bilgi, beceri ve değerleri destekleyecek şekilde ele alınmalıdır.

1.3. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMA, ÖĞRENME ÇIKTISI SAYISI VE SÜRE TABLOLARI

Tematik bir yaklaşımla hazırlanan *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*, haftalık 2 ders saati şeklinde planlanmıştır. Her sınıf düzeyine ait temalar, işleniş sırası, temaların içerikleri, içerdikleri öğrenme çıktısı sayıları ve süreleri aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

11. SINIF TEMEL MATEMATİK DERSİ

İŞLENİŞ SIRASI	TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
			Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1	MAT.T.11.1. NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER	3	26	36
2	MAT.T.11.2. GEOMETRİK ŞEKİLLER	2	26	36
3	MAT.T.11.3. İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ	1	16	22
	OKUL TEMELLİ PLANLAMA*	-	4	6
TOPLAM		6	72	100

12. SINIF TEMEL MATEMATİK DERSİ

İŞLENİŞ SIRASI	TEMA	Öğrenme Çıktısı Sayısı	Süre	
			Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1	MAT.T.12.1. NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER	3	26	36
2	MAT.T.12.2. GEOMETRİK ŞEKİLLER	2	26	36
3	MAT.T.12.3. İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ	1	16	22
	OKUL TEMELLİ PLANLAMA*	-	4	6
TOPLAM		6	72	100

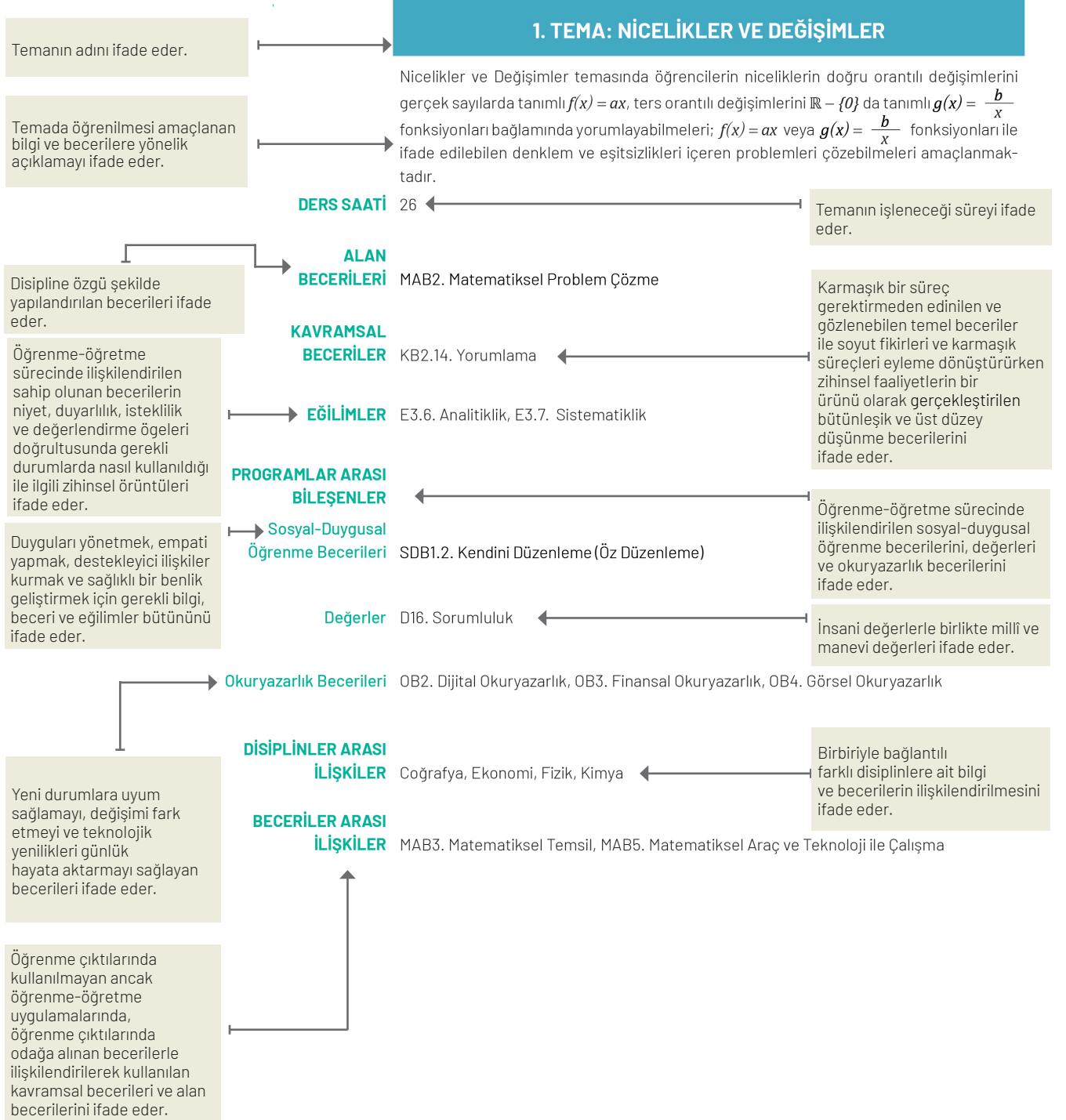
* Zümre öğretmenler kurulu tarafından ders kapsamında yapılacak çalışmalara ayrılan süredir. Okul temelli planlama ders saatleri; okul dışı öğrenme etkinlikleri, araştırma ve gözlem, sosyal etkinlikler, proje çalışmaları, yerel çalışmalar, okuma çalışmaları gibi faaliyetlerin yanı sıra zümre öğretmenleri tarafından öğrencilerin meslek seçimi ve kariyer planlaması yapabilmeleri amacıyla onlara rehberlik edecek şekilde kullanılır. Bu kapsamda planlanan eğitim öğretim faaliyetleri, mesleki rehberlik ve kariyer danışmanlığı bağlamında yürütülür. Çalışmalar için ayrılan süre eğitim öğretim yılı içinde planlanır ve yıllık planda ifade edilir.

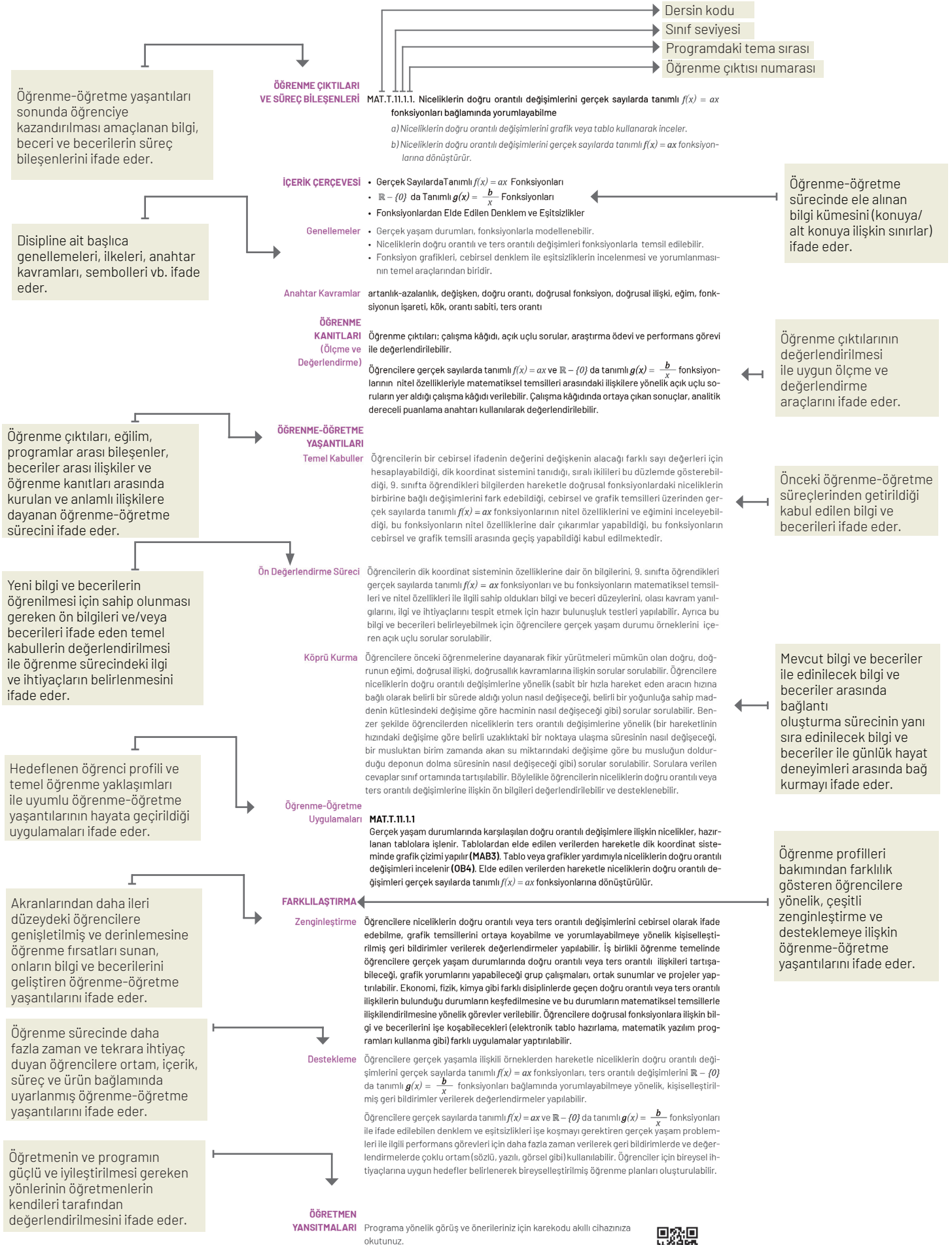
1.4. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ KİTAP FORMA SAYILARI VE KİTAP EBATLARI

DERS KİTABI	FORMA SAYISI	KİTAP EBADI
TEMEL MATEMATİK 11	13-15	19,5 cm X 27,5 cm
TEMEL MATEMATİK 12	12-14	19,5 cm X 27,5 cm

1.5. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın temalarının yapısı aşağıdaki bilgi görselinde verilmiştir.





1.5.1. Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın İçerik Tasarımı

İçerik tasarımında kavramsal beceriler ile matematik alan becerilerini temel alan *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*'nın geliştirmeyi amaçladığı 5 alan becerisi aşağıdaki gibidir.

- Matematiksel muhakeme,
- Matematiksel problem çözme,
- Matematiksel temsil,
- Veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme,
- Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma.

Bu alan becerilerinden her biri, matematiksel düşünme biçiminden ve matematik öğretiminden beklenen bireysel veya toplumsal faydanın önemli bir boyutunu yansıtmaktadır. Bu anlamda öğretim programlarında veya alan yazınında tanımlanan pek çok matematiksel beceri, bu programda temel alınan alan becerilerinin bir bileşeni olarak kullanılmıştır.

Matematiksel muhakeme becerisi; çözümlleme, yorumlama, çıkarım yapma, matematiksel doğrulama veya ispat yapma şeklinde dört ana beceriden ve bunların süreç bileşenlerinden oluşmaktadır. Örüntü arama, genelleme, tahmin etme, önerme sunma, farklı temsillerden yararlanma, ilişkilendirme gibi pek çok matematiksel beceriye muhakeme becerisinin süreç bileşenleri bağlamında yer verilmiştir.

Matematiksel problem çözme; çözümlleme, yorumlama, matematiksel çözümler geliştirme, yansıtma şeklinde dört ana beceriden ve bunların süreç bileşenlerinden oluşmaktadır. Sezgiye ve deneyime dayalı stratejiler geliştirerek bu stratejileri uygulayabilme, problemin çözümü ve uygulanan stratejiyi farklı açılardan değerlendirebilme ve matematiksel modellemeyi kullanabilme gibi matematiksel becerilere problem çözme becerisinin süreç bileşenleri altında yer verilmiştir.

Matematiksel temsil becerisi; matematiksel temsillerden yararlanma, matematiksel temsilleri değerlendirme şeklinde iki ana beceriden ve bunların süreç bileşenlerinden oluşmaktadır. Matematiksel temsilleri tanıyıp kullanabilme, görselleştirme, temsiller aracılığı ile matematiksel iletişim kurabilme gibi matematiksel becerilere matematiksel temsil becerisinin süreç bileşenleri bağlamında yer verilmiştir.

Veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisi; istatistiksel problemi belirleme, verileri toplama ve analize hazırlama, bulgulara ulaşma, bulguları yorumlama şeklinde dört ana beceriden ve bunların süreç bileşenlerinden oluşmaktadır. İstatistiksel sorular oluşturarak bu sorulara cevap bulmak amacıyla verileri toplayabilme, verileri analiz edebilme, verileri görselleştirebilme, verileri ilişkilendirip yorumlamayabilme ve istatistiksel çıkarım yapabilme gibi pek çok beceriye veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme becerisinin süreç bileşenleri bağlamında yer verilmiştir.

Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisi; matematiksel araç ve teknolojiye yararlanma, değerlendirme şeklinde iki ana beceriden ve bunların süreç bileşenlerinden oluşmaktadır. Matematik öğrenme sürecinde uygun teknolojik araçların özelliklerini tanıyıp etkin şekilde kullanmaya ve kullanılan farklı araçları karşılaştırıp değerlendirebilmeye araç ve teknoloji ile çalışma becerisinin süreç bileşenleri bağlamında yer verilmiştir.

Programın öğrenme çıktıları, bu alan becerilerinin yanı sıra kavramsal becerilerin süreç bileşenleri de dikkate alınarak belirlenmiştir.

1.5.2. Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nın Tema İçerikleri

Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan temaların öne çıkan özellikleri, içerikleri ve öğrenme çıktılarına ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

1.5.2.1. "Nicelikler ve Değişimler" Teması

Nicelikler ve Değişimler teması *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*'nın 9 ve 10. sınıf seviyelerinde de yer almaktadır. 11. sınıf *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*'nda bu tema ile ilgili olarak niceliklerin doğru veya ters orantılı değişimlerinin uygun tanım kümelerine sahip $f(x) = ax$ ($a \in \mathbb{R}, a \neq 0$) veya $g(x) = \frac{b}{x}$ ($b \in \mathbb{R}, b \neq 0$) fonksiyonları ile yorumlanmasına ve bu fonksiyonların temsilleri ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizlikler içeren problemlerin çözülmesine

yer verilmiştir. Böylelikle öğrencilerin fonksiyonlar ile ilgili önceki sınıf seviyelerinde öğrenmiş oldukları bilgi ve becerilerden hareketle farklı disiplinlerde (coğrafya, ekonomi gibi) karşılaşılabilecekleri doğru veya ters orantılı değişimler içeren problemler için çözümler geliştirmeleri amaçlanmıştır. 12. sınıf *Nicelikler ve Değişimler* temasında ise gerçek sayı dizileri ele alınmıştır. Bu tema altında aritmetik ve geometrik dizilerin özelliklerinin incelenmesine, gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonlar ile gerçek sayı dizilerinin karşılaştırılmasına, aritmetik ve geometrik dizi ile ifade edilebilen problemlerin çözülmesine yer verilmiştir. Böylelikle gerçek sayı dizilerinin problem çözme ve modelleme aracı olma özelliği ön planda tutulmuştur.

Programın *Nicelikler ve Değişimler* temaları, *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*'nın 9. ve 10. sınıf düzeylerine paralel bir şekilde matematiksel muhakeme ve matematiksel problem çözme alan becerileri temelinde yapılandırılmıştır. Buna göre 11. sınıf düzeyinde doğru veya ters orantılı değişimler içeren, 12. sınıf düzeyinde ise aritmetik veya geometrik dizi ile ifade edilebilen problemler için matematiksel problem çözme becerisinin çözümleme, yorumlama ve matematiksel çözümler geliştirme bileşenlerine yer verilmiştir. 12. sınıf düzeyinde aritmetik ve geometrik dizilerin özellikleri matematiksel muhakeme becerisinin çözümleme ve yorumlama bileşenleri kullanılarak belirlenmiştir. Alan becerilerinin yanı sıra yorumlama ve karşılaştırma kavramsal becerilerine 11 ve 12. sınıf düzeylerinde sırasıyla, niceliklerin doğru veya ters orantılı değişimlerini fonksiyonlar bağlamında yorumlama ve gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonlar ile gerçek sayı dizilerini karşılaştırma bağlamlarında yer verilmiştir.

1.5.2.2. “Geometrik Şekiller” Teması

Geometrik Şekiller teması *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*'nın 9 ve 10. sınıflarında da yer almaktadır. *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*'nda bu temada 11. sınıf seviyesinde dörtgenler (dörtgen çeşitleri) ve dörtgenlerin kenar, açı, köşegen, simetri ve alan özellikleri ile dışbükey çokgenlerin kenar, açı ve köşegen özellikleri ele alınmıştır. 12. sınıf seviyesinde ise çember ve elemanları (kesen, kiriş, teğet, çap ve yay) incelenmiş ve çemberde açı, kiriş, teğetin özelliklerine ilişkin çıkarım yapılması amaçlanmıştır.

Bu tema bağlamında ilkökulda çözümleme ve yorumlama becerilerine, ortaokulda ise daha çok yorumlama ve çıkarım yapma becerilerine odaklanılmıştır. Ortaöğretimin ilk sınıflarında, edinilen geometrik şekil bilgileri formal biçimde ele alınarak daha çok doğrulama ve ispat yapma becerileri öne çıkarılmıştır. *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı* kapsamındaki *Geometrik Şekiller* temaları ise matematiksel muhakeme alan becerisi odağında tasarlanmıştır. Bunun yanı sıra matematiksel problem çözme, matematiksel temsil, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma alan becerileri ile de ilişkilendirilmiştir.

1.5.2.3. “İstatistiksel Araştırma Süreci” Teması

Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nın tüm seviyelerinde istatistiksel araştırma süreci bütüncül bir yapıda ele alınmıştır. Tüm sınıf seviyelerinde istatistiksel araştırma sürecinin adımlarına (istatistiksel problemi belirleme, verileri toplama ve analize hazırlama, bulgulara ulaşma, bulguları yorumlama) yer verilmiştir.

Ortaokul seviyesinde betimsel ve karşılaştırma gerektiren araştırma sorularına odaklanılmıştır. Ortaöğretim düzeyinde ise öğrencilerin betimsel ve karşılaştırma gerektiren araştırma sorularının yanı sıra iki değişken arasındaki ilişkililiği incelemeye yönelik araştırma soruları ile de çalışmalar yapmaları hedeflenmiştir. Benzer şekilde ortaokulda kendi topladığı veya öğretmenin sunduğu veri setleri üzerinden istatistiksel araştırma sürecini yönetirken, 9. sınıfta nicel veri dağılımlarına, 10. sınıfta ise iki kategorik değişkenli veri dağılımlarına ilişkin istatistiksel araştırma sürecini yönetmişlerdir. *Ortaöğretim Temel Matematik Dersi Öğretim Programı*'nda 11 ve 12. sınıflarda da *İstatistiksel Araştırma Süreci* temasına yer verilmiştir. 11. sınıfta öğrencilerin iki nicel değişkenli veri dağılımlarına ilişkin istatistiksel araştırma sürecini yönetmeleri hedeflenmektedir. Bu dağılımlarda öğrencilerin ilişkililik, tablo, serpmme diyagramı (saçılım grafiği), bölgelere göre sayım oranı, korelasyon katsayısı, evren, örneklem, değişebilirlik üzerine çalışmaları beklenmektedir. 12. sınıfta ise öğrencilerin 9, 10 ve 11. sınıfta öğrendikleri bilgilerden hareketle toplumsal ve bilimsel durumlara ilişkin hazır veri ile çalışabilmeleri ve hazır veriye dayalı karar verebilmeleri için istatistiksel araştırma tasarımları yapmaları istenmektedir. Temalarda yapılan çalışmalar matematiksel temsil, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerisinin yanı sıra programlar arası ve disiplinlerarası bileşenler de dikkate alınarak yapılandırılmıştır.

2. ORTAÖĞRETİM TEMEL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI SINIF DÜZEYLERİNE AİT TEMALAR

11. SINIF

1. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

Nicelikler ve Değişimler temasında öğrencilerin niceliklerin doğru orantılı değişimlerini gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$, ters orantılı değişimlerini $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları bağlamında yorumlayabilmeleri; $f(x) = ax$ veya $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizlikleri içeren problemleri çözebilmeleri amaçlanmaktadır.

DERS SAATİ 26

ALAN BECERİLERİ MAB2. Matematiksel Problem Çözme

KAVRAMSAL BECERİLER KB2.14. Yorumlama

EĞİLİMLER E3.6. Analitiklik, E3.7. Sistematiçlik

PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme)

Değerler D16. Sorumluluk

Okuryazarlık Becerileri OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık

DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER Coğrafya, Ekonomi, Fizik, Kimya

BECERİLER ARASI İLİŞKİLER MAB3. Matematiksel Temsil, MAB5. Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

MAT.T.11.1.1. Niceliklerin doğru orantılı değişimlerini gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonları bağlamında yorumlayabilme

- Niceliklerin doğru orantılı değişimlerini grafik veya tablo kullanarak inceler.
- Niceliklerin doğru orantılı değişimlerini gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonlarına dönüştürür.
- Niceliklerin doğru orantılı değişimleri ile gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonlarının eğimi ve nitel özellikleri (işareti, sıfırı, artanlığı-azalanlığı) arasındaki ilişkileri sözel olarak ifade eder.

MAT.T.11.1.2. Niceliklerin ters orantılı değişimlerini $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları bağlamında yorumlayabilme

- Niceliklerin ters orantılı değişimlerini grafik veya tablo kullanarak inceler.
- Niceliklerin ters orantılı değişimlerini $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarına dönüştürür.
- Niceliklerin ters orantılı değişimleri ile $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarındaki a değeri ve fonksiyonların nitel özellikleri (işareti, artanlığı-azalanlığı) arasındaki ilişkileri sözel olarak ifade eder.

MAT.T.11.1.3. Gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ veya $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizlikleri içeren problemleri çözebilme

- Gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ veya $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizliklere ilişkin matematiksel bileşenleri (niceliklerdeki değişim miktarı, artma-azalma oranı gibi) matematiksel temsilleri kullanarak belirler.
- Gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ veya $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizliklere ilişkin matematiksel bileşenlerin aralarındaki ilişkileri belirler.
- Gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ veya $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizliklerin problem bağlamındaki temsillerini farklı temsillere dönüştürür.
- Dönüştürdüğü temsillerin problem bağlamındaki anlamını ifade eder.
- Elde ettiği ve yorumladığı farklı temsillere dayalı problemin çözümü için strateji oluşturur.
- Belirlediği stratejiyi uygulayarak problemi çözer.
- Elde ettiği çözümü uygun yöntemleri seçerek doğrular.

İÇERİK ÇERÇEVESİ

- Gerçekte Sayılarda Tanımlı $f(x) = ax$ Fonksiyonları
- $\mathbb{R} - \{0\}$ da Tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ Fonksiyonları
- Fonksiyonlardan Elde Edilen Denklem ve Eşitsizlikler

Genellemeler

- Gerçekte yaşam durumları, fonksiyonlarla modellenenebilir.
- Niceliklerin doğru orantılı ve ters orantılı değişimleri fonksiyonlarla temsil edilebilir.
- Fonksiyon grafikleri, cebirsel denklem ile eşitsizliklerin incelenmesi ve yorumlanması- nın temel araçlarından biridir.

Anahtar Kavramlar

artanlık-azalanlık, değişken, doğru orantı, doğrusal fonksiyon, doğrusal ilişki, eğim, fonksiyonun işareti, kök, orantı sabiti, ters orantı

Sembol ve Gösterimler

$$f(x) = ax, g(x) = \frac{b}{x}$$

**ÖĞRENME
KANITLARI
(Ölçme ve
Değerlendirme)**

Öğrenme çıktıları; çalışma kâğıdı, açık uçlu sorular, araştırma ödevi ve performans görevi ile değerlendirilebilir.

Öğrencilere gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ ve $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarının nitel özellikleriyle matematiksel temsilleri arasındaki ilişkilere yönelik açık uçlu soruların yer aldığı çalışma kâğıdı verilebilir. Çalışma kâğıdında ortaya çıkan sonuçlar, analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.

Öğrencilere ekonomi, fizik, kimya, coğrafya alanlarına ilişkin gerçekte yaşam durumlarında karşılaşılan gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ ve $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile modellenen örneklerin belirlenmesine yönelik bir araştırma ödevi verilebilir. Verilen araştırma ödevi, içerik ve sunum süreçlerini içeren derecelendirme ölçeğiyle değerlendirilebilir.

Gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ ve $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizlikleri kullanmayı gerektiren gerçekte yaşam problemlerinde öğrencilerin problemi matematiksel temsillere dönüştürebilme, uygun çözüm stratejileri oluşturabilme, çözümlerini kontrol edebilme becerilerini değerlendirmek amacıyla öğrencilere verilen performans görevi analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.

**ÖĞRENME-ÖĞRETME
YAŞANTILARI**

Temel Kabuller

Öğrencilerin bir cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı sayı değerleri için hesaplayabildiği, dik koordinat sistemini tanıdığı, sıralı ikilileri bu düzlemde gösterebildiği, 9. sınıfta öğrendikleri bilgilerden hareketle doğrusal fonksiyonlardaki niceliklerin birbirine bağlı değişimlerini fark edebildiği, cebirsel ve grafik temsilleri üzerinden gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonlarının nitel özelliklerini ve eğimini inceleyebildiği, bu fonksiyonların nitel özelliklerine dair çıkarımlar yapabildiği, bu fonksiyonların cebirsel ve grafik temsili arasında geçiş yapabildiği kabul edilmektedir.

Benzer şekilde öğrencilerin 10. sınıfta öğrendikleri bilgilerden hareketle cebirsel ve grafik temsilleri üzerinden $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarının nitel özelliklerini inceleyebildiği, bu fonksiyonların nitel özelliklerine dair çıkarımlar yapabildiği, bu fonksiyonların cebirsel ve grafik temsili arasında geçiş yapabildiği kabul edilmektedir.

Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin dik koordinat sisteminin özelliklerine dair ön bilgilerini, 9. sınıfta öğrendikleri gerçekte sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonları ve bu fonksiyonların matematiksel temsilleri ve nitel özellikleri ile ilgili sahip oldukları bilgi ve beceri düzeylerini, olası kavram yanlışlıklarını, ilgi ve ihtiyaçlarını tespit etmek için hazır bulunuşluk testleri yapılabilir. Ayrıca bu bilgi ve becerileri belirleyebilmek için öğrencilere gerçekte yaşam durumu örneklerini içeren açık uçlu sorular sorulabilir.

Öğrencilerin 10. sınıfta öğrendikleri $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarının matematiksel temsilleri ve nitel özelliklerine ilişkin sahip oldukları bilgi ve beceri düzeylerini, olası kavram yanlışlıklarını, ilgi ve ihtiyaçlarını tespit etmek amacıyla soru cevap tekniği uygulanabilir. Bu süreçte $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarının matematik yazılımları kullanılarak çizilen grafik temsillerinden yararlanılabilir.

Köprü Kurma Öğrencilere önceki öğrenmelerine dayanarak fikir yürütmeleri mümkün olan doğru, doğruyun eğimi, doğrusal ilişki, doğrusallık kavramlarına ilişkin sorular sorulabilir. Öğrencilere niceliklerin doğru orantılı değişimlerine yönelik (sabit bir hızla hareket eden aracın hızına bağlı olarak belirli bir sürede aldığı yolun nasıl değişeceği, belirli bir yoğunluğa sahip maddenin kütlesindeki değişime göre hacminin nasıl değişeceği gibi) sorular sorulabilir. Benzer şekilde öğrencilerden niceliklerin ters orantılı değişimlerine yönelik (bir hareketlinin hızındaki değişime göre belirli uzaklıktaki bir noktaya ulaşma süresinin nasıl değişeceği, bir musluktan birim zamanda akan su miktarındaki değişime göre bu musluğun doldurduğu deponun dolma süresinin nasıl değişeceği gibi) sorular sorulabilir. Sorulara verilen cevaplar sınıf ortamında tartışılabilir. Böylelikle öğrencilerin niceliklerin doğru orantılı veya ters orantılı değişimlerine ilişkin ön bilgileri değerlendirilebilir ve desteklenebilir.

Öğrenme-Öğretme

Uygulamaları MAT.T.11.1.1

Gerçek yaşam durumlarında karşılaşılan doğru orantılı değişimlere ilişkin nicelikler, hazırlanan tablolara işlenir. Tablolardan elde edilen verilerden hareketle dik koordinat sisteminde grafik çizimi yapılır (**MAB3**). Tablo veya grafikler yardımıyla niceliklerin doğru orantılı değişimleri incelenir (**OB4**). Elde edilen verilerden hareketle niceliklerin doğru orantılı değişimleri gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonlarına dönüştürülür.

Örneğin yoğunluğu 2 kg/m^3 olan bir maddenin kütlesinin değişimine bağlı olarak hacminde meydana gelen değişim, hazırlanan tablo ve grafik kullanılarak incelenir (**MAB3**). Elde edilen grafikten hareketle maddenin kütlesinin hacmine oranının sabit bir değere eşit olacağı görülür ve maddenin hacmine göre kütlesini veren uygun koşullarda tanımlı $f(x) = 2x$ fonksiyonu elde edilir. $f(x) = ax$ fonksiyonlarındaki a eğim değeri ile orantı sabitinin ilişkilendirilmesi sürecinde matematik yazılımları veya diğer çevrim içi araçların etkin şekilde kullanılması sağlanır (**OB2, MAB5**).

Öğrencilerin gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonlarının grafiğinden ve tablo verilerinden yararlanarak "Doğru orantılı değişimlerde, değişimleri temsil eden fonksiyonun eğim değeri orantı sabitine eşit olur.", "Bir hareketlinin sabit bir hızla zamana bağlı alacağı yolu veren fonksiyon artandır." gibi açıklamalar yapmaları beklenir. Böylelikle gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonlarının eğiminin ve nitel özelliklerinin niceliklerin doğru orantılı değişimleri ile ilişkilendirilmesi sağlanır.

MAT.T.11.1.2

Niceliklerin ters orantılı değişimlerini $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları bağlamında yorumlayabilme süreçleri, niceliklerin doğru orantılı değişimlerini gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonları bağlamında yorumlayabilme süreçleri ile benzer şekilde gerçekleştirilir.

Burada özel olarak niceliklerin ters orantılı değişimlerine göre oluşturulan tablolar ve çizilen grafiklerden hareketle elde edilen orantı sabiti $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarındaki $b = x \cdot g(x)$ değeri ile ilişkilendirilir.

Örneğin bir atletin 100 metre uzunluğundaki bir yarışı bitirme süresi x saniye kabul edilir. Atletin yarış boyunca ortalama hızını veren g fonksiyonu için orantı sabiti $b = 100$ olarak belirlenir. Bu durumda pozitif gerçek sayılarda tanımlı f fonksiyonu $g(x) = \frac{100}{x}$ olarak bulunur. Öğrencilerin $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarının grafiğinden ve tablo verilerinden yararlanarak "Ters orantılı değişimlerde, değişimleri temsil eden fonksiyonda $x \cdot g(x) = b$ değeri orantı sabitine eşit olur.", "Bir atletin belirli bir uzunluktaki yarışı bitirme süresine bağlı ortalama hızını veren fonksiyon azalandır." gibi açıklamalar yapmaları beklenir. Böylelikle $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarının nitel özelliklerinin niceliklerin ters orantılı değişimleri ile ilişkilendirilmesi sağlanır.

MAT.T.11.1.3

Gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ veya $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizlikleri içeren problemler coğrafya (harita-ölçek ilişkisi), ekonomi (bir ürünün talep-fiyat eğrisi), fizik (kuvvet, hareket) ve kimya (yoğunluk, çözünürlük miktarı) gibi bağlamlarda incelenir (**OB3**). Bu problemlerde denklem ve eşitsizliklere ilişkin bağımlı-bağımsız değişken, orantı sabiti, eğim ve çözüm kümesi gibi matematiksel bileşenler belirlenir. Bu bileşenlerin aralarındaki ilişkiler kullanılarak $f(x) = k, f(x) > k, f(x) \leq k, g(x) = k, g(x) > k, g(x) \leq k, f(x) < g(x)$ gibi denklem ve eşitsizliklerin tanımlanması sağlanır.

Örneğin coğrafyada 1/10 000 ölçekli bir haritada iki şehir arasındaki bilinen harita uzaklığına göre bu iki şehir arasındaki gerçek uzaklığın bulunmasına veya yorumlanmasına ilişkin problemler pozitif gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = 10\,000x$ fonksiyonu kullanılarak incelenebilir. Benzer şekilde A ve B şehirlerini bağlayan bir yolun üzerinde bulunan, birbirlerine doğru zıt yönlerde 80 km/sa. ve 120 km/sa. sabit hızlarla hareket eden iki hareketlinin başlangıçta aralarındaki uzaklığın 600 km olduğu bir problem durumu incelenebilir. Bu hareketlilerin kaç saat sonra karşılaşacakları, hareket süresi ile hareketlilerin aldığı toplam yol arasındaki doğru orantılı ilişkiden yola çıkılarak elde edilir. Uygun tanım aralığına sahip $f(x) = 200x$ (süreye bağlı hareketlilerin aldığı toplam yol fonksiyonu) yardımıyla $f(t) = 600$ eşitliğini sağlayan t hareket süresi değeri $200t = 600$ denklemi çözülerek bulunur. Bunun dışında bu problem durumunda iki hareketlinin ilk kez karşılaştıkları ana kadar hangi zaman diliminde aralarındaki mesafenin 100 km'den daha az olacağı eşitsizlik kullanılarak incelenebilir. Ekonomide bir malın Türk lirası cinsinden fiyatına göre o malın talep edilen miktarını modelleyen pozitif gerçek sayılarda tanımlı $g(x) = \frac{2000}{x}$ gibi fonksiyonlarla ifade edilebilen denklem ve eşitsizlikler oluşturulabilir (**OB3**). Bu denklem ve eşitsizlikler kullanılarak bir malın Türk lirası cinsinden fiyatı ile talep miktarı arasında oluşabilecek ters orantılı ilişki incelenir. Elde edilen denklem ve eşitsizliklerin matematiksel temsilleri arasında (sözel, tablo, grafik, cebirsel) dönüşüm yapılır (**MAB3**). Öğrencilerin problemin gerektirdiği temsiller arası geçişleri yapabilmesi ve problem çözümlerine analitik ve sistematik bir şekilde yaklaşabilmesi için elektronik tablolardan ve matematik yazılımlarından yararlanılır (**OB2, E3.6, E3.7, MAB5**).

Verilen problem durumlarına ilişkin denklem ve eşitsizliklerin çözümlerine ulaşabilmeleri için öğrencilerin belirli değerlerle denklem veya eşitsizliği test etme, orantı sabitini belirleme, gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ veya $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonlarındaki a ve b değerleri ile orantı sabitini ilişkilendirmeleri beklenir. Bunun için öğrencilerin elektronik tablolardan ve grafik temsilinden yararlanma gibi farklı yöntemleri kullanmaları teşvik edilir (**OB2, MAB5**). Verilen farklı problem durumlarında uygun bir strateji seçilerek denklem ve eşitsizlikler çözülür. Fonksiyon grafiklerinin kullanılması ve matematik yazılımlarından yararlanılması gibi farklı yöntemlerle çözümlerin doğruluğunun kontrol edilmesi sağlanır (**OB2, MAB5**). Bu sürecin sonunda öğrenciler, öğrendiklerini öz değerlendirme formu kullanarak değerlendirebilir (**SDB1.2**). Öğrencilere gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ veya $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen gerçek yaşam problemleri belirlemeye ve çözmeye yönelik performans görevi verilebilir. Öğrencilerin verilen performans görevini zamanında ve eksiksiz teslim etmeleri beklenir (**D16.3**).

FARKLILAŞTIRMA

Zenginleştirme Öğrencilere niceliklerin doğru orantılı veya ters orantılı değişimlerini cebirsel olarak ifade edebilme, grafik temsillerini ortaya koyabilme ve yorumlayabilmeye yönelik kişiselleştirilmiş geri bildirimler verilerek değerlendirmeler yapılabilir. İş birlikli öğrenme temelinde öğrencilere gerçek yaşam durumlarında doğru orantılı veya ters orantılı ilişkileri tartışabileceği, grafik yorumlarını yapabileceği grup çalışmaları, ortak sunumlar ve projeler yaptırılabilir. Ekonomi, fizik, kimya gibi farklı disiplinlerde geçen doğru orantılı veya ters orantılı ilişkilerin bulunduğu durumların keşfedilmesine ve bu durumların matematiksel temsillerle ilişkilendirilmesine yönelik görevler verilebilir. Öğrencilere doğrusal fonksiyonlara ilişkin bilgi ve becerilerini kullanabilecekleri (elektronik tablo hazırlama, matematik yazılım programları kullanma gibi) farklı uygulamalar yaptırılabilir.

Destekleme Öğrencilere gerçek yaşamla ilişkili örneklerden hareketle niceliklerin doğru orantılı değişimlerini gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ fonksiyonları, ters orantılı değişimlerini $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları bağlamında yorumlayabilmeye yönelik, kişiselleştirilmiş geri bildirimler verilerek değerlendirmeler yapılabilir.

Öğrencilere gerçek sayılarda tanımlı $f(x) = ax$ ve $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $g(x) = \frac{b}{x}$ fonksiyonları ile ifade edilebilen denklem ve eşitsizlikleri kullanmayı gerektiren gerçek yaşam problemleri ile ilgili performans görevleri için daha fazla zaman verilerek geri bildirimlerde ve değerlendirmelerde çoklu ortam (sözlü, yazılı, görsel gibi) kullanılabilir. Öğrenciler için bireysel ihtiyaçlarına uygun hedefler belirlenerek bireyselleştirilmiş öğrenme planları oluşturulabilir.

ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



2. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

Geometrik Şekiller temasında öğrencilerin üçgenlerde açı, benzerlik ve alan özelliklerinden yola çıkarak dörtgenlerin kenar, açı, köşegen, simetri ve alan özellikleri ile çokgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerine ilişkin çıkarım yapabilmeleri amaçlanmaktadır.

DERS SAATİ 26

**ALAN
BECERİLERİ** -

**KAVRAMSAL
BECERİLER** KB2.10. Çıkarım Yapma

EĞİLİMLER E1.1. Merak, E1.5. Öz Güven/Kendine Güvenme, E1.6. Seçicilik, E3.7. Sistematiiklik

PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal
Öğrenme Becerileri** SDB2.1. İletişim , SDB2.2. İş Birliği

Değerler D5. Duyarlılık, D14. Saygı, D16. Sorumluluk

Okuryazarlık Becerileri OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB5. Kültür Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI
İLİŞKİLER** Görsel Sanatlar, Mimarlık

**BECERİLER ARASI
İLİŞKİLER** MAB2. Matematiksel Problem Çözme, MAB3. Matematiksel Temsil, MAB5. Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

T.MAT.11.2.1. Üçgenlerde açı, benzerlik ve alan özelliklerinden yola çıkarak dörtgenlerin açı, kenar, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin çıkarım yapabilme

- Dörtgenlerin kenar, açı, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin varsayımlarda bulunur.
- Varsayımlarını kullanarak dörtgenlerin kenar, açı, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin örüntüleri geneller.
- Dörtgenlerin kenar, açı, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin varsayımları ile genellemelerini karşılaştırır.
- Elde ettiği genellemeleri kullanarak dörtgenlerin kenar, açı, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin önermeler sunar.
- Dörtgenlerin kenar, açı, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin sunduğu önermeleri farklı problemlere ve yeni durumlara uyarlayarak değerlendirir.

T.MAT.11.2.2. Çokgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerine dair çıkarım yapabilme

- Çokgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerine dair varsayımlarda bulunur.
- Varsayımlarını kullanarak çokgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerine ilişkin örüntüleri geneller.
- Çokgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerine ilişkin genellemelerini varsayımları ile karşılaştırır.
- Elde ettiği genellemeleri kullanarak çokgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerine ilişkin önermeler sunar.
- Çokgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerine ilişkin sunduğu önermeleri problem durumlarına uyarlayarak kullanışlılık açısından değerlendirir.

İÇERİK ÇERÇEVESİ

- Dörtgenlerin Açı, Kenar, Köşegen, Simetri ve Alan Özellikleri
- Çokgenlerin Özellikleri

Genellemeler

- Çokgenlerin özellikleri ve çokgenlere ilişkin bağıntılar, çokgenlerin üçgenlere parçalanarak incelenmesi ile elde edilebilir.
- Dörtgenler arasındaki ilişkiler, dörtgenlerin temel elemanları ya da köşegen ve simetri gibi özellikleri kullanılarak oluşturulur.

Anahtar Kavramlar

çokgen, deltoid, dışbükey çokgen, dikdörtgen, düzgün çokgen, eşkenar dörtgen, kare, köşegen, paralelkenar, simetri, yamuk

Sembol ve Gösterimler

$\perp$, //, AB, [AB], |AB|, A(ABCD), Ç(ABCD)

ÖĞRENME

KANITLARI

(Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; açık uçlu sorular, doğru-yanlış soruları, kısa cevaplı sorular, çalışma kâğıtları, kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve performans görevi kullanılarak değerlendirilebilir.

Öğrencilerin çokgenler ve dörtgenlere dair yaptıkları çıkarımlara ilişkin bilgi ve becerilerini konuyla ilgili farklı problem durumları oluşturmalarını ve problemlerin çözümü için kullanmalarını sağlayacak bir performans görevi verilebilir. Öğrencilerin çalışmaları, analitik derece puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

ÖĞRENME-ÖĞRETME YAŞANTILARI

Temel Kabuller Öğrencilerin 9. sınıfta üçgenin temel elemanlarının özelliklerine ilişkin çıkarım yapabil-
dikleri, 10. sınıfta üçgenin yardımcı elemanlarına dair özellikler ve üçgenin alanıyla ilgili
çıkarımlarda bulunarak problem çözebildikleri kabul edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin
9. sınıfta üçgende eşlik ve benzerliğe dair çıkarımlarda bulunarak eşlik ve benzerlik-
le ilgili çıkarımlarını geometrik problemlerin çözümünde kullanabildikleri kabul edil-
mektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin önceki sınıflarda dörtgenlerin özellikleriyle ilgili
edindiği bilgilerden hareketle paralelkenar, eşkenar dörtgen, yamuk, dikdörtgen ve
karenin alan bağıntılarına ilişkin çıkarım yapabildikleri ve çokgenlere ilişkin edindikleri
deneyimleri yansıtabildikleri kabul edilmektedir.

Ön Değerlendirme Süreci Öğrencilere yöneltilen sorularla onların çokgen ve dörtgenlerle ilgili önceki sınıflarda edin-
dikleri bilgilere dair değerlendirme yapılabilir. Benzer şekilde üçgenin temel ve yardımcı
elemanları ile üçgende eşlik ve benzerliğe ilişkin sorularla da öğrencilerin bu konularla ilgili
bilgileri değerlendirilebilir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarla öğrenme eksiklikleri
ve yanlış anlamaları belirlenir, varsa giderilmesi için uygun görev ve yöntemler (soru cevap,
karşıt örnek verme gibi) kullanılabilir.

Köprü Kurma Öğrencilerden ortaokulda, 9 ve 10. sınıf seviyesinde öğrendikleri üçgenle ilgili bilgilerinin
üzerine çokgenlerin ve dörtgenlerin özelliklerini inşa etmeleri beklenebilir. Öğrencilerin
üçgenleri bir araya getirerek oluşturulabilecek şekillerle ilgili sınıf tartışmaları yapmaları
sağlanabilir. Verilen şekillerin üçgenlere ayrılması sağlanarak da dörtgenlerin özellik-
lerinin yapılandırılmasına yönelik ön hazırlıklar yapılabilir. Köprü ya da farklı yapılar da üç-
gen modellerinin bir araya gelmesiyle oluşan şekil modeller de bu bağlamda incelenebilir.
Üçgen ve dörtgenlerin kenarları, açıları ve özelliklerinden yola çıkılarak diğer çokgenlerin
özelliklerinin de benzer şekilde yapılandırılması beklenebilir.

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

T.MAT.11.2.1

Öğrencilerin önceki sınıf düzeylerinden bildikleri dörtgenlerin temel özelliklerinden (iç açı,
dış açı, kenar sayısı, köşegen sayısı) yola çıkılarak yapılan örnek çizimlerle bir dörtgenin
başka bir temel özelliğinin dışbükeylik-içbükeylik olduğuna dair açıklamalar yapılır. Bu çık-
tıda sadece dışbükey dörtgenlere ait özellikler incelenir.

Öğrencilerin farklı dörtgenlere ait örnekleri inceleyerek her bir dörtgenin açı, kenar ve kö-
şegen özellikleri ile ilgili varsayımda bulunması sağlanır. Dörtgen örnekleri, çalışma kâğıdı
veya matematik yazılımları kullanılarak sunulur (**MAB5**). Örneklerin matematik yazılımları
kullanılarak sunulmasıyla öğrencilerin dijital araçlarla çalışabilme becerilerinin gelişimi de
desteklenir (**OB2**). Öğrenciler, örnekler üzerinden elde ettikleri varsayımlarından genelle-
meler yapar. Bu süreçte öğrencilerin kendi fikirlerinden anlamlı ve etkili olanları ayırt et-
meleri, arkadaşlarının görüşleriyle ilgili düşüncelerini paylaşmaları desteklenmelidir (**E1.6**,
SDB2.1). Öğrencilerden ulaşılan genellemelerin varsayımlarını karşılayıp karşılamadığını
belirleyerek genellemelerini önermeler ("Eşkenar dörtgenin köşegenleri açıortaydır.",
"Yamuğun köşegenleri birbirini oranlı olarak böler." gibi) olarak ifade etmesi istenir. Öner-
melerin değerlendirilmesi sürecinde öğrencilerin sunulan önermeleri dörtgenlere ilişkin
başka özelliklerin belirlenmesinde kullanması beklenir. Benzer bir çıkarım yapma süre-
ci işletilerek, öğrencilerin üçgene ilişkin bilgilerini kullanarak ve farklı dörtgen örnekleri
üzerinde çalışmalar yaparak dörtgenlerin simetri ("Paralelkenarın simetri eksenini yoktur.",
"Karenin köşegenleri simetri eksenidir." gibi) ve alan ("Dörtgenin alanı, köşegen uzunlukları
ile köşegenleri arasındaki açının sinüsünün çarpımının yarısına eşittir." gibi) özelliklerine
ilişkin çıkarımlarda bulunması sağlanır.

Bunun yanı sıra öğrencilerden dörtgenle ve üçgenle ilgili çıkarım ve değerlendirmelerini (üçgen- de benzerlik koşulları ve alan bağıntıları, Pisagor teoremi gibi) kullanarak dörtgenlere ilişkin başka çıkarımlara ("Paralelkenarın köşegenleri alanını dört eş parçaya ayırır." gibi), özel dörtgenlerden biri olan deltoidin tanımına ve deltoidin açı, köşegen, simetri ve alan özelliklerine öğretmen rehberliğinde ulaşmaları beklenir. Elde ettikleri önermeler farklı problem durumlarına uyarlanarak önermelerin kullanışlılık açısından değerlendirilmesi de sağlanır (**MAB2**). Dörtgenlere ilişkin bu değerlendirme sürecinde sınıf gruplara ayrılarak farklı problem durumlarında öğrencilerin birlikte çalışmaları desteklenir (**SDB2.2**). Öğrencilerin dörtgenlerin özelliklerine dair bilgi ve çıkarımlarının değerlendirilmesi; tanılayıcı dallanmış ağaç, kısa cevaplı sorular ya da doğru-yanlış soruları kullanılarak yapılabilir.

T.MAT.11.2.2

Öğrencilerin önceki sınıf düzeylerinden bildikleri çokgen tanımından, çokgenlerin kenar sayılarına göre isimlendirilmesinden ve özelliklerinden yola çıkılarak yapılan örnek çizimlerle çokgenlerin dışbükeylik-içbükeylik özelliklerine dair açıklamalar yapılır. Çokgenlerin bu özelliklere dayalı olarak da sınıflandırıldıkları açıklanır. Bu çıktıda sadece dışbükey çokgenlere ait özellikler incelenir. Öğrencilerde konuya dair merak uyandırmak için Farabi'nin dışbükey dörtgen, beşgen ve çokgenleri parçalayarak incelemesiyle ilişkili geometri çalışmalarından bahsedilir (**E1.1**). Farklı kenar sayısına sahip dışbükey çokgen örneklerini kullanarak öğrencilerin çokgenin bir köşesinden kaç köşegen çizilebileceğine ve bir köşeden çizilen köşegenlerle çokgenin kaç üçgene ayrılabilirliğine dair varsayımlarda bulunmaları sağlanır. Öğrencilerden örnekler üzerinde yapacakları çizim ve incelemelerle varsayımlarını genellemelere dönüştürmeleri beklenir. Öğrencilerin bir tablo oluşturmaları ve sırasıyla üçgen, dörtgen, beşgen, altıgen ve yedigen için tespit ettikleri köşegen ve üçgen sayılarını belirlemeleri sağlanır (**MAB3**). Kenar sayısı verilen bir çokgenin bir köşesinden kaç tane köşegen çizilebileceği ve bu köşegenlerle çokgenin içinde kaç tane üçgen oluşabileceğine ilişkin genellemelere sınıf içi tartışma yoluyla ulaşmaları sağlanır. Öğrencilerden ulaşılan genellemeler ile varsayımlarını karşılaştırması ve ulaşılan genellemeleri önermeler ("Bir çokgenin iç bölgesinde belirli bir köşeden çizilen köşegen sayısının bir fazlası kadar üçgen oluşur." gibi) olarak ifade etmesi istenir. Benzer bir çıkarım yapma süreci ile öğrencilerin çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamını kenar sayısına bağlı olarak ifade etmeleri ve dış açılarının ölçüleri toplamının kenar sayısından bağımsız olarak 360° olduğu sonucuna ulaşmaları beklenir. Öğrencilerin farklı kenar sayısına sahip çokgen örnekleri üzerinden sistematik biçimde ilerleyerek çokgenlerin özelliklerine ilişkin çıkarımda bulunmaları sağlanır (**E3.7**). Daha sonra öğrencilere düzgün çokgen tanımı hatırlatılır ve Ebu Sehl Kuhi'nin bazı düzgün çokgenlerin çizimine ilişkin yaptığı çalışmalarla ilgili bilgi verilir. Bunun yanı sıra Türk-İslam mimarisine ait, yapımında düzgün çokgenlerin (düzgün sekizgen ve düzgün altıgenin kullanımı gibi) kullanıldığı eserler incelenerek bu eserlerin yapımında kullanılan düzgün çokgenlerin nasıl ve neden kullanıldıklarına dair araştırma ödevi verilir. Öğrencilerin Türk-İslam kültürüne ilişkin yapacakları bu çalışmalarla kültürü oluşturan unsurları ve kendi kültürlerini fark etmeleri sağlanır. Bu sayede kültürel mirasa sahip çıkma duyarlılıkları da desteklenir (**D5.2, OB5**). Bu aşamada öğrencilerin çokgenlerin açı özelliklerine ilişkin çıkarımlarından hareketle düzgün çokgen tanımını da kullanarak bir düzgün çokgenin bir iç ve bir dış açısının ölçüsünü veren bağıntıları kenar sayısına bağlı olarak ifade etmeleri sağlanır. Böylece önceki bilgi ve çıkarımlarını kullanarak, yorumlayarak yeni sonuç ve çıkarımlara ulaşan öğrencilerin bilgi okuryazarlığı becerileri desteklenmiş olur (**OB1**). Çokgenlere ilişkin çıkarımların değerlendirilmesi bağlamında ayrıca ortaya konulan önermeler, farklı problem durumlarına uyarlanarak kullanışlılık açısından değerlendirilir (**MAB2**). Öğrencilere sunulacak problem durumlarında süsleme ve görsel sanatlar, mimari yapılar, yapıların yüzey kaplamaları ve doğada karşılaşılan örneklerle yer verilir (**OB4**). Örnekler seçilirken Türk kültürüne ait yöresel halı dokuma örnekleriyle çokgenlerin süsleme sanatındaki kullanımları ele alınarak öğrencilerin kültürü oluşturan unsurlarla kendi kültürünün özelliklerini fark etmeleri sağlanır (**OB5**). Türk kültürüne ilişkin örnekler, öğrencilerin kültürel mirasa ilişkin duyarlılıklarını pekiştirir (**D5.2, D14.3**). Çokgenlere ilişkin değerlendirme sürecinde sınıf gruplara ayrılarak öğrencilerin farklı problem

durumlarına birlikte çözüm üretmeleri sağlanır (**SDB2.2**). Öğrencilerin grup çalışması içinde üzerine düşen görevleri yerine getirme çabası, sorumluluk bilincine sahip olmalarını ve öz güvenlerinin gelişimini de destekler (**D16.3, E1.5**). Öğrencilere çokgenler ve çokgenlerin özelliklerine ilişkin çıkarımlarının değerlendirilmesi için farklı soru türlerinin bulunduğu çalışma kâğıdı verilebilir. Ayrıca öğrencilerin çokgenler ve dörtgenlere dair edindikleri bilgi ve beceriler, konuyla ilgili farklı problem durumlarının oluşturulmasına ve problemlerin çözümüne ilişkin bir performans görevi ile değerlendirilebilir.

FARKLILAŞTIRMA

Zenginleştirme Öğrencilerden origamiyle düzgün çokgenler oluşturmaları ve katlamaların nasıl yapıldığı, neden o şekilde katlandığı gibi sorulara cevap vermeleri istenebilir. Ayrıca bu düzgün çokgenlerin ötelenmesi, yansıması ve dönmesinden yararlanarak çeşitli desenler elde etmeleri istenebilir. Bu desenler hazır kâğıtlarla yapılabileceği gibi dijital araçlarla da oluşturulabilir.

Öğrencilerden doğadaki düzgün çokgen örnekleri (bal peteklerinin altıgen olması gibi) hakkında araştırma yaparak çalışmalarını özetlemek üzere afiş hazırlamaları ve bu afişleri sunmaları istenebilir. Olanaklar dâhilinde öğrencilerin afişi dijital ortamda geliştirmeleri ve sınıfla paylaşmaları sağlanabilir.

Öğrencilere matematik yazılımları kullanılarak çokgenin kenar sayısının artmasıyla oluşan köşegen sayısı ve çokgenin içinde oluşan üçgen sayısındaki değişimleri gösteren bir çalışma ödevi verilerek öğrencilerin çalışmalarını sınıf arkadaşlarına sunmaları sağlanabilir.

Öğrencilerden altın oranın ve yıldızın düzgün beşgenle ilişkisini, Mimar Sinan'ın eserlerinde beşgen kullanılarak oluşturulmuş geometrik desenleri ve Leonardo da Vinci'nin (Leyonardo da Vinçi) altın oranla ilgili yaptığı çalışmaları araştırmaları istenebilir.

Destekleme Öğrencilerin konuya ilişkin içerik bilgisine ulaşmalarında ve hedeflenen becerileri kazanmalarında çoklu ortam araçları (cetvel, gönye, pergel gibi matematiksel araç gereç veya matematik yazılımları) kullanılabilir. Özellikle dijital etkileşimli içeriklerle uygulama yapma imkânı sağlanabilir. Öğrencilere temel bilgileri edinebilecekleri farklı görseller içeren çokgen örnekleri sunularak öğrencilerin akranlarıyla bu örneklere dair çıkarım yapma sürecine girmeleri desteklenebilir.

ÖĞRETMEN

YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



3. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

İstatistiksel Araştırma Süreci temasında öğrencilerin iki nicel değişken arasındaki ilişki-
liliğe odaklanan gerçek yaşam durumları bağlamında bir istatistiksel araştırma sürecini
yürütebilmeleri amaçlanmaktadır.

DERS SAATİ 16

ALAN
BECERİLERİ MAB4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme

KAVRAMSAL
BECERİLER -

EĞİLİMLER E1.1. Merak, E3.7. Sistematiçlik, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma

PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

Sosyal-Duygusal
Öğrenme Becerileri SDB1.1. Öz Farkındalık/Kendini Tanıma, SDB2.1. İletişim

Değerler D5. Duyarlılık, D6. Dürüstlük, D8. Mahremiyet, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı,
D17. Tasarruf

Okuryazarlık Becerileri OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık

DİSİPLİNLER ARASI İLİŞKİLER -

BECERİLER ARASI
İLİŞKİLER MAB3. Matematiksel Temsil, MAB5. Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

MAT.T.11.3.1. İki nicel değişkenli veri ile çalışabilme ve iki nicel değişken arasındaki ilişkililiğe dayalı karar verebilme

- İki nicel değişkenli veriye dayalı istatistiksel araştırma gerektiren gerçek yaşam durumlarını belirler.*
- Bağlam içerisinde iki nicel değişken arasındaki ilişkililiğe odaklanan araştırma soruları oluşturur.*
- İki nicel değişkenli hazır veri setinin nasıl elde edilmiş olabileceğini sorgular.*
- Elde edilen/verilen iki nicel değişkenli hazır veri setini analize hazırlar.*
- Araştırma sorusu bağlamında elde edilen/verilen iki nicel değişkenli verileri analiz etmek için görselleştirme ve/veya özetleme [tablo, serpmeye diyagramı (saçılım grafiği), bölgelere göre sayım oranı, korelasyon katsayısı] araçlarından uygun olanı seçer.*
- Araştırma sorusu bağlamında elde edilen verileri belirlediği araçlarla analiz eder.*
- İki nicel değişkenli veri dağılımlarına dayalı istatistiksel araştırmadan elde edilen sonuçları yorumlar.*
- İki nicel değişkenli veri dağılımlarına dayalı istatistiksel araştırmadan elde edilen sonuçları araştırma sorusu bağlamında değerlendirir.*

İÇERİK ÇERÇEVESİ

- İki Nicel Değişkenin İlişkililiğini İçeren İstatistiksel Problemi Oluşturma
- Verileri Toplama ve Analize Hazır Hâle Getirme
- Bulgulara Ulaşma ve Bulguları Yorumlama

Genellemeler

- Aynı gözlem birimlerinden elde edilen/toplanan verilerden hareketle oluşturulan iki nicel değişkenli dağılımlar, verilerin birlikte değişebilirliğindeki eğilimine ilişkin bilgi verir.
- İki nicel değişken arasındaki ilişkililik, bu iki değişken arasındaki ilişkili olma durumunu ifade eder.
- İki nicel değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönü ve gücü sayısal bir değer olan korelasyon katsayısı olarak ifade edilir.
- İki nicel değişkenin ilişkili olması bu iki değişken arasında bir neden-sonuç ilişkisi olduğu anlamına gelmez.

Anahtar Kavramlar

bölgelere göre sayım oranı, iki nicel değişken, ilişkililik, korelasyon katsayısı, serpmeye diyagramı (saçılım grafiği), tablo, veri dağılımları

Sembol ve Gösterimler

-

ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; çalışma kâğıdı, kontrol listesi, kavram haritası ve performans görevi ile değerlendirilebilir.

Öğrencilerden istatistiksel araştırma sürecinin bütününe değerlendirmeye yönelik bir kavram haritası oluşturmaları istenebilir.

Öğrencilere iki nicel değişken arasındaki ilişkililiğe odaklanan istatistiksel araştırma sürecinin bütününe değerlendirmeye yönelik bir performans görevi verilebilir. Performans görevi, analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Bu performans görevinin sonunda öğrenciler elde ettikleri sonuçların benzerlik veya farklılıklarının nedenleri üzerine sınıf içi tartışma yapmalıdır. Öğrencilerin gruplarla yaptıkları sınıf içi tartışma etkinlikleri akran veya grup değerlendirme formları ile değerlendirilebilir.

ÖĞRENME-ÖĞRETME YAŞANTILARI

Temel Kabuller

Öğrencilerin 9. sınıfta öğrendikleri nicel veri dağılımlarına yönelik betimleme ve karşılaştırma gerektiren araştırma sorusu oluşturabildikleri, araştırma sorusu bağlamında toplanan/elde edilen nicel verileri analiz etmek için görselleştirme ve/veya özetleme araçları kullanabildikleri, nicel verileri analiz ederek yorumlayabildikleri kabul edilmektedir.

Öğrencilerin 10. sınıfta öğrendikleri iki kategorik değişkenin ilişkililiğine dair araştırma sorusu oluşturabildikleri ve oluşturdukları sorular için veri toplayabildikleri/elde edebildikleri kabul edilmektedir. Elde ettikleri/topladıkları iki kategorik değişkenli verilerden hareketle verileri görselleştirebildikleri ve/veya özetleyebildikleri (toplam satır veya sütunlardaki görelilikler gösteren iki yönlü tablo, koşullu görelilikler gösteren sütun grafikleri, koşullu görelilikler gibi), değişebilirlik ve dağılım kavramlarını bildikleri ve verileri yorumlayabildikleri kabul edilmektedir.

Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin istatistiksel araştırma sürecinin bütününe ilişkin ön bilgilerini değerlendirmek amacıyla beyin fırtınası tekniği kullanılabilir. Öğrencilerin önceki sınıflardaki istatistiksel araştırma sürecine ilişkin deneyimlerini paylaşmaları istenerek istatistiksel araştırma sürecine yönelik ilgi ve merakları gözlemlenebilir. Bununla birlikte öğrencilere nicel verileri içeren bir bağlama yönelik açık uçlu sorular sorulabilir. Sorular öğrencilerin histogram, nokta grafiği, kutu grafiği gibi görselleştirme araçlarına ve aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer, açıklık, standart sapma gibi özetleme araçlarına ilişkin bilgilerini inceleyecek şekilde tasarlanabilir. Bu süreç sonunda öğrencilere geri bildirim verilebilir.

Köprü Kurma

Öğrencilerden iki nicel değişken arasındaki ilişkililiğe odaklanan araştırma sorularını incelemeleri ve bu sorulara nasıl cevap verilebileceği üzerine düşünceleri istenebilir. Araştırma sorularına cevap vermek için ortaokul ve 9. sınıfta öğrenilen çizgi grafiği, nokta grafiği, kök-yaprak gösterimi, histogram, kutu grafiği gibi araçların kullanılıp kullanılmayacağı tartışılabilir. Bu görselleştirme araçlarının her zaman yeterli olup olmayacağı ve yeni görselleştirme araçlarına ihtiyaç duyulacağı öğrencilere sorgulatılarak fark ettirilebilir.

Öğrenme-Öğretme

Uygulamaları

MAT.T.11.3.1

İstatistiksel araştırma süreci; bağlamı belirleme, bağlama yönelik soru sorma, veri toplama planı yapma, verileri analize hazır hâle getirme, verileri analiz etme ve sonuçları yorumlama aşamalarının tamamını içerecek şekilde ele alınır. Bu sınıf seviyesinde öğrenciler iki nicel değişken içeren hazır veri setleriyle oluşturulan dağılımlarla istatistiksel araştırma sürecini yürütür.

İki nicel değişkenli verilerdeki ilişkililiğe yönelik araştırma sorularına kaynaklık eden bağlamlar öğrencilerin ilgi duyduğu, merak ettiği gerçek yaşam durumlarını içermelidir. Toplumsal konulara yer verilmesi öğrencilerin etrafında olup bitenleri merak etmesini ve merak ettiği konular doğrultusunda sorular sormasını destekleyerek kendisine, topluma, çevreye ve canlılara karşı hassasiyetle yaklaşmasını sağlar (E1.1, E3.8, SDB1.1, D5.2). Öğrenciler bireysel çalışma veya grup çalışması ile belirledikleri gerçek yaşam durumlarını örümcek ağı gibi tekniklerle gösterebilir. Belirlenen gerçek yaşam durumları veri toplama gerektirip gerektirmeme ölçütüne göre sınıf içi tartışmayla incelenir. Bu süreçte öğrencilerin düşüncelerini ifade etmelerinin yanı sıra diğer arkadaşlarının düşüncelerini nazik bir şekilde dinleyerek onlarla empati kurabilmesine yönelik yönlendirmeler yapılır (SDB2.1, D14.1).

Öğrencilerin belirlenen bağlamlardan yola çıkarak merak ettikleri soruları ifade edebilmelerine izin verilir (**E3.8**). Bu aşamada örnek bir bağlamdan hareketle bir araştırma sorusu oluşturulabilir. Örneğin bireylerin kütlelerinin inceleneceği bir problemle başlanıp hangi değişkenlerin kütle ile ilişkili olabileceğine yönelik sınıf içi tartışma başlatılabilir. Uygun değişkenin belirlenmesi sürecinde öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini dinlemeleri ve bu fikirlerden hareketle yorum yapabilmeleri sınıf içi tartışma ile desteklenir. Tartışma sırasında öğrencilerden farklı bakış açılarını dikkate almaları ve birbirleriyle etkili iletişim kurmaları beklenir (**SDB2.1, D14.1**). Bu tartışmanın sonunda öğrencilerle kütlenin boy, günlük ekmek tüketim miktarı, günlük yürüyüş süresi gibi değişkenlerle ilişkili olabileceğinden hareketle araştırma soruları oluşturulur. Öğrencilerin farklı bağlamlardan hareketle hazırladıkları araştırma sorularına ilişkin fikirlerini gerekçeleriyle tartışmaları ve bu tartışmalar sonucunda iki nicel değişkenli veri dağılımlarının ilişkililiğine odaklanan istatistiksel araştırma sorularına ulaşmaları sağlanır (**SDB2.1**).

Ayrıca öğrencilerden farklı disiplinlerle ilişkili araştırma soruları hazırlamaları istenebilir. Örneğin öğrenciler; kişilerin gelir miktarları ile yaptıkları tasarruf miktarı arasında bir ilişkililik olup olmadığını, omurgalı hayvanların ağırlığı ile yaşam süreleri arasındaki ilişkililiği inceleyebilir (**OB3**). Bunun yanı sıra öğrencilerin bilinçli tüketici olmaya dikkat çekmek amacıyla “Ev yaşam alanı ile tüketilen elektrik miktarı arasında bir ilişkililik var mıdır?” şeklinde bir soru üzerinde tartışmaları sağlanabilir (**OB3, D17.1**). Bu süreçte öğrenciler tarafından hazırlanacak bazı araştırma soruları sağlıklı yaşama ilişkin duyarlılığı artırma amacı gözetilebilir. Bireylerin spor yapma süresi ile kalp atış hızı arasındaki ilişki üzerine sınıf içi tartışma yapılarak öğrencilerin düşüncelerinin ortaya çıkarılması buna örnek gösterilebilir (**SDB2.1, D13.2**).

Hazırlanan araştırma sorularına cevap bulabilmek amacıyla öğrencilerle veri toplama sürecine geçilir. Bu süreçte öğrencilerin verileri hazır veri kaynaklarından elde edebileceği ifade edilmelidir. Öğrencileri hazır veriye ulaşırken dijital kaynakları nasıl doğru kullanacaklarına dair bilgi sahibi olmalarına yönelik tartışmalar yapmaya teşvik edecek tasarımlar yapılmalıdır (**OB2**). Sınıf ortamına ve imkânlarla bağlı olarak gerektiğinde hazır veriler öğrencilere sağlanır. Öğrencilerden elde ettikleri iki nicel değişkenli veri setlerini analize hazır hâle getirmeleri beklenir (**OB1**). Bu süreçte dijital araçlar oluşturulup kullanılabilir (**OB2**). Verileri elde ederken kişisel verilerin gizliliğine; tutarlı, tarafsız, doğru ve güvenilir olunmasına dikkat edilmesinin önemine vurgu yapılmalıdır (**D6.2, D8.2**). Ayrıca bu süreçte elde edilen verilerin araştırma sorusuna cevap vermesi ile elde edilen sonuçların evrene genellenip genellenemeyeceği, eleştirel bir bakış açısıyla tartışılmalıdır (**E3.10**). Örneğin A okulunda öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerinden belirlenen bir örneklemde elde edilen sonuçlarla B okulunda öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerinden elde edilen sonuçların benzerlik veya farklılık gösterip göstermeyeceği, bu sonuçların aynı ildeki tüm 11. sınıf öğrencilerine genellenip genellenemeyeceği tartışılır.

Öğrenciler tarafından oluşturulan istatistiksel araştırma soruları ve elde edilen/verilen verilerin nasıl toplanmış olabileceği, istatistiksel araştırma sorusu ve veri toplama ölçütleri doğrultusunda oluşturulan kontrol listesiyle değerlendirilebilir.

Öğrencilerden araştırma soruları bağlamında iki nicel değişken arasındaki ilişkililiği analiz edebilmek için görselleştirme ve özetleme araçlarından [tablo, serpm diyagramı (saçılım grafiği), bölgelere göre sayım oranı, korelasyon katsayısı] öncelikle tablo ile verileri gözlemlemeleri istenir (**MAB3**). Burada öğrencilerin bir değişkenin değerleri değişirken diğer değişkenin değerlerinin değişimine (veri setindeki değişkenlerin birlikte değişebilirliği) odaklanmaları sağlanır. Korelasyon katsayısının anlamlandırılabilmesi için istatistik yazılımları yardımıyla serpm diyagramı oluşturulur ve bölgelere göre sayım oranı hesaplanır (**MAB5**). İki değişkenin ilişkililiğinde aykırı değerlerin korelasyon katsayısını etkileyeceği dikkate alınmalıdır.

Analiz süreci tamamlandığında elde edilen sonuçlara ilişkin öğrencilerle sınıf içi tartışma yapılmalıdır. Öğrenciler, elde ettikleri sonuçları arkadaşlarıyla paylaşarak birbirlerinin düşüncelerini nazik bir şekilde dinlemenin yanı sıra sonuçları kendi sonuçları ve arkadaşlarınınkiyle karşılaştırabilir (**SDB2.1, D14.1**). Bu tartışma sürecinde öğrencilerden iki nicel değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönü (pozitif/negatif) ve gücüne (ilişki yok/zayıf/orta/güçlü) ilişkin yorum yapmaları istenir. Sonuçları yorumlarken öğrencilerin iki nicel değişkenli verilerde ortaya çıkan ilişkinin bir neden-sonuç ilişkisi olmadığını ayırt etmelerine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Analizler tamamlandıktan sonra öğrencilerden araştırma sorularına dönerek elde ettikleri sonuçlardan hareketle araştırma sorusuna cevap vermeleri beklenir. Bu süreçte öğrencilerin istatistiksel araştırma sürecinin bütün bileşenlerini sistematik bir şekilde gözden geçirmeleri desteklenir (**E3.7**). Araştırma sorularına verilecek cevapların istatistiksel ifadeler içermesi önemlidir. Bu süreçte öğrencilerin seçilen örneklem dağılımından hareketle evren dağılımı hakkında genellemeler yapmaları ve elde edilen sonuçları belirsizliği dikkate alan bir dille ifade etmeleri beklenir. Öğrencilere iki nicel değişken arasındaki ilişkililiğe odaklanan istatistiksel araştırma süreçlerinin bütününe değerlendirmeye yönelik bir performans görevi verilebilir.

FARKLILAŞTIRMA

Zenginleştirme Öğrencilerden kendilerine verilen çok değişkenli veri setlerinden hareketle uygun iki nicel değişken belirleyerek bir araştırma sorusu hazırlamaları ve bu doğrultuda istatistiksel araştırma süreci tasarlayarak yürütmelerine yönelik proje hazırlamaları istenebilir. Öğrencilerin elde ettiği sonuçları sunum, poster, bilgi görseli gibi araçlarla veya dijital ortamlarda içerik oluşturarak diğer arkadaşları ile paylaşmaları, deneyimlerini ifade etmeleri sağlanabilir.

Öğrencilerin korelasyonel araştırma yöntemi kullanılarak yapılmış bir bilimsel çalışmayı analiz etmesi ve arkadaşlarıyla tartışması istenebilir.

Destekleme Öğrencilerin iki nicel değişkenin ilişkililiğini içeren istatistiksel araştırma sürecine dâhil olmaları için grup çalışması yapılabilir. Gruplar heterojen şekilde düzenlenerek öğrencilerin akran öğrenmesi ile istatistiksel araştırma sürecini anlamlandırması desteklenebilir. Öğrencilerden günlük yaşamlarında daha fazla karşılarına çıkma ihtimali olan nicel veri setlerinden (boy, sıcaklık değerleri gibi) hareketle araştırma sorusu oluşturmaları, veri toplamaları ve bu verileri analiz ederek yorumlamaları istenebilir.

Öğrencilerin daha küçük veri setleri üzerine çalışmaları sağlanabilir.

ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



12. SINIF**1. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER**

Nicelikler ve Değişimler temasında öğrencilerin aritmetik ve geometrik dizilerin özelliklerine ilişkin muhakeme yapabilmeleri, gerçekte sayılarda tanımlı fonksiyonlar ile gerçekte sayı dizilerini karşılaştırabilmeleri, aritmetik ve geometrik diziler ile ifade edilebilen problemleri çözeabilmeleri amaçlanmaktadır.

DERS SAATİ 26

**ALAN
BECERİLERİ**

MAB1. Matematiksel Muhakeme, MAB2. Matematiksel Problem Çözme

**KAVRAMSAL
BECERİLER**

KB2.7. Karşılaştırma

EĞİLİMLER

E1.1. Merak, E3.6. Analitiklik, E3.7. Sistematiiklik

**PROGRAMLAR ARASI
BİLEŞENLER**

**Sosyal-Duygusal
Öğrenme Becerileri**

SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

Değerler

D3. Çalışkanlık, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf

Okuryazarlık Becerileri

OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık

**DİSİPLİNLER ARASI
İLİŞKİLER**

Biyoloji, Ekonomi

**BECERİLER ARASI
İLİŞKİLER**

MAB3. Matematiksel Temsil, MAB5. Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

MAT.T.12.1.1. Aritmetik ve geometrik dizilerin özelliklerine ilişkin muhakeme yapabilme

- a) Sayı örüntülerinin ardışık terimlerini belirler.
- b) Ardışık terimler arasındaki ortak fark/oran ilişkisini belirler.
- c) Sayı örüntülerinin her bir terimini belirlediği ortak farkı/oranı kullanarak ifade eder.
- ç) Ardışık terimler arasındaki ortak farkı/oranı sabit olan örüntülerin genel terimini aritmetik/geometrik dizi olarak açıklar.

MAT.T.12.1.2. Gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonlar ile gerçek sayı dizilerini karşılaştırmak

- a) Gerçek sayı dizileri ve gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonların özelliklerini belirler.
- b) Gerçek sayı dizileri ve gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonların özelliklerine ilişkin benzerlikleri listeler.
- c) Gerçek sayı dizileri ve gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonların özelliklerine ilişkin farklılıkları listeler.

MAT.T.12.1.3. Aritmetik ve geometrik diziler ile ifade edilebilen problemleri çözebilme

- a) Aritmetik ve geometrik diziler ile ifade edilebilen problemlere ilişkin matematiksel bileşenleri (ardışık terimlerin ortak farkı veya ortak oranı gibi) tablo temsili kullanarak belirler.
- b) Aritmetik ve geometrik diziler ile ifade edilebilen problemlere ilişkin matematiksel bileşenlerin aralarındaki ilişkileri belirler.
- c) Aritmetik ve geometrik dizilerin problem bağlamındaki temsillerini farklı temsillere dönüştürür.
- ç) Dönüştürdüğü temsillerin problem bağlamındaki anlamını ifade eder.
- d) Elde ettiği ve yorumladığı farklı temsillere dayalı olarak problemin çözümü için strateji oluşturur.
- e) Belirlediği stratejiyi uygulayarak problemi çözer.
- f) Elde ettiği çözümü uygun yöntemleri seçerek doğrular.

İÇERİK ÇERÇEVESİ

- Diziler
- Aritmetik Diziler
- Geometrik Diziler

Genellemeler

- Dizi; örüntü belirten, pozitif doğal sayılarda tanımlı bir fonksiyondur.
- Dizi, örüntüleri incelemenin matematiksel araçlarından biridir.
- Fonksiyonlar, niceliklerin birbirine bağlı değişimlerini temsil eder.

Anahtar Kavramlar

aritmetik dizi, dizi, genel terim, geometrik dizi, monoton artan, monoton azalan, ortak fark, ortak oran, terim

Sembol ve Gösterimler

$a_n, (a_n)$

ÖĞRENME**KANITLARI****(Ölçme ve Değerlendirme)**

Öğrenme çıktıları; çalışma kâğıdı, performans görevi ile değerlendirilebilir.

Öğrencilere farklı sayı örüntüsü örneklerinin yer aldığı bir çalışma kâğıdı verilebilir. Öğrencilerden bu sayı örüntülerinden hangilerinin aritmetik veya geometrik dizi olduğunu belirlemeleri ve bu dizilerin genel terimlerini yazmaları istenir. Ortaya konan sonuçlar, analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.

Gerçek sayı dizileri ve gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonlar birlikte incelenip ilişki kurulduktan sonra öğrencilere bu dizi ve fonksiyonların gerçek yaşam durumlarına yansımalarını araştırmayı gerektiren bir performans görevi verilebilir. Performans görevleri, analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.

ÖĞRENME-ÖĞRETME**YAŞANTILARI****Temel Kabuller**

Öğrencilerin ortaokul seviyesinde edindikleri bilgilerden sayı örüntüleri hakkında çıkarım yapabildikleri ve 9. sınıfta edindikleri bilgilerden hareketle üslü gösterimleri bildikleri ve bir gerçek sayının tam sayı kuvvetini bulabildikleri, doğrusal değişim içeren bir durumu doğrusal fonksiyonun cebirsel ifadesi olarak genelleyebildikleri kabul edilmektedir.

Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilere farklı sayı örüntüleri içeren çalışma kâğıtları verilerek örüntülerin farklı elemanlarını veya kuralını bulma çalışmaları yaptırılabilir. Tespit edilen hatalar veya öğrenme eksikliklerini gidermek için gerekli açıklama, hatırlatma ve kavramlar arası ilişkilendirmeler yapılabilir. Üslü işlemlerle ilgili bilgi, beceri ve kavram yanılgılarını tespit etmek için hazır bulunuşluk testi yapılabilir.

Köprü Kurma

Öğrencilerin örüntü bilgilerinden yararlanarak örüntünün terimlerinin bir dizi oluşturduğu fikri üzerine tartışmaları sağlanabilir. Doğrusal ilişki içeren bir gerçek yaşam durumundan elde edilen örüntünün tablo ve cebirsel temsili bulunması çalışmalarına yer verilerek bu ilişkiyi temsil eden fonksiyonun cebirsel ifadesi ile artış miktarı ve ilk terimi ilişkilendirilebilir. Doğrusal artış ile üstel artışın karşılaştırılması amacıyla uygun gerçek yaşam durumu örnekleri (her gün belirli bir sayfa sayısı kadar kitap okuma, bir pastayı dilimlere ayırma, kâğıt katlama gibi) incelenebilir.

Öğrenme-Öğretme

Uygulamaları MAT.T.12.1.1

Öğrenciler gruplara ayrılarak her gruba farklı sayı örüntüleri içeren çalışma kâğıdı verilir. Böylelikle öğrencilerin iletişim ve iş birliği becerilerinin geliştirilmesine olanak sağlanır (SDB2.2). Öğrencilerin sayı örüntülerindeki ardışık terimleri inceleyerek bu terimler arasındaki fark ya da orana odaklanmaları istenir. Her grubun kendi sayı örüntülerindeki ardışık terimler arasındaki aritmetik ilişkileri ortaya çıkarmaları istenir. Öğrencilerden ardışık terimleri arasındaki farkı ya da oranı sabit olan örüntüler ve terimler arasından bu tarz bir ilişki olmayan örüntüleri fark etmeleri beklenir. Bu örüntülerin terimlerini ifade etmek için adım sayısı “ n ” sayma sayısı olmak üzere, örüntünün n . teriminin a_n şeklinde temsil edildiği ifade edilerek farklı örnekler üzerinden örüntünün genel terimini bulmaya yönelik çalışmalar yapılır. Bu dizilerin genel terimlerinin elde edilen ortak fark/ortak oran ile ifade edileceği üzerinde durulur. Bu çalışma sürecinde öğrencilerin kendi düşüncelerini etkin bir şekilde ifade edebilmeleri, arkadaşlarıyla düşüncelerini paylaşabilmeleri ve diğerlerinin düşüncelerini saygı çerçevesinde dinleyerek sözlü/sözsüz iletişimde bulunabilmeleri desteklenir (SDB2.1, SDB2.2, D14.1). Ardışık terimler arasındaki fark sabit ise bu tür örüntülerin aritmetik dizi, ardışık terimler arasındaki oran sabit ise bu tür örüntülerin de geometrik dizi olarak adlandırıldığı belirtilir.

Öğrencilerden farklı aritmetik ve geometrik dizi örnekleri sunmaları istenebilir. Öğrencilerin buldukları dizi örneklerinden seçilenler, dijital içerik üretme ve paylaşma becerilerini geliştirmelerine destek olacak biçimde çevrim içi araçlardan da yararlanılarak sergilenebilir (OB2, MAB5).

MAT.T.12.1.2

Gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonlar ile gerçek sayı dizilerinin özelliklerinin ilişkilendirilmesi için öğrencilere farklı fonksiyon ve dizi örnekleri sunulur. Örneğin uygun koşullarda tanımlı $f(x) = \frac{1}{x}$ fonksiyonu ile $(a_n) = (\frac{1}{n})$ dizisi incelenir (OB1). $f(x) = \frac{1}{x}$ fonksiyonunun alacağı değerler ile $(a_n) = (\frac{1}{n})$ dizisinin terimlerinin karşılaştırılması sağlanır. Bu bağlamda $f(x) = \frac{1}{x}$ şeklinde tanımlanan fonksiyonun değerleri ile $(a_n) = (\frac{1}{n})$ dizisinin hangi terimlerinin eşleştiği sorusuna cevap aranır (E1.1, SDB2.1). Daha sonra fonksiyonun değer aralığında eşleşmeyen elemanların olup olmadığı sorularak bu elemanlardan bazılarının tanım aralığından yararlanılarak belirlenmesi istenir (D3.3). Fonksiyonların nitel özelliklerinden artanlık-azalanlık, dizilerde monoton artan-monoton azalan olarak ifade edilir. Benzerliklerin ve farklılıkların incelendiği fonksiyon ve dizi örnekleri incelenir. Fonksiyonlar ile gerçek sayı dizileri arasındaki ilişkiler; “Sayma sayılarında tanımlı fonksiyonlar, gerçek sayı dizileri olarak ifade edilir.”, “Diziler, tanım kümesi sayma sayıları olan fonksiyonlardır.” gibi çıkarımlarla ortaya konur. Öğrencilere bu çıktıya yönelik bir performans görevi verilir.

MAT.T.12.1.3

Günlük yaşamda karşılaşılan düzenli birikim yapma, belirli aralıklarla nöbet tutma, belli bir yükseklikten serbest bırakılan topun her sıçramasının bir öncekinin yarısı kadar olma durumu gibi aritmetik veya geometrik diziler ile ifade edilebilen durumlar öncelikli olarak ele alınır (OB3, D17.3). Bu problemlerde elde edilen veriler hazırlanan tabloya işlenir. Tablo incelenerek sayı örüntüsü, terim değerleri gibi problemin çözümü için gerekli olan matematiksel bileşenler belirlenir (OB4). Elde edilen sayı örüntüsünün ardışık iki terimi arasındaki ortak fark/ortak oran belirlenip aritmetik dizinin/geometrik dizinin genel terimi yazılarak temsiller arasında dönüşüm yapılır (MAB3). Bu aşamada genel terimi bulunan aritmetik dizi/geometrik dizi bir fonksiyon olarak da ifade edilebilir. Öğrencilerin problemin gerektirdiği temsiller arası geçişleri yapabilmesi ve problem çözümlerine analitik ve sistematik bir şekilde yaklaşabilmesi için elektronik tablolardan veya matematik yazılımlarından yararlanılabilir (OB2, E3.6, E3.7, MAB5).

Verilen problemlerin çözümlerine ulaşabilmeleri için öğrencilerin gerçek sayılarda toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerinden ve elektronik tablolardan yararlanma gibi farklı yöntemleri kullanmaları teşvik edilir (**OB2, MAB5**). Ekonomide bir şirketin kazancının modellenmesi, biyolojide popülasyon tahmini gibi farklı disiplinlerde karşılaşılabilen problem durumları için uygun bir strateji seçilerek problemler çözülür. Belirli değerlerle çözümün doğruluğunu test etme, elektronik tablolardan veya matematik yazılımlarından yararlanma gibi farklı yöntemlerle çözümlerin doğruluğunun kontrol edilmesi sağlanır (**OB2, MAB5**). Öğrencilere aritmetik diziler veya geometrik diziler ile ifade edilebilen gerçek yaşam durumu problemleri belirlemeye ve bu problemleri çözmeye yönelik performans görevi verilebilir. Öğrencilerden verilen performans görevini zamanında ve eksiksiz teslim etmeleri beklenir (**D16.3**).

FARKLILAŞTIRMA

- Zenginleştirme** Öğrencilerden aritmetik ve geometrik diziler dışında farklı gerçek sayı dizilerini araştırmaları, bu dizilerin aritmetik ve geometrik diziler ile benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymaları istenebilir. Rekürsif (öz yinelemeli) ve iteratif (yinelemeli) diziler ile bu dizilerin algoritma ve akış şemalarının yazımı araştırma ödevi olarak verilerek örnek uygulamalar istenebilir. Ayrıca aritmetik dizilerin öz yinelemeli dizilere dönüşen örneklerine yer verilebilir.
- Destekleme** Aritmetik ve geometrik diziler konusuna ortaokulda öğrendikleri sayı örüntüleri hakkında yapılacak çalışmalarla başlanabilir. Öğrencilerden sınırlı sayıda elemanı olan sayı örüntülerini girdi (adım sayısı) ve çıktı (örüntünün elemanı) olarak elektronik tablolarda işleyerek örüntünün kuralını bulmaları ve bu fikri aritmetik ve geometrik dizilere uyarlamaları istenebilir. Aritmetik ve geometrik diziler ile ilgili basit aritmetik işlemler yapmayı gerektiren problemler tercih edilebilir.

ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



2. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

Geometrik Şekiller temasında öğrencilerin çemberin elemanlarını (kesen, kiriş, teğet, çap ve yay) çözümleyebilmeleri; çemberde açı, kiriş ve teğetin özelliklerine ilişkin çıkarım yapabilmeleri amaçlanmaktadır.

DERS SAATİ 26

**ALAN
BECERİLERİ** -

**KAVRAMSAL
BECERİLER** KB2.4. Çözümleme, KB2.10. Çıkarım Yapma

EĞİLİMLER E2.1. Empati, E2.2. Sorumluluk

PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal
Öğrenme Becerileri** SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği

Değerler D3. Çalışkanlık, D13. Sağlıklı Yaşam, D14. Saygı, D16. Sorumluluk, D17. Tasarruf

Okuryazarlık Becerileri OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI
İLİŞKİLER** Sağlık Bilimleri, Ziraat

**BECERİLER ARASI
İLİŞKİLER** MAB2. Matematiksel Problem Çözme, MAB5. Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

- MAT.T.12.2.1. Çemberle ilişkili elemanları (kesen, kiriş, teğet, çap, yay) çözümleyebilme**
- a) Kesen, kiriş, teğet, çap ve yayı çemberin elemanları olarak belirler.
 - b) Çemberde kesen, kiriş, teğet, çap ve yay arasındaki ilişkileri belirler.
- MAT.T.12.2.2. Çemberin açı, kiriş, teğet özellikleri ile ilgili çıkarım yapabilme**
- a) Çemberde açı, kiriş ve teğetin özelliklerine ilişkin varsayımlarda bulunur.
 - b) Varsayımlarından yararlanarak çemberde açı, kiriş ve teğetin özelliklerine ilişkin örüntüleri geneller.
 - c) Genellemelerini varsayımlarıyla karşılaştırır.
 - ç) Elde ettiği genellemelerden önermeler sunar.
 - d) Önermelerini farklı problemlere ve yeni durumlara uyarlayarak kullanışlılığını değerlendirir.

İÇERİK ÇERÇEVESİ Çemberde Açı, Kiriş, Teğet ve Bunların Özellikleri

- Genellemeler**
- Yarıçap, teğet doğrusuna teğet noktasında diktir.
 - Çapı gören çevre açının ölçüsü 90° dir.
 - Merkezden kirişe indirilen dikme, kirişi eşit uzunlukta iki parçaya ayırır.

Anahtar Kavramlar çap, çember, çemberde iç ve dış açı, çemberin uzunluğu, çevre açısı, daire, dairenin alanı, daire dilimi, daire diliminin alanı, kesen, kiriş, kirişler dörtgeni, merkez açısı, teğet, teğet-kiriş açısı, teğet parçası, yay, yay uzunluğu

Sembol ve Gösterimler $r, R, \widehat{AB}, \widehat{ABC}, m(\widehat{AB}), \pi$

ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; çalışma kâğıdı, doğru-yanlış soruları, kısa cevaplı sorular, tanılayıcı dalanmış ağaç ve performans görevi ile değerlendirilebilir.

Öğrencilere çemberde kesen, kiriş, teğet, çap ve yay arasındaki ilişkilere yönelik çalışma kâğıdı verilebilir. Yapılan çalışmalar, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

Çemberde açı, kiriş ve teğetin özellikleri ile çemberin uzunluğu ve dairenin alanına ilişkin farklı problemler çözmelerini gerektiren performans görevi verilebilir. Performans görevinde çözülen problemler; öz değerlendirme, akran değerlendirme formları ve analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilebilir.

ÖĞRENME-ÖĞRETME YAŞANTILARI

Temel Kabuller Öğrencilerin ortaokul düzeyinde çemberin uzunluğu ile çapı arasındaki ilişkilere yönelik çıkarımlar yapabildiği, çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğuyla ve daire diliminin alanıyla ilgili problemler çözebildiği kabul edilmektedir.

Bunun yanı sıra öğrencilerin 9 ve 10. sınıfta çokgene, dörtgenin temel özelliklerine, üçgenin temel ve yardımcı elemanlarına ilişkin özellikler ile üçgende eşlik ve benzerliğe dair çıkarımlarda bulunabildiği; çıkarımlarına dair sonuçları farklı problem durumlarında kullanabildiği kabul edilmektedir.

Ön Değerlendirme Süreci Öğrencilerin çember, merkez, çap, yarıçap, çemberin uzunluğu ve dairenin alanı gibi konularla ilgili bilgilerine ilişkin hazır bulunuşlukları gözlemlenebilir. Bu süreçte soru cevap tekniği kullanılarak öğrencilerin çember ve çemberin özelliklerine ilişkin bilgileri değerlendirilebilir. Benzer şekilde üçgen ve dörtgenin temel özellikleri ile üçgende eşlik ve benzerliğe dair bilgileri de öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilerek kontrol edilebilir. Tüm ön değerlendirme süreci boyunca yapılan değerlendirmelerle öğrencilerin eksik veya hatalı öğrenmelerinin giderilmesi için gerekli çalışmalar yapılabilir. Çember ve çemberle ilgili kavramlara yönelik çalışmalarda öğrencilere çizimler yaptırılarak, matematik yazılımları kullanılarak ve öğrencilerin sürece aktif katılımları sağlanarak öz güvenlerini geliştirmelerine yardımcı olunabilir.

Köprü Kurma Üçgen ve dörtgende temel ve yardımcı elemanlara ilişkin özellikler ile üçgende eşlik ve benzerliğe dair çıkarım yapabilen öğrencilerin bu bilgileriyle çemberde çap, teğet, giriş özelliklerine ilişkin edinilmesi beklenen bilgiler arasında ilişki kurmaları sağlanabilir. Ortaokulda öğrendikleri çap kavramından hareketle öğrencilere giriş kavramı hatırlatılır ve doğruların çemberi iki noktada değil bir noktada kesme durumu incelenebilir. Böylece öğrencilerin teğet kavramını fark etmeleri sağlanabilir.

Öğrenme-Öğretme

Uygulamaları

MAT.T.12.2.1

Öğrencilerin ortaokulda öğrendiği çember, merkez, çap, yarıçap, çemberin uzunluğu ve dairenin alanı gibi konular üzerinde tekrar düşünmeleri sağlanır. Hastalıklardan korunmak için insanlar arasında 1,5 metre sosyal mesafenin korunması durumu, sürdürülebilirlik ve sağlıklı yaşam için motorlu taşıt kullanımının azaltılması, bisikletin aldığı yol ile tekerleğin çevresi arasındaki ilişki, sudan tasarruf için bahçe ve tarla gibi ziraat yapılan bölgelerde dairesel sulama sistemlerinin kullanılması gibi gerçek yaşam durumlarıyla çember ilişkilendirilir (**OB8, D13.2, D16.2, D17.2, E2.1, E2.2**). Öğrenciler gruplar halinde çalışarak matematik yazılımları, pergel, ölçüsüz cetvel (çizgeç) veya kâğıt katlama gibi matematiksel araç ve teknolojiler yardımıyla düzlemde çember ile doğrunun birbirlerine göre durumlarını değerlendirir (**MAB5**). Çemberi farklı şekillerde kesen doğrular oluşturulup teğet, giriş, çap ve yay kavramları belirlenir. Çemberi kesen bir doğrunun çemberi kestiği noktalardan yararlanılarak giriş, yay kavramları ile çembere bir noktada değen doğrudan yararlanılarak teğet kavramı incelenir. Sınıf içi tartışmalarla öğrencilerin grup iletişimine katılma, etkin dinleme ve düşüncelerini ifade etme süreçleri de dikkate alınarak çemberde kesen, giriş, teğet, çap ve yay arasındaki ilişkilerin belirlenmesi sağlanır (**SDB2.1, SDB2.2, D14.1**). Öğrencilere çemberde kesen, giriş, teğet, çap ve yay arasındaki ilişkilere yönelik farklı soru türlerini içeren çalışma kâğıdı verilebilir.

MAT.T.12.2.2

Öğrencilerin matematik yazılımları veya pergel, ölçüsüz cetvel gibi matematiksel araç ve teknolojiler kullanarak çember ve çemberde açı, teğet ve giriş özelliklerine ilişkin varsayımlarda bulunmaları sağlanır (**MAB5**). Bu varsayımlardan yararlanarak öğrencilerin çevre açısı ve merkez açısı arasındaki ilişkiye, teğet ve girişler arasındaki özelliklere dair bazı genellemelere ulaşmaları istenir. Öğrencilerin varsayımlar oluşturma ve genellemelere ulaşma sürecinde dijital uygulamalar kullanmaları durumunda dijital okuryazarlık becerilerinin gelişimi de sağlanır (**OB2**). Bu genellemeler ile varsayımlarını bilimsel bir bakış açısıyla karşılaştırmaları beklenir (**D3.3**). Elde ettikleri genellemeleri kullanarak “Merkez açının ölçüsü, aynı yayı gören çevre açının ölçüsünün iki katıdır.”, “Girişler dörtgeninde karşılıklı açılarının ölçüleri toplamı eşit ve 180 derecedir.” gibi önermelerde bulunmaları; bu önermeleri yeni durumlara ve farklı problem durumlarına uyarlayarak değerlendirmeleri öğrencilerden beklenir (**MAB2**).

Öğrencilere elde ettikleri önermeleri kullanmalarını gerektiren farklı problem durumları sunularak önermelerin değerlendirilmesi yapılır (**MAB2**). Bu tür problemlerin çözüm süreci öğrencilerin bilgiyi çözümü, yorumlama ve sentezleme becerilerinin de gelişimini sağlar (**OB1**). Sunulan farklı problemlerde çember ve yay uzunlukları ile daire ve daire diliminin alanına ilişkin durumlar da ele alınır.

Öğrencilerin çember ve özelliklerine dair bilgi ve çıkarımlarının değerlendirilmesi; tanılayıcı dallanmış ağaç, doğru-yanlış soruları ya da kısa cevaplı sorular kullanılarak yapılabilir. Öğrencilere çemberde açı, kiriş ve teğetin özellikleri ile çemberin uzunluğu ve dairenin alanına ilişkin farklı problemler çözmelerini gerektiren performans görevi verilebilir.

FARKLILAŞTIRMA

Zenginleştirme Öğrencilerden çemberin çevresi ve dairenin alanı için yapacakları görsel ispatları açıklayan bir video ve benzeri dijital materyal oluşturmaları ve oluşturdukları materyalleri dijital ortamda paylaşmaları sağlanabilir.

Dairenin alanı ve pi sayısı üzerine Arşimet'in yaptığı çalışmaların araştırılması istenebilir.

Destekleme Konunun görsel ve işitsel materyaller kullanılarak, oyunlaştırılarak öğrencilere sunulmasına dikkat edilerek çıkarım yapma sürecinde kavramlar, ilişkilerin somutlaştırılması yoluyla verilebilir. Etkileşimli çevrim içi öğrenme uygulamaları kullanılarak öğrencilerin hedeflenen becerileri kazanmaları desteklenebilir.

ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



3. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

İstatistiksel Araştırma Süreci temasında öğrencilerin 12. sınıf seviyesine kadar öğrendiği istatistik ve olasılık bilgilerini kullanabileceği hazır verilere dayalı istatistiksel araştırma tasarımı yapabilmeleri, istatistiksel araştırma sürecini yürütebilmeleri ve sonuçları paylaşabilmeleri amaçlanmaktadır.

DERS SAATİ 16

**ALAN
BECERİLERİ** MAB4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme

**KAVRAMSAL
BECERİLER** -

EĞİLİMLER E1.1. Merak, E3.7. Sistematiçlik, E3.8. Soru Sorma, E3.10. Eleştirel Bakma

PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

**Sosyal-Duygusal
Öğrenme Becerileri** SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Öz Yansıtma/Kendine Uyarlama, SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.1. Uyum, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme

Değerler D3. Çalışkanlık, D5. Duyarlılık , D14. Saygı, D20. Yardımseverlik

Okuryazarlık Becerileri OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB2. Dijital Okuryazarlık, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB6. Vatandaşlık Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı

**DİSİPLİNLER ARASI
İLİŞKİLER** Coğrafya, Ekonomi, Sosyoloji

**BECERİLER ARASI
İLİŞKİLER** MAB3. Matematiksel Temsil, MAB5. Matematiksel Araç ve Teknoloji ile Çalışma

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE SÜREÇ BİLEŞENLERİ

MAT.T.12.3.1. Toplumsal veya bilimsel durumlara ilişkin hazır veri ile çalışabilme ve hazır veriye dayalı karar verebilme

- İstatistiksel araştırma tasarlamayı gerektiren toplumsal veya bilimsel durumları belirler.*
- Bağlam içerisinde ve tasarladığı istatistiksel araştırmaya yönelik veri dağılımlarını betimleyen, karşılaştıran veya değişkenler arasındaki ilişkililiğe odaklanan araştırma soruları oluşturur.*
- Elde edilen/verilen hazır veri setinin nasıl elde edilmiş olabileceğini sorgular.*
- Elde edilen/verilen hazır veri setini analize hazırlar.*
- Araştırma sorusu bağlamında verileri analiz etmek için görselleştirme ve/veya özetleme araçlarından uygun olanları seçer.*
- Araştırma sorusu bağlamındaki verileri belirlediği araçlarla analiz eder.*
- Tasarladığı istatistiksel araştırmadan elde ettiği çıktılarından hareketle sonuçları yorumlar.*
- Tasarladığı istatistiksel araştırmadan elde edilen sonuçları araştırma sorusu bağlamında değerlendirir.*

İÇERİK ÇERÇEVESİ

- Betimleyen, Karşılaştıran ve İlişkililiği İçeren İstatistiksel Problemler Oluşturma
- Verileri Toplama ve Analize Hazır Hâle Getirme
- Bulgulara Ulaşma ve Bulguları Yorumlama

Genellemeler

- Veri dağılımları, verilerin değişebilirliği hakkında bilgi verir.
- Örneklemin dağılımı, evrenin dağılımına ilişkin fikir verir.
- Tek değişkenli verilerin dağılımlarını tanımlamada kullanılacak görsel ve özetler, ilgili dağılımın merkezinin nereye eğilim gösterdiğini ve nasıl yayıldığını belirlemede kullanılır.
- Aynı gözlem birimlerinden elde edilen verilerden hareketle oluşturulan iki değişkenli (kategorik-kategorik, nicel-nicel) dağılımlar, verilerin birlikte değişebilirliğindeki eğilime ilişkin bilgi verir.
- İki değişkenin ilişkili olması, bu iki değişken arasında bir neden-sonuç ilişkisi olduğu anlamına gelmez.

Anahtar Kavramlar

istatistiksel araştırma tasarımları

Sembol ve Gösterimler

-

ÖĞRENME KANITLARI (Ölçme ve Değerlendirme)

Öğrenme çıktıları; kontrol listesi ve proje ödevi ile değerlendirilebilir.

Öğrencilere hazırladıkları istatistiksel araştırma tasarımlarının bütünü değerlendirilmeye yönelik bir performans görevi verilebilir. Performans görevi, analitik veya bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Bu performans görevinin sonunda öğrencilerin elde ettikleri sonuçların benzerlik veya farklılıklarının nedenleri üzerine sınıf içi tartışma yapılabilir. Öğrenciler, ürünlerini akran değerlendirme veya grup değerlendirme formu ile değerlendirebilir.

ÖĞRENME-ÖĞRETME YAŞANTILARI

Temel Kabuller

Öğrencilerin 9, 10 ve 11. sınıf boyunca öğrendikleri tek değişkenli (kategorik-nicel) ve iki değişkenli veri setleri ile çalışarak istatistiksel araştırma sürecini yürütebildikleri kabul edilmektedir.

Ön Değerlendirme Süreci

Öğrencilerin istatistiksel araştırma sürecinin bütününe ilişkin bilgilerini değerlendirmek amacıyla beyin fırtınası tekniği kullanılabilir. Öğrencilerin önceki sınıflarda edindikleri istatistiksel araştırma sürecine ilişkin deneyimleri paylaşımları istenerek istatistiksel araştırma sürecine yönelik ilgi ve merakları gözlemlenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin bu zamana kadar öğrendiklerine ilişkin kavram haritası oluşturmaları istenerek ön bilgileri ortaya çıkarılabilir.

Köprü Kurma

Öğrencilere çok değişken içeren bir veri seti sunulabilir. Bu veri seti üzerinden öğrencilerden önceki öğrendiklerini hatırlamaya yönelik incelemeler yapmaları istenebilir. Öğrencilerin önceki yıllarda öğrendiği tek değişkenli nicel veri dağılımlarını betimlemeyi ve karşılaştırmayı; iki değişkenli kategorik ya da nicel verilerdeki ilişkililiği ele almayı tek bir araştırmada kullanabileceğine yönelik tartışmalar yapılabilir.

Öğrenme-Öğretme Uygulamaları

MAT.T.12.3.1

İstatistiksel araştırma tasarımına kaynaklık edecek bağlamlar, öğrencilerin ilgi duyduğu veya merak ettiği toplumsal ve bilimsel durumlar; bireysel çalışmalar ya da iş birliğiyle grup çalışması yapılarak belirlenir (**E1.1**). Grup çalışmaları sürecinde fikirlerini arkadaşlarıyla paylaşarak uygunluğu üzerine öğrencilerin tartışmaları ve aktif rol almaları desteklenebilir (**SDB2.2, D3.4**).

Belirlenen bağlamlardan yola çıkarak öğrenciler merak ettikleri soruları ifade eder. Bu aşamada öğrencilerle çok değişkenli veri setlerinden en fazla iki değişken içeren problemlerin neler olabileceği üzerine sınıf içi tartışma başlatılır (**E3.8**). Bu tartışmalarda uygun değişkenlerin nasıl belirleneceği üzerine öğrenciler, fikirlerini arkadaşlarıyla paylaşır. Öğrenciler, birbirlerinin fikirlerini saygı çerçevesinde dinleyerek değişkenleri belirler (**SDB2.2, D14.1**). Bu tartışmanın sonunda öğrenciler farklı bağlamlardan hareketle betimsel, karşılaştırma veya ilişkililiğe odaklanan istatistiksel araştırma sorularına ulaşır (**SDB2.1**). Sınıftaki grupların farklı türde araştırma sorularına odaklanması sağlanır. Öğrencilerden bu süreçte dünyaya ve topluma duyarlılığını, ekosistemin sürdürülebilirliğini yansıtabileceği farklı disiplinlere yönelik araştırma soruları hazırlamaları beklenir (**SDB2.3, SDB3.3, OB8, D5.2**). Örneğin hava kirliliği ve iklim değişikliğine, eriyen buzullara, deniz suyu sıcaklığının değişimine, çölleşmeye odaklanan (coğrafya); gelir dağılımı ve yaşam koşullarını, teknolojinin toplumsal etkisini (sosyoloji) veya yatırım ve tasarrufları inceleyen (ekonomi) araştırma soruları oluşturulabilir (**OB3**).

Hazırlanan araştırma sorularına cevap bulabilmek amacıyla veri elde etme sürecine geçilir. Bu süreçte öğrencilerin hazır veriye hangi kaynaklardan nasıl ulaşabileceği üzerine sınıf içi tartışma yapılır (**SDB2.1**). Örneğin öğrenciler belirledikleri soruların bağlamı ile ilişkili olan kamu kurumlarının genel ağ adreslerini ziyaret ederek ihtiyaç duydukları hazır verilere ulaşabilir (**OB1, OB6**). Ayrıca belirledikleri sorular bağlamında dijital ortamlarda bu tür verileri nasıl elde edebilecekleri ile ilgili tartışmalar yapılır. Bu sayede öğrenciler, ulusal veya uluslararası resmî kanallar üzerinde dijital kaynaklardan hazır verileri elde edebilir (**OB2**). Sınıf ortamına ve imkânlarla bağlı olarak gerektiğinde hazır veriler öğrencilere sağlanabilir. Öğrencilerin hazır veriye ait örneklemin genellemeyi hedeflediği evrene uygunluğunu olasılık bilgilerini kullanarak ve eleştirel bakarak tartışmaları sağlanır (**E3.10**). Elde edilen hazır verilerin belirlenen araştırma sorusuna cevap verebilecek değişkenleri içerip içermediği incelenir. Öğrencilerden çalıştıkları hazır veriye göre araştırma sorularında gerekiyorsa uyarlama yapmaları beklenir (**SDB3.1**).

Öğrenciler tarafından oluşturulan istatistiksel araştırma soruları ve elde edilen/verilen verilerin nasıl toplanmış olabileceği, istatistiksel araştırma sorusu ve veri toplama ölçütleri doğrultusunda oluşturulan kontrol listesiyle değerlendirilebilir.

Araştırma soruları bağlamında öğrencilerden betimsel, karşılaştırma veya ilişkililik içeren veri dağılımlarını analiz edebilmek için görselleştirme ve/veya özetleme araçlarından uygun olanları seçmeleri istenir (**SDB1.2, MAB3**). Seçilecek araç/araçlar, araştırma sorularına cevap verecek ve verileri analiz edecek nitelikte olmalıdır. Öğrencilerin istatistik yazılımlarını kullanarak görselleştirme ve/veya özetleme araçlarıyla verileri analiz etmeleri istenir (**MAB5, OB2**).

Öğrencilerden elde ettikleri sonuçlardan hareketle araştırma sorusuna cevap vermeleri beklenir (**SDB3.3**). Bu süreçte öğrencilerin istatistiksel araştırma sürecinin bütün bileşenlerini sistematik bir şekilde gözden geçirmeleri sağlanır (**E3.7**). Araştırma sorularına verilecek cevapların istatistiksel bir dil içermesi önemlidir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin seçilen örneklem dağılımından hareketle evren dağılımı hakkında çıkarımlar yapması ve elde edilen sonuçları belirsizliği dikkate alan bir dille ifade etmesi beklenir. Öğrenciler, elde ettikleri istatistiksel sonuç ve çıkarımlara dayalı olarak veri temelli argümanlar ve veriye dayalı çözüm önerileri geliştirebilir. İstatistiksel araştırma süreci kapsamında belirlemiş olduğu toplumsal veya bilimsel durumlarla (enerji tüketimi, kentlerde betonlaşma, iklim değişimi, ekonomik büyüme ve refah düzeyi gibi) ilgili veri temelli argümanlar ve yeni çözüm önerileri üretebilir, ilgili kamu kurumları ile iletişime geçebilir ya da ilgili sivil toplum kuruluşlarında çözüm önerilerini eyleme dönüştürebileceği gönüllü faaliyetlere katılabilir (**OB6, OB8, D20.4**). Öğrencilerden istatistiksel araştırma tasarlama, yürütme ve sonuçlarını paylaşma süreçlerinde bireysel deneyimlerini ve varsa yaşamış oldukları zorlukları günlük gibi araçlarla kayıt altına almaları istenebilir. Süreç boyunca kendi duygu, düşünce ve davranışlarını nasıl yönettiklerini ve bu zorluklarla nasıl başa çıktıklarını değerlendirmeleri istenebilir (**SDB1.2, SDB1.3**). Öğrencilere toplumsal veya bilimsel durumlara ilişkin hazır veri setlerine ulaşacakları şekilde istatistiksel araştırma süreci yürütecekleri bir performans görevi verilebilir.

FARKLILAŞTIRMA

Zenginleştirme Öğrencilerden yürüttükleri istatistiksel araştırmaların sonuçlarına ilişkin çözüm önerilerini ilgili kuruma sunacak şekilde projelendirmesi istenebilir.

Öğrencilere çok değişken içeren veri seti sunulup öğretmen tarafından seçilen bir değişkenin o veri setinde yer alan diğer değişkenlerden hangisi ile en ilişkili olduğu incelenebilir. Öğrencilerin seçilen değişkenlere yönelik istatistiksel araştırma tasarımları yapmaları beklenerek elde ettikleri sonuçları dijital araçlar yardımıyla paylaşmaları ve deneyimlerini ifade etmeleri istenebilir.

Destekleme Hazır veri setlerinde daha az sayıda değişken olmasına ve bu değişkenlere ait veri sayısının daha az olmasına dikkat edilerek istatistiksel araştırma sürecinin yürütülmesi istenebilir. Elde edilen sonuçlar çeşitli görsel araçlar (sunum, bilgi görseli gibi) yardımıyla sınıf ortamında paylaşılabilir.

İstatistiksel araştırma süreci; gruplar heterojen şekilde düzenlenerek, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına uygun görevler verilmesi sağlanarak grup çalışması ile yürütülebilir. Akran öğrenmesi ve görev paylaşımı ile öğrencilerin istatistiksel araştırma tasarımlarını anlamlandırması desteklenebilir.

ÖĞRETMEN YANSITMALARI

Programa yönelik görüş ve önerileriniz için karekodu akıllı cihazınıza okutunuz.



