

# TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: 3. BOYUT

TAKIM ADI: GES GROUP

TAKIM ID: 16502-159

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: GÜLCAN BOZAROĞLU



<b>İçindekiler</b>	<b>Sayfa Numarası</b>
1. Proje Özeti .....	3
2. Problem/Sorun .....	3
3. Çözüm .....	3
4. Yöntem .....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	5
6. Uygulanabilirlik .....	6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması .....	6
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar) .....	7
9. Riskler .....	7
10. Proje Ekibi .....	8
11. Kaynaklar .....	8
12. EK-1 .....	9



## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu çalışma, 3 boyutlu geometrik şekilleri kavrayamayan, alan, hacim hesaplamalarında zorlanan ve bunları iki boyuta indirgeyemeyen öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları amacıyla hazırlanmıştır.

Bu çalışma için 3 boyutlu koordinat sistemi, formül tablası ve farklı boyutlarda 3 boyutlu katı cisimler oluşturulup kullanılmıştır. 3 boyutlu koordinat düzlemimizin ayrı ayrı her bir tarafı hacim, yüzey alanı ve yanal alanı bulmak için ayrılmıştır. Formüllerin bulunduğu tablada, elektrik devresi sayesinde bütün alan ve hacim formüllerinin doğruluğunu eğlenerek ve görsel duyarları kullanarak bulabilecekleri bir sistem düzenlenmiştir. Öğretme amacıyla seçilen formül, ilgili özdeşliğe kablo yardımıyla eşleşmektedir ve söz konusu bağlantının doğru olması durumunda lamba yanmaktadır.

Ardından 3 boyutlu cisimler (kare, prizma, dikdörtgen, küre, vs.) koordinat düzlemine yerleştirilerek öğrenilen formüller aracılığıyla hacim ve alan hesaplamaları gerçekleştirilmektedir. Son olarak da bu hesaplamalar katı cisimlerin tüm farklı ayrıtları için yapılmış ve koordinat düzlemine uygun şekilde eklenmiştir. Böylelikle koordinat düzlemi pratik hesaplama uygun hale getirilerek, öğrencilerin problem çözerken hesaplamalara doğrudan ulaşmalarına olanak sağlamıştır, (EK-1, Şekil 1 – Proje Prototipi Görseli).

## 2. Problem/Sorun:

Matematik dalının bir konusu olan katı cisimlerde mevcut eğitim modelinde 3 boyutlu şekiller kara tahtalarda veya bilgisayar simülasyonları üzerinden öğretilmektedir. Ancak üç boyutlu şekillerin iki boyutlu düzlemler üzerinden açıklanması öğrencilerin şekilleri yeterli ölçekte görselleştirmelerini engelleyerek konuyu algılama kabiliyetlerini sınırlandırmaktadır. Bu çizimler her öğrenci tarafından eşit düzeyde anlaşılmamaktadır ve bunun sonucunda söz konusu katı cisimlerin yüzeyleri açılarak iki boyutlu düzleme geçiş yapıldığında öğrenciler daha da çok zorlanmaktadır.

Tüm bunlara ek olarak öğrencilerin boyutlara yönelik kazanımları tam oturmamışken üç boyutlu cisimlerin yarıçap, yükseklik ve çevre gibi kavramlarını öğretmek, cisimlerin alan ve hacim hesaplarını yaptırmak öğrencilerin hem konuyu anlamamalarına hem de dersten soğumalarına neden olmaktadır.

## 3. Çözüm

İnsanlar farklı zekâ türlerine ve anlama kabiliyetlerine sahip oldukları için onların tüm duyu organlarına hitap edecek şekilde eğitim ve öğretim etkinliklerinin yapılması, öğrenmeyi daha etkili ve kalıcı hale getirmektedir. Yapılan araştırmaya göre öğrenciler; hem görüp hem duyduklarının %50'sini, işittiklerinin ve söylediklerinin %80'ini ve görüp işitip, dokunup ve söylediklerinin %90'ını öğrenir ve unutmazlar. Bu da öğrenmelerdeki kalıcılığı sağlamak için öğrencilerin duyu organlarını ne kadar çok kullanmaları gerektiğinin bir göstergesidir.

Bu kapsamda 3 boyutlu cisimler konusunun anlatılmasında öğrenci etkileşimini arttıracak bir eğitim kiti oluşturulmuştur. Bu kit sayesinde bir öğrenci, hem 3 boyutlu cisimler konusunda doğrudan etkileşim ile yetkinliğini geliştirmektedir, hem de grup çalışmalarında rol alarak bu tür çalışmalara yönelik kabiliyetlerini arttırmaktadır. Projenin hem yapım aşaması süresince hem de tamamlanmasının ardından öğrencilerin etkileşim halinde bulunabileceği bir çalışma gerçekleştirilmektedir. Yapım aşamasında öğrenilen bilgiler proje bitiminde test edilerek pekiştirilmektedir. Bu çalışmayı gerçekleştiren öğrenciler daha kalıcı ve efektif bir şekilde 3 boyutlu şekiller konusunu anlamaktadır.

SORUN	ÇÖZÜM	EĞİTİMDEKİ KATKISI
Görsel ağırlıklı bir konuyu görselleştirmemek anlamayı zorlaştırmaktadır.	Öğretmenlerin öğrencilere dağıtacağı kitler sayesinde öğrenciler 4'er kişilik gruplar halinde iki boyutlu malzemelerden 3 boyutlu şekiller oluşturarak bu şekilleri görselleştirmektedirler.	Öğrencilerin hem psikomotor becerileri gelişecektir hem de boyutlar arası geçişleri anlamaları kolaylaşacaktır.
Öğrenciler üç boyutlu şekillere ilişkin formülleri ezberlemekte zorlanmaktadır.	Öğrenciler elektrik devrelerini kurarak 3 boyutlu şekillerin formüllerini eğlenerek öğrenirler.	Elektrik devreleri üzerinde öğrenciler tarafından yapılan çalışmalar sonucunda fizik alanında kabiliyetleri de gelişmektedir.
Okullarda öğrencilerin grup çalışma kabiliyetini geliştirecek yeterli miktarda çalışmalar yapılmamaktadır.	Projenin gruplar halinde yapılması sayesinde öğrenciler aktif bir şekilde bir grup içinde çalışmayı öğrenmektedir.	Derse katılımı zayıf olan öğrencilerin derse yönelik ilgileri herkesin süreçte aktif bir şekilde rol alması sonucunda artmaktadır.
Her öğrenci farklı şekillerde öğrenmektedir. Tek bir öğretim yöntemi ile tüm öğrenciler aynı seviyede öğrenim görememektedir.	Birden fazla duyu organına hitap eden öğretim modeli sayesinde öğrenciler farklı perspektifler üzerinden konuyu pekiştirme fırsatı yakalamaktadır.	Öğrencilerin zayıf kaldığı konularda kendilerini geliştirmesine fırsat tanınmaktadır.

#### 4. Yöntem

Bu çalışma öğretim yaklaşımlarından “çoklu zekâ kuramı” baz alınarak yapılmıştır. Bunun yanı sıra öğretim yöntemi olarak “gösterip-yaptırma yöntemi” kullanılmış ve öğretim tekniğinden de “grupla öğretim tekniği” içerisinde bulunan “gösteri” tekniğinden faydalanılmıştır. Öğretim tasarım modeli olarak da “ARCS Modeli” kullanılmıştır.

Öğrencilerin araştırmalar yapıp, deneme, gözlem gibi süreçleri ele almasıyla elde ettikleri bulgularda “nicel araştırma yaklaşımı” benimsenmiştir. Burada mevcut durum ve ortamda değişiklik yapılmayıp, sadece gözlem üzerine bir araştırma yapıldığından “deneysel olmayan” bir araştırma deseni kullanılmıştır. Bu araştırma deseninde de yapılan çalışma tanımlanıp, mevcut durum değerlendirildiği için “betimsel yöntem” çeşidi kullanılmıştır.

3 boyutlu katı cisimleri anlama ve öğrenme üzerine çalışma yaparken öncelikle formüllerin nasıl öğrenileceği ile ilgili bir yöntem bulmak amaçlanmıştır. Bunun için klasik öğrenme yöntemlerinden ayrı olarak hem eğlenilmesi hem de eğlenirken öğrenilmesini sağlayacak bir yöntem geliştirilmiştir. Bir formül tablası oluşturulacak ve burada cisimlerin hacimleri ve alanları formülleriyle eşleştirilecektir. Bir elektrik devresi oluşturulur ve buralara düğmeler yardımıyla istenilen ifadeler ve formüller eşleştirilir. Sistemde istenilen ifade ile eşleştirilen formülün düğmelerine aynı anda basılır; eğer doğru seçenek seçilmişse ortadaki lamba yanar. Eğer istenilen ifadeye karşılık yanlış formül seçildiyse lamba yanmaz, (EK-1, Şekil 2 – Formül Tablası Görseli).

Tüm formüller öğrenildikten sonra sıra bunları 3 boyutlu cisimlerde uygulamaya gelir. Farklı boyutlarda kare prizma, dikdörtgen prizma, üçgen prizma ve küre yapılır. Bu cisimlerin



yükseklik, genişlik, uzunluk, yarıçap gibi özellikleri öğrenilerek cetvel yardımıyla ölçülür. Ölçülen ifadeler, öğrendiğimiz formüllerde yerine yazılarak hacim, yanal alan, toplam alan hesaplamaları yapılır. Bu hesaplamalar pratiklik kazanmak açısından her ayrıt göz önünde bulundurulur ve yapılır.

Son olarak üç adet MDF plaka yardımıyla koordinat düzlemi oluşturulur. Koordinat düzlemi üzerine eksenlerin sayıları yerleştirilir. Koordinat düzleminin her bir bölgesi de farklı bir cisim için ayrılır. Birinci bölgesinde küpün yanal alanının, toplam alanının, hacminin hesabı yapılır. Burada oluşturulan herhangi bir küp, koordinat düzleminde kendi yerine yerleştirildiğinde bir tarafında hesaplanmış olarak hacmi bulunabilecektir, diğer tarafında da aynı şekilde yanal ve toplam yüzey alanına ulaşılacaktır. İkinci bölgesinde dikdörtgenler prizmasının hesaplamaları yapılır. Burada bir tarafta, yerleştirilen dikdörtgenler prizmasının alanı bulunurken, diğer tarafta da yükseklik hesaba katılarak hacim hesabı yapılır. Üçüncü bölgede kürenin hacim hesaplamaları yapılır. Son olarak da dördüncü bölgede üçgen prizmanın hesaplamalarına yer verilir, (EK-1, Şekil 3 ve Şekil 4 – Koordinat Düzlemindeki Bölgelerin Görseli ve Küpün Alan, Hacim Hesaplamalarının Görseli).

### 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Bu projeyi benzer ürünlerden ayıran en önemli özellik; diğer ürünlerde sadece birkaç kazanım öğrencilere etki ederken, bu projede çok sayıda kazanım öğrencilere doğrudan etki etmektedir. İkinci en önemli özelliği ise fizik, matematik, teknoloji tasarım gibi birçok ders arasında disiplinler arası etkileşim yapılarak daha iyi bir öğrenim metoduyla kazanımları elde ettirir. Üçüncü en önemli özelliği de “Çoklu Zekâ Kuramı” esas alınarak hazırlanmıştır. Çoklu Zekâ Kuramına göre insanlar doğuştan 8 zekâ alanına sahiptir. Bunlar matematiksel, görsel, ritmik, bedensel, sosyal, sözel, bireysel ve doğacı zekâdır. Bu zekâ alanlarından bir ya da birkaçı daha baskın, diğerleri daha çekinik olabilir. Baskın olan zekâ alanları, insanların yeteneklerinin ve becerilerinin ortaya çıkmasını sağlar. Zekâ, doğuştan gelen ve çevresel faktörlerle desteklenen bir potansiyeldir. Eğer bireylerin zekâ alanlarına yönelik eğitimler verilmezse ve çevresel uyarıcılarla zekâ desteklenmezse, bireylerde var olan bu 8 zekâ alanının birçoğu kullanılamaz. Bu sebeple de bu proje yapılırken tümüyle bu özellikler etkili olacak şekilde yapılmıştır. Bunların haricindeki kazanımlar ise şu şekildedir:

- ✓ Öğrencilerin düşünsel, psikomotor ve analitik becerileri daha ileri seviyeye taşınmaktadır.
- ✓ Öğrenciler farklı boyuttaki nesnelerin zihni haritalarını kolaylıkla oluşturabilmektedir.
- ✓ Öğrencilerin analitik düşünme becerileri gelişmekte ve bunun sonucu olarak hesaplama yaparken pratikleşmeleri sağlanmaktadır.
- ✓ Öğrenciler aktif öğrenme sürecinin içinde yer almaktadırlar. Formüller ezberlenmeden, görerek, örneklemeler yaparak öğrenilmektedir. Bu sayede yaparak yaşayarak öğrenme modeli uygulanmaktadır.
- ✓ Öğrencilerin el becerileri gelişmekte ve psikomotor gelişimlerine katkı sağlamaktadır.
- ✓ Matematiğin yanında fizik alanında da gelişmeler kaydetmektedirler. Devre sistemi yapma becerisi kazanmaktadırlar.

### 6. Uygulanabilirlik

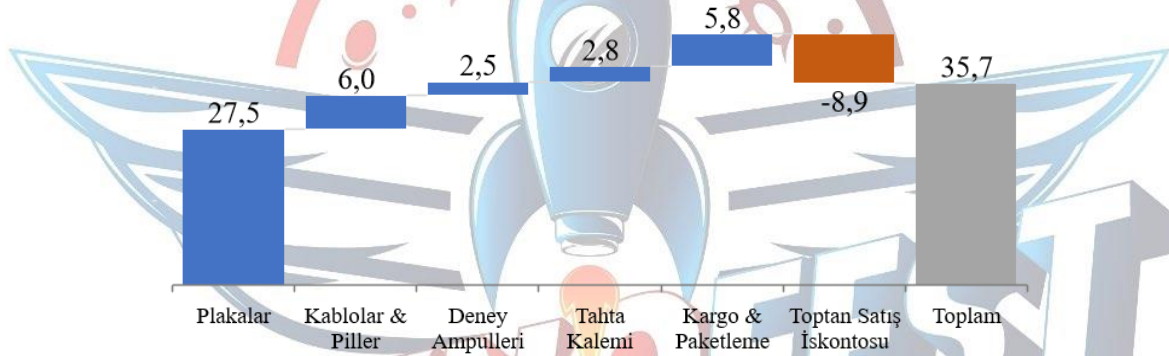
Projenin uygulanması kapsamında öncelikli olarak özel ve devlet okullarına sunumlar gerçekleştirilecektir. Bu sunumlar projeye ilişkin detayları ve projenin neden öğrenimde etkili bir role sahip olacağını ifade edecektir. Bu sunumlarda kurumlardan olumlu bir geri bildirim gerçekleşmesi durumunda öncelikli olarak tek bir okulda olacak şekilde pilot uygulaması ger-

çekleştirilecektir. Pilot uygulaması kapsamında kitler ders ortamında kullanılmak üzere okula ücretsiz bir şekilde tedarik edilecektir.

Uygulamanın ardından öğrencilerden ve öğretmenlerden geri bildirim formları doldurmaları rica olunacaktır. Pilot uygulamasından alınan geri bildirimler doğrultusunda kitlerin tüm okullara dağıtılması durumuna yönelik bir ücret teklifi verilecektir. Teklifin kabul edilmesi durumunda proje zaman planlamasında detaylandırılan süreç başlatılacaktır.

### 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Hazırlamış olduğumuz aşağıdaki grafikte bir adet kitin oluşturulması için katlanılması gereken tahmini maliyetlerimiz belirtilmiştir. Bu maliyetlerin hesaplanmasında sektörde mevcut olarak satılmakta olan ürünlerin fiyatları kullanılmıştır. Kargo ve paketleme maliyetlerinin toplam maliyetlere oranının ise %15 oranında olacağı tahmin edilmektedir. Buna ilaveten seri üretim gerçekleşmesi durumunda, toptan alımların gerçekleştirileceği, bunun sonucunda tahmini maliyetimize %20 oranında toptan alım iskontosunun uygulanacağı varsayılmıştır. Mevcut varsayımlardan yola çıkarak hesapladığımızda farklı kalitelerde kitin hazırlanması durumunda ürünün en ucuz 22,5 TL'ye, en kaliteli şekilde ise 48,6 TL'ye üretileceği varsayılmaktadır. Bu maliyet aralığı aşağıdaki maliyet unsurları üzerinden tahmin edilmiştir.







1: Birim Maliyetlerin Hesaplanması

Mevcut varsayımlar altında projenin dört bölüm halinde gerçekleştirileceği ve tamamlanma süresinin yaklaşık olarak 3 ay olacağı öngörülmektedir.

- ✓ **Tasarım Süreci:** Tasarım süreci, mevcut prototip üzerinden yola çıkılarak seri üretimde kullanılacak tasarımın hazırlanması sürecini ifade etmektedir. Mevcut bir prototipin olması durumu göz önünde bulundurduğunda bu sürecin 1 – 2 hafta arasında süreceği öngörülmektedir.
- ✓ **Üretim Süreci:** Üretim süreci, eğitim kitleri için gerekli olan ekipmanların gönderilebilir bir şekilde birleştirilmesi sürecini ifade etmektedir. Bu kapsamda sürecin 1. ve 2. haftalarında toptan alış işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi için çeşitli şirketlerden teklifler alınacaktır. Tekliflerin incelenmesinde fiyat ve kalite unsurları göz önünde bulundurularak seçimler yapılacaktır. Üretim sürecinin kalan süresi ilişkili toptan alınan ürünlerin teslimi ve kutulara paketlenmesini içermektedir.
- ✓ **Dağıtım Süreci:** Üretim süreci ürün paketlenmesi sürecinin başlamasının ardından başlaması öngörülen dağıtım sürecinde ilişkili ürünler kargo şirketleri üzerinden okullara teslim edilecektir. Büyükşehirlerde teslimler makul bir fiyat teklifi durumunda yerel taşımacılık şirketleri aracılığıyla gerçekleştirilebilir.

- ✓ **Kontrol Süreci:** Kontrol sürecinde kitin teslim edildiği okullardan kalite ve deneyim konusunda geri bildirimler toplanacaktır. Bu geri bildirimler doğrultusunda tedarik zincirinde düzeltmeler gerçekleştirilecektir.

	1. Ay	2. Ay	3. Ay
 <b>Tasarım</b>	■		
 <b>Üretim</b>	■	■	
 <b>Dağıtım</b>		■	■
 <b>Kontrol</b>			■

## 2: Proje Zaman Planı

### 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projenin potansiyel kullanıcıları ortaokul 6. ve 8. sınıf öğrencileri ve lise 10. ve 11. sınıfında bulunan öğrencileri ve bu öğrencilerin buldukları kurumlar olarak belirlenmiştir. Potansiyel kullanıcıların belirlenmesinde öğrencilerin ilişkili yıllarda işledikleri konularda “katı cisimler” konusunun bulunmasıdır. Öğrenciler özellikle ortaokulda ilk defa 3 boyutlu cisimlere geçeceklerinden dolayı aktif bir öğretim yöntemi ile konuyu işlemeleri gelişimlerinde önemli bir role sahip olacaktır.

### 9. Riskler

Risk- etki matrisimiz aşağıda listelenmiştir:

No	Kategori	Risk Tanımı	Etki	Olasılık	Risk Seviyesi
1	Zaman	Kitin hazırlanmasında gerekli ekipmanlar toptancıdan vakitlice ulaştırılmadı.	Yüksek	Orta	Yüksek Risk
2	Zaman	Kitler vakitlice okullara teslim edilmedi.	Orta	Orta	Orta Risk
3	Ürün	Verilen toptan siparişlerde teknik bir hata gözlemlendi.	Yüksek	Düşük	Orta Risk
4	Maliyet	Birim başına uygulanan iskonto beklenenin altında gerçekleşti.	Düşük	Düşük	Çok Düşük Risk
5	Maliyet	Kitin materyalleri veya kendisi tedarik zincirinin bir noktasında zarar gördü	Yüksek	Orta	Yüksek Risk

! **Zaman:** Üçüncü partiler tarafından ürün teslimlerinde gecikmeler özellikle üretim sürecinde aksaklıklara neden olabilir. Bu sebepten ötürü gerekli ekipmanların tedarik edilmesinde kolayca ulaşılabilir yerel kurumlar ile çalışılacaktır. Okullara kitlerin tesliminde ise mevcut özel okulların kitap tedarikinde kullandığı model kapsamında bir kargo şirketi ile anlaşma gerçekleştirilecektir. Kitlerin vakitlice yetiştirilmediği durumlarda sürecin hızlandırılması için doğrudan kargo şirketi ile görüşülecektir.

! **Ürün:** Kitlerin tasarımında yapılan teknik bir hata yüksek maliyetlere neden olabilir. Buna engel olmak için kitin tasarımında uzman görüşleri alınacaktır. Buna ilaveten anlaşılabilir te-



darikçilerin sağlayacağı ürünlerin örnekleri alınarak prototip inşa edilecektir. Prototipte teknik bir hatanın gözlemlenmesi durumunda hemen müdahale edilecektir.

**! Maliyet:** Teslim edilen ürünlerde bir defonun bulunması durumunda ürünün yenisi gönderilecektir. Bunun etkisini göz önünde bulundurulabilmek için satılan ürünlerin %5'inin defolu olabileceği veya taşınırken zarar görebileceği durumu göz önünde bulundurulmuştur. Bu ürünlerin değiştirilme maliyetleri birim maliyet hesaplamasında yansıtılmıştır.

### 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri: Gülcan Bozaroğlu:**

Özel Şenlikköy Bahçeşehir Koleji Anadolu Lisesi'nde Matematik Öğretmeni.

Adı Soyadı	Okul/ Sınıf	Projedeki Görevi
ECE GÜNAY	Özel Şenlikköy Bahçeşehir Koleji Anadolu Lisesi/ 10. Sınıf	Devre sistemini ve koordinat düzlemi tasarımını yapma, hesaplamaları yapma.
SİNEM SALTAN	Özel Şenlikköy Bahçeşehir Koleji Anadolu Lisesi/ 10. Sınıf	Üç boyutlu cisimleri yapma, koordinat düzleminin düzenlenmesini sağlama, hesaplamaları yapma.

### 11. Kaynaklar

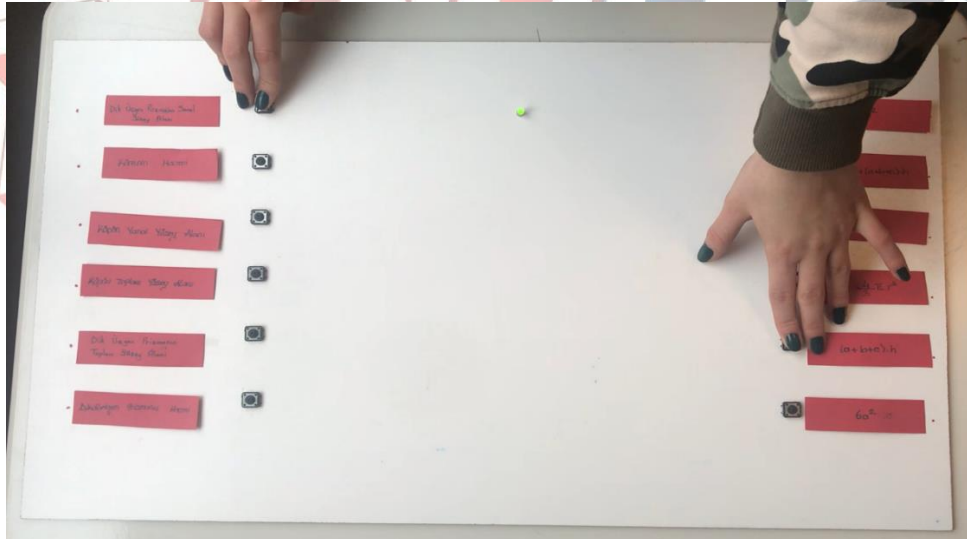
- i. Baki, A. (2001). Bilişim Teknolojisi Işığı Altında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi. Milli Eğitim Dergisi,149, 26-31.
- ii. Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., ve Yağcı, E., (2002). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme (2. Baskı). Ankara: Pegem Ya Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., ve Yağcı, E., (2002). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- iii. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal of Research in Education and Teaching Ağustos 2014 Cilt: 3 Sayı: 3 Makale No: 19 ISSN: 2146-9199
- iv. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi The Journal of International Social Sciences Cilt: 26, Sayı: 2, Sayfa: 141-150, ELAZIĞ-2016
- v. Güven, B., Karataş, İ., (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri (Cilt 2). TOJET.
- vi. Işık, A. ve Konyalıoğlu, A. C. (2005). Matematik Eğitiminde Görselleştirme Yaklaşımı. Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi (11), 462-471.
- vii. Konyalıoğlu, A. C. (2003). Üniversite Düzeyindeki Vektör Uzayları Konusundaki Kavramların Anlaşılmasında Görselleme Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- viii. Noss R. (1988). The Computer as a Cultural Influence on Mathematical Learning. Educational Studies in Mathematics,19, 251-268.
- ix. Smid, H.J. (1988). Two Reasons for Teachers not to Use Educational Software ,6th International Congress on Mathematical Education,Budapest.
- x. Wiest, L.R. (2000). The Role of Computers in Mathematics Teaching and Learning. (ed:Took, J&handerson N.) Using Information Technology in Mathematics Education, The Howarth Press.



## EK-1



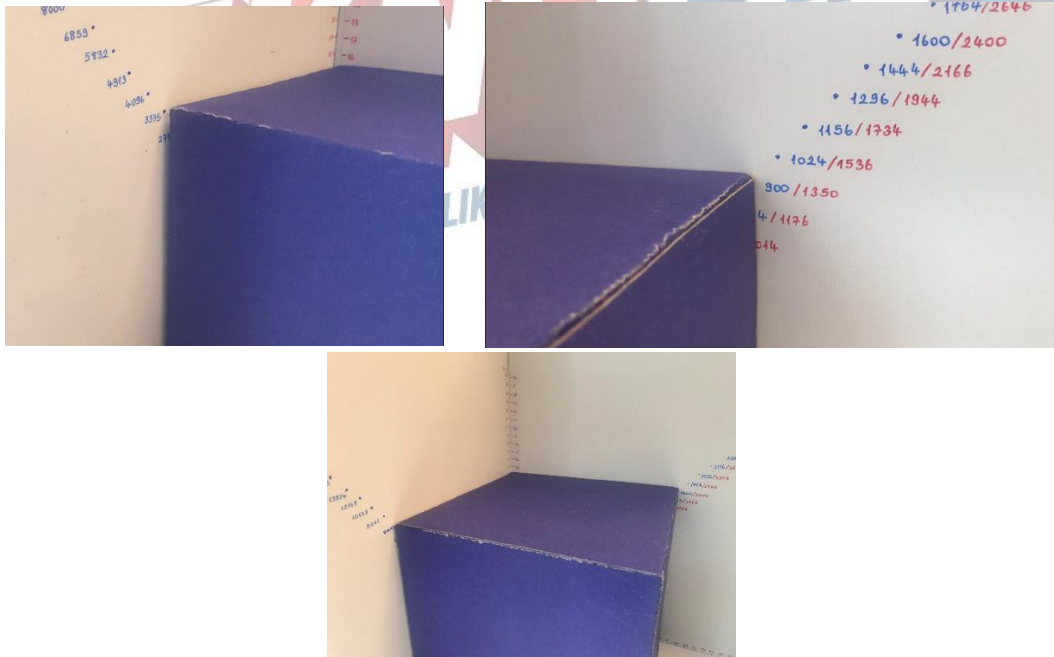
ŞEKİL 1. Projeyi oluşturan Formül Tablası, Koordinat Düzlemi ve Üç Boyutlu Cisimler



ŞEKİL 2. Formül tablasında doğru eşleştirilen düğmeler



ŞEKİL 3. Koordinat Düzleminde Bölgeler



ŞEKİL 4. Bir Ayırıtının Uzunluğu 15 cm Olan Küpün Hacim, Yanal Alan, Toplam Alan Hesaplamaları