

STEM Ders Planı

Tarih: Kasım 2017

Ders: Matematik

Konu: Açılar

Sınıf: 6

Süre: 240 dk (6 ders saati)

Öğretmenler: Yunus Emre Doğan, Melani Erekli, Başak Başman, Hakan Şentürk

1. Hedef Kazanımlar:

1.1 Bilişsel Süreç Kazanımları:

Merkezdeki disipline ait kazanım:

Matematik

- 6.3.1.1. Açığı başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekil olarak tanır ve sembolle gösterir.
- 6.3.1.2. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.
- 6.3.1.3. Bir doğrunun üzerindeki veya dışındaki bir noktadan doğruya dikme çizer.

Diğer STEM disiplinine ait kazanım:

Mühendislik:

- Öğrenci bir mühendislik projesinin içerdiği süreçleri tespit eder. Planlama, prototip oluşturma, tasarım, yürütme, kalite kontrol ve raporlama gibi aşamaları açıklar.
- Öğrenci proje çalışması sırasında kullandığı malzemelere ve çevreye özen göstererek çalışır. Tehlikeli malzemeleri güvenli bir şekilde kullanarak ve atıkları uygun şekilde yok etmeyi başarır.
- Ölçmede ve ölçümleri okumadaki hassasiyetin mühendislik çalışmalarındaki öneminin farkına varır.
- Öğrenci, tasarım sürecinin adımlarını sıralar ve her bir kısımda yapılan aktiviteleri açıklar.
- Öğrenci, tasarım sürecini yürütürken detaylara odaklanmanın önemini fark eder.
- Öğrenci, tasarımın prensiplerini ve unsurlarını soruşturur ve kullanımını tasarım sürecinde gösterir.
- Öğrenci, pergel, cetvel ve gönye kullanarak çeşitli geometrik şekiller oluşturur.

1.2. Sosyal Ürün Kazanımları:

- Grup içerisinde aldığı görevi yerine getirir.
- Grup tartışmalarına katkıda bulunur.
- Takım arkadaşlarının fikirlerini dinler.

2. Kullanılan Materyaller:

Malzemeler:

Paket Lastiği,
Karıştırma Çubuğu
Geniş Dondurma Çubuğu
Patafix, bant ya da diğer yapıştırıcı malzemeler
Kürdan
Ataş (No: 2, 3 ve 4 gibi çeşitlendirilebilir)
20 cm ya da daha uzun pipetler
1 yumak keten ip (Esnekliği az olan farklı türde ip kullanılabilir)
Cetvel, Makas, Mantar Pano Çivisi

Defterler:

Bilgi Edinme Defteri
Fikir Geliştirme Defteri
Ürün Geliştirme Defteri

3. Kaynaklar:

- <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>
- 6. Sınıf MEB Yayınları Matematik Ders Kitabı
- 6. Sınıf Sevgi Yayınları Matematik Ders Kitabı
- <https://www.mathopenref.com/constperplinepoint.html>
- <https://youtu.be/LvpCX89IHvU>
- http://php.math.unifi.it/users/archimede/archimede_NEW_inglese/curve/curve_giusti/prima.php?id=1
- <http://c8.alamy.com/comp/AEHTJX/kourion-archaeological-site-greco-roman-theatre-plan-amphitheatre-AEHTJX.jpg>
- <https://www.leonardodavinci.net/design-for-a-parabolic-compass.jsp>
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/Umbria Plantation - Architectural plan of main floor.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/Umbria_Plantation_-_Architectural_plan_of_main_floor.png)
- <https://mathcs.clarku.edu/~djoyce/java/elements/bookI/bookI.html>
- <https://www.mathworksheets4kids.com/geometry.php>

4. Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP):

4.1. Bilgi Temelli Hayat Problemi:

Bir şehrin düzensiz genişlemesi ve hızlı nüfus artışı sonucunda ortaya çıkan çarpık yapılaşma sorununun çözümü üzerine çalışmalar yapan yetkililer kentsel dönüşüm projeleri ile şehrin çehresini değiştirmeye karar vermişlerdir. Bu projelerin içerisinde çarpık yapılaşmanın baş aktörleri olan kaçak yapıların yenilenmesi, sokak ve caddelerin düzenlenmesi, insanların vakit geçirebilecekleri yeşil alan ve sosyal tesisler bulunacaktır. Projenin her ayağı için planlar hazırlanacaktır. Sizin de bir mimarlık şirketi olarak yapmanız gereken; belli bir bölgede yapılması planlanan, yolları birbirine dik olması istenen kavşak için çizimler yapmanız ve bu çizimleri yaparken kendi üretmiş olduğunuz pergeli kullanmanız.

4.2. Sınırlamalar:

- Verilen malzemelerden uygun olanlar seçilerek bir pergel üretilmelidir.
- Üretilen pergel en az 1 cm yarıçaplara sahip çemberler çizebilmelidir.
- Üretilen pergel istendiği durumlarda farklı açıklıklara getirilebilmeli ve dışarıdan destek almadan durumunu koruyabilmelidir.
- Üretilen pergel ile dikme inşa etme işlemi uygulanabilmelidir.
- Pergel ile dikme inşası işleminin sonunda, cetvel de dahil olmak üzere düz çizgi çizmeye yarayan herhangi bir yardımcı alet kullanılabilir.

4.3. Meslek, Görev ve Sorumluluklar:

Tasarımcı

Araştırmacı

Malzeme Mühendisi

Kalite Kontrol Mühendisi

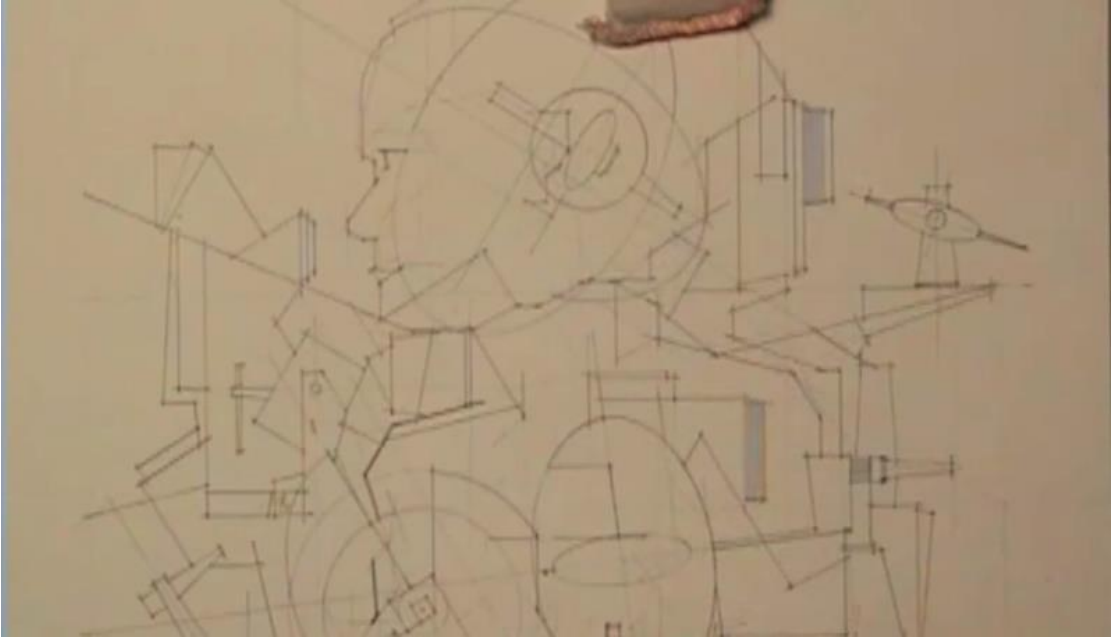
5. Ders İçeriği:

5.1. BTHP ve Sınırlamalar:

Öğretmen bu konuya başlamadan önceki gün ya da son derste öğrencilerin 5. sınıf bilgilerini tekrar etmelerini sağlayacak bir çalışma yapılabilir. Nokta, doğru, açı, paralellik ve diklik konuları ile ilgili bir çalışma içeren aşağıdaki linkte benzer bir çalışma bu kapsamda kullanılabilir.

<https://spark.adobe.com/page/CMGiLKGyJjmv1/> Bu linkte arka arkaya iki video ve onun sonunda da Google formlar üzerinden cevaplanması gereken sorular bulunmaktadır. Ders öncesinde sorulara verilen cevaplar incelenerek ihtiyaca

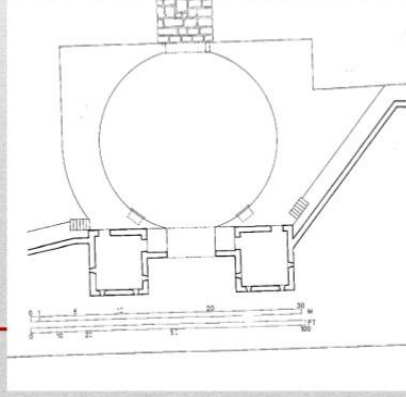
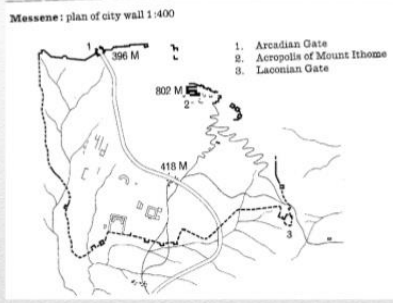
<https://www.youtube.com/watch?v=-KFmnySOFoI> Bu videoda bir mimarın çizim yaparken kullanmış olduğu araçlardan bahsedilmektedir. Özellikle aşağıdaki resimde gösterilen çizim bu videodaki araçlar üzerine konuşma ve düşünme imkanı sağlayacaktır.



Bu videoda bahsedilen araçlar ile tasarımcı ya da mimari planı çizen kişi aklından geçenleri rahatlıkla kağıda dökülebilmektedir. Öğrencilerden bu aletlerin nasıl ortaya çıktığını düşünmeleri istenir. Bilgi edinme adımında araştırılacak sorulardan bir tanesi bu olacaktır.

Çizim aletleri tartışmasından sonra aşağıdaki fotoğraf ekrana yansıtılır.

Messene City wall



Bu fotoğrafta yapılara ve planlara dikkat çekilir. Öğrencilerin incelemeleri için bir kaç dakika süre verdikten sonra, antik zamanlarda inşa edilmiş olan bu yapıların planları ile ilgili hiç düşünüp düşünmedikleri sorulur. Bu soru daha farklı antik yapılar üzerinden desteklenebilir. İnşa edilmesi milattan önceki yıllara dayanan Antik Yunan tapınakları, Mısır Piramitleri ve daha nice yapının hem devasa hem de detay anlamında çok zengin içeriğe sahip oldukları söylenir. Bu detayların eksiksiz bir şekilde yapılarda ortaya çıkmasını sağlayan şeyin ne olduğu sorulabilir. Bu soruya gelecek muhtemel cevaplardan bir tanesi iyi bir plan ve her detayın açık açık çizilmesi şeklinde olacaktır. Daha sonra iyi bir planın ne olduğu ve bu planın günümüz şartlarını bir kenara bırakarak antik zamanları düşünülerek değerlendirilmesi istenir. Hemen arkasından da modern mimari araçlar olmadan yukarıdaki resimdeki sağ tarafta bulunan planın nasıl bu kadar düzgün çizilmiş olabileceği sorulur. “Burçlar ve çevre duvarlar düz çizgi çizmeye yarayan herhangi bir alet ile çizilmiş olabilir.” şeklinde cevaplar gelecektir. Fakat iç kısımdaki çember şeklindeki çizime yoğunlaştıracak bir soru ile devam edilir. Merkezdeki noktaya olan uzaklık sabit kalacak şekilde herhangi bir kayma yaşamadan bu şekil nasıl çizilmiş olabilir? Bu noktada öğrencilerden yuvarlak olan herhangi bir şekil cevabı gelebilir. Fakat o tür cevaplar üzerinde çok durulmadan BTHP öğrencilere yönlendirilir.

Öğretmen yüksek sesle problemi sınıfa okur ve üzerinde düşünmeleri için bir miktar süre tanır.

Bir şehrin düzensiz genişlemesi ve hızlı nüfus artışı sonucunda ortaya çıkan çarpık yapılaşma sorununun çözümü üzerine çalışmalar yapan yetkililer kentsel dönüşüm projeleri ile şehrin çehresini değiştirmeye karar vermişlerdir. Bu projelerin içerisinde çarpık yapılaşmanın baş aktörleri olan kaçak yapıların yenilenmesi, sokak ve caddelerin düzenlenmesi,

insanların vakit geçirebilecekleri yeşil alan ve sosyal tesisler bulunacaktır. Projenin her bir ayağı için planlar hazırlanacaktır. Sizin de bir mimarlık şirketi olarak yapmanız gereken, belli bir bölgede yapılması planlanan yolları birbirine dik kavşak için çizimleri kendi üretmiş olduğunuz pergel ile yapmanız.

Problem sunulduktan sonra öğretmen sınırlamaları belirtir:

- Verilen malzemelerden uygun olanlar seçilerek bir pergel üretilmelidir.
- Üretilen pergel en az 1 cm yarıçaplara sahip çemberler çizebilmelidir.
- Üretilen pergel istendiği durumlarda farklı açıklıklara getirilebilmeli ve dışarıdan destek almadan durumunu koruyabilmelidir.
- Üretilen pergel ile dikme inşa etme işlemi uygulanabilmelidir.
- Pergel ile dikme inşası işleminin sonunda, cetvel de dahil olmak üzere düz çizgi çizmeye yarayan herhangi bir yardımcı alet kullanılabilir.

Daha sonra bilgi edinme adımına geçilir.

5.2. Bilgi Edinme: (40 dakika)

Öğrenciler rastgele 4erli gruplara ayrılır. Daha sonra öğrencilerden görev dağılımı yapmaları ve bu görev dağılımları ile beraber adlarını bilgi edinme defterlerinin en başındaki tabloya yerleştirmeleri istenir. Muhtemel görevler Tasarımcı, Araştırmacı, Malzeme Mühendisi ve Kalite Kontrol Mühendisi olabilir.

Görev dağılımı tamamlandıktan sonra öğrenciler araştırmalarını yapmaya başlarlar. Aşağıdaki soruların liste halinde öğrencilerin her an görebilecekleri bir noktada bulunması önerilir.

Mimari proje çizimlerinde kullanılan aletlerin tarihsel gelişimi nasıl olmuştur?

Bu çizimleri yaparken ilk kullanılmaya başlanan aletler nelerdir?

Bu aletlerin çizimleri konusunda antik dönemin bilim insanlarına sağladıkları yararlar neler olabilir?

Öklid (Euclid)'in Elements kitabının ilk bölümü aşağıdaki link üzerinden incelenmek üzere öğrencilerle paylaşılır.

<https://mathcs.clarku.edu/~djoyce/java/elements/bookI/bookI.html>

Bu bölümde bahsedilen postülatlar (postulate) nelerdir? (İçerisinde doğru ve çember çiziminden bahsetmektedir. Bu sorunun sorulma amacı öğrencileri bu yönde yönlendirmektir.)

Bu konuda araştırmalar yapıp bilgi edinme defterleri doldurulduktan sonra fikir geliştirme adımında geçilir.

5.3. Fikir Geliştirme:

Bu kısımda öğretmen açılı konusunu anlatmaya başlar. Açılar ile ilgili adlandırma, ölçüler ve semboller, konunun başında yapılmış olan Spark çalışmasına referans verilerek hatırlatılır. Daha sonra komşu, tümler, bütünler ve ters açılar

hakkında bilgi verilir. Tanımlamalar yapılırken bolca doğru, doğru açı ve dik açı ifadeleri geçeceğinden öğrenciler bilgi edinme adımında yapmış oldukları araştırmaları da düşünüyor olacaklardır. Ters açılar ile ilgili olarak aşağıdaki link paylaşılır ve öğrencilerden ters açı çiftinin ne olduğunu tanımlamaları beklenir. (80 dakika)

<http://www.mathopenref.com/anglesvertical.html>

Ek #1'deki sınıf çalışması da öğrenciler ile tamamlanır. (20 dakika) (Gerçek pergeli kullanımı ile ilgili)

Açılar konusunda gerekli bilgileri edinmiş olan öğrenciler tekrar gruplarıyla birlikte oturarak araştırma sonuçlarını gözden geçirirler ve BTHP tekrar hatırlatılır. Sınırlamalar ve kullanılacak malzemeler üzerine düşünmeleri istenir. Bir pergelde bulunması beklenen özelliklerin neler olduğunu düşünmeleri beklenir. Sınıf çalışmasında pergelini ilk kez kullanan öğrenciler ellerinde bulunan bu taze bilgi ile iyi bir pergelin nasıl olması gerektiğini düşünerek fikir geliştirme defterlerini doldururlar. Daha sonra ellerindeki fikirlerden üretilmeye en uygun olanını seçerler. İstenirse klasik pergel görüntüsünün dışına çıkılması için öğrenciler yönlendirilebilir.

5.4.Ürün Geliştirme: (30 dakika)

Grubun tasarımcısı bir önceki adımda kararlaştırılmış olan pergelin ilk taslağını ürün geliştirme defterine çizmeye başlar. Grubun diğer üyeleri ona bu fikrin tam anlamıyla eskiz haline dönüşmesi için yardımcı olurlar. Detaylı bir çizim yapılması pergelin ana özelliklerinin göz önünde bulundurulması ile mümkün olacaktır. Bu konuda öğrenci gruplarına sık sık hatırlatmalar yapılır. Taslak ürün çizimi tamamlandıktan sonra grubun malzeme mühendisi sınıfta bulunan malzemelerden ihtiyacı olanlarını alır. Bu noktada üretim başlar. Öğrenciler ellerindeki malzemeler ile kendi pergellerini inşa ederler.

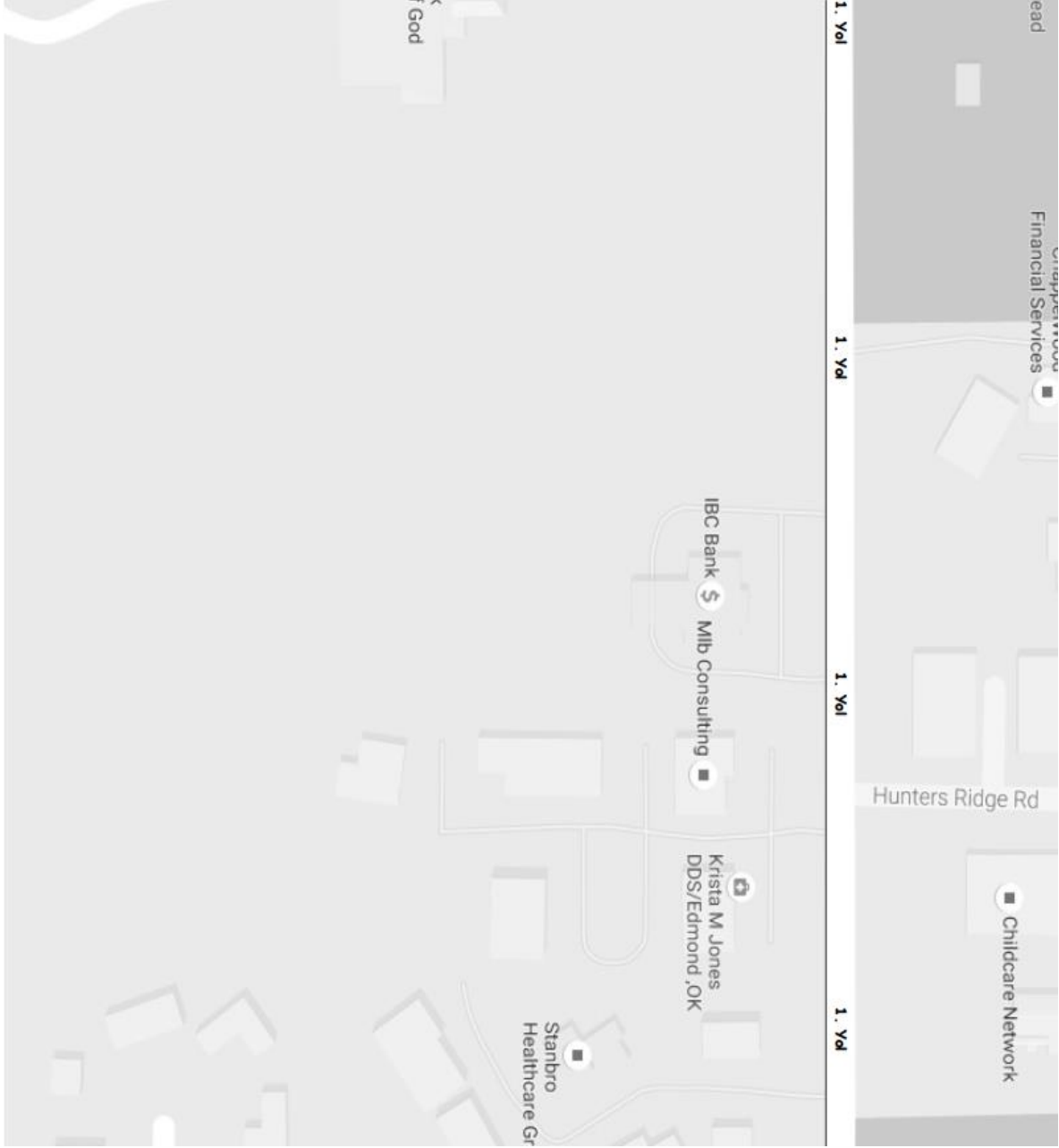
Öğrencilerin pergel üretimi ile ilgili hem fikir hem ürün geliştirme konusunda sorun yaşamaları durumunda ise aşağıdaki video kısaca ya da hızlandırılarak izletilebilir. Bu şekilde akıllarında, daha önceden yapılmış bir pergel çalışmasını görmeleriyle beraber bir kaç fikir oluşabilir.

<https://youtu.be/LvpCX89IHvU>

5.4. Test Etme: (20 dakika)

Pergellerinin inşasını bitiren öğrenciler istedikleri bir zemin üzerine (Beyaz kağıda veya deftere olabilir) kendi pergelleriyle çember çizimleri yaparlar. Bu noktada en az iki farklı yarıçapa sahip çember çizimleri yapılması önemlidir. Çalışması onaylanan gruba yol projelerini oluşturmaları için onay verilir. Grubun çalışma dinamiğine göre iki farklı yol izlenmesi önerilir:

1. Durum: Grup hem pergelini hem de çizimleri iyi yapmışsa, gruptan boş bir A4 kağıda ya da istedikleri daha büyük bir kağıt üzerine kendi mimari projelerini oluşturmaları istenir.
2. Durum: Grup çalışan bir pergel üretmiş fakat çizimleri konusunda test aşamasında zorlanmışsa, aşağıda paylaşılmış olan hazır harita üzerinde 1. yola dik olarak ikinci yolun çizilmesi ve etrafındaki yerleşim alanları, yeşil alan vb bölümlerin tasarlanması istenir.



5.5. Paylaşma ve Yansıtma: (20 dakika)

Çalışma boyunca üretilmiş olan pergeller ve yapılmış çalışmalar öğrenciler tarafından sınıfta sergilenir. Her gruptan süreci özetlemeleri, yaşadıkları sıkıntılar ve üstesinden nasıl geldiklerini anlatmaları beklenir. Daha sonra aynı sergi ve sunum okul koridorunda uygun bir bölümde yapılabilir. Sunum yapan gruplar sosyal ürün takım çalışması ve sunum rubrikleri üzerinden değerlendirilir.

Ek #2’de paylaşılmış olan sorular üzerinden de kısa bir izleme sınavı yapılabilir.