TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI

Bir Karenin Karelere Parçalanışı

TAKIM ADI

TeknoMat

BAŞVURU ID

#72759

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu çalışma 2006-TÜBİTAK Ulusal Matematik Olimpiyatı 1.Aşama Sınavı'nda sorulan bir problemi çözmeye çalışırken ortaya çıkmıştır. Bu problem ise şu şekildedir: "Bir kareyi k tane kareye ayırabiliyorsak k tam sayısına iyi sayı diyelim. 2006'dan büyük olmayan kaç iyi sayı vardır?"

Bu konu ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda problemin genel çözümüne yönelik bir makale veya proje çalışmasına rastlanmamıştır. Böylece, bu konuda çalıçmalarımız başlamış, yaptığımız gözlemlerde bazı sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçlar not edilmiştir. Daha sonra, verilen bir karenin eşit olması gerekmeyen 2, 3 ve 5 kare dışındaki tüm tek ya da çift sayıdaki kareye ayrılabileceği ile ilgili bir algoritma oluşturulmuştur. Bu algoritma Scratch uygulaması üzerinden bilgisayar diline dönüştürülmüştür.

Aynı zamanda çalışmalarımız sırasında yapılan çizimler üzerindeki uygulamalar sonucunda, tüm tek doğal sayıların karelerinin, bazı ardışık doğal sayıların toplamı şeklinde yazılabileceği gözlemlenmiştir. Bu gözlemden hareketle tek kare sayıların bazı ardışık doğal sayıların toplamı şeklinde yazılabileceğine dair yeni bir hipotez oluşturulmuştur. Bu hipotezimiz tümevarım yöntemi ile ispatlanmış ve yine Scratch uygulaması üzerinden bilgisayar diline dönüştürülmüştür.

Ortaya çıkan bulgular doğrultusunda, AutoCAD 2021 paket programında iki boyutlu vektörel çizimler yapılmış, daha sonra bu çizimler G-Code'a dönüştürülerek kurumumuzda bulunan lazer makinesi kullanılarak 4mm lik kontraplaklar ile ahşap malzemeden eğitim materyalleri inşaa edilmiştir.

Böylece okullarımızda, bir karenin başka karelere parçalanışı ve tek kare sayıların bazı ardışık doğal sayıların toplamı şeklinde yazılabileceği gibi konular Scratch programında oluşturulan yazılım sayesinde görsel olarak daha kolay anlaşılacaktır. Ayrıca bu konular elde edilen ahşap malzemeler ile de somut bir şekilde uygulaması yapılarak hem daha kolay anlaşılacak hem öğrencilerin ve öğretmenlerin etkileşimli olarak kullanabileceği bir ürün olacaktır.

2. Problem/Sorun:

İçinde bulunduğumuz dünya teknolojinin gelişmesiyle birlikte her geçen gün daha da fazla değişiyor ve gelişiyor. Bu gelişimin meydana gelmesindeyse alışılmadık düşünce şekli ve mantık yürütme etkili oluyor. Mantıksal düşünme stratejileri, problem çözmeyi geliştirmesi ve başarıyı arttırmasının yanı sıra akademik toplumun sınırlarının ötesinde günlük yaşamdaki problemleri de kolaylaştırmaktadır (Kılıç, Sağlam, 2009). Matematik, insan yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında, yönlendirilmesinde, sistemli ve mantıklı bir düşünce alışkanlığının kazandırılmasında amaç ve insanın tüm etkinliklerinde kullanılan bir araçtır (Bulut, 1988).

Çoğunlukla soyut bilgilerden oluşan matematik dersi Covid-19 salgını tedbirleri nedeniyle derslerin uzaktan eğitim şeklinde işlenmesi sonucu daha da soyut bir hal almıştır. Öğrencilerin öğretmenle göz göze gelemediği bu süreçte ekran karşısında derse motive olmak oldukça zorlaşmıştır. Biz bu süreçte öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek amacıyla dijital bir uygulama oluşturduk. Aynı zamanda hazırlanan ahşap eğitim materyalleri yüz yüze eğitimin yapıldığı dönemlerde deneme amaçlı olarak ders etkinliği olarak kullanılmış ve olumlu geri dönüşler alınmıştır.

Matematik öğrenmeye çalışırken düşülen yanılgılardan biri formül ezberlemeye çalışmaktır. Formüllerin neden-nasıl oluştuğu kavranmadığı takdirde uygulamada zorluklar yaşanmaktadır. Ezberlenen bilgi kolayca unutulmaya mahkumdur. Bu yüzden matematikte ispatlar çok kıymetlidir. Eğer bir bilginin nasıl oluştuğunu kavrayabilirseniz bu bilgiyi unutmaz ve gerekli her alanda rahatça kullanabilirsiniz.Biz bu proje ile matematiksel genelleme ve formülleri ezberlemeden neden-nasıl ilişkisi kurarak öğrenme olanağı sağlayan bir uygulama ve ahşap eğitim materyali geliştirdik.

Matematik dersinde öğrenilen bir formülün nereden geldiği iyi bir şekilde anlaşılmaz ise akılda kalmaz ve unutulur. Fakat bu formüllerin nereden geldiğini anlamak zordur. Üstünde bir süre çalışmak gerekir. Bu süreçte sanal veya gerçek görsel eğitim materyalleri kullanmak formüllerin nereden geldiğini anlamayı kolaylaştırabilir.

Matematik dersinde formüllerin nereden geldiğini anlamayı gerektiren konularda yeteri kadar görsel eğitim materyali bulunmamaktadır. Bu yüzden öğrencilere kolaylık sağlamak için formüllerle ilgili daha çok görsel eğitim materyali hazırlanmalı ve öğrencilerin kullanımına sunulmalıdır.

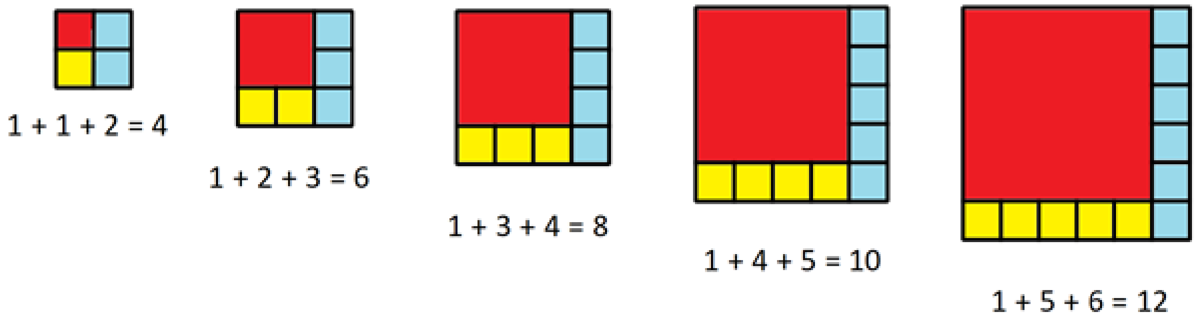
Bizde formüllerin nereden geldiğini anlamayı daha kolay hale getiren gerçek ve sanal ortamda görsel materyaller ürettik. Gerçek ortamda ürettiğimiz materyallerin AutoCAD 2021 paket programında iki boyutlu vektörel çizimlerini oluşturduk. Daha sonra bu çizimlerimizi G-Code'a dönüştürerek kurumumuzda bulunan lazer makinesi yardımıyla 4mm lik kontraplaklar ile ahşap malzemeden eğitim materyalleri elde edilmiştir. Sanal ortamda ürettiğimiz ve bilgisayar diline aktardığımız yazılım ise Scratch uygulaması ile yapılmıştır.

3. Çözüm

3.1 Bir Karenin Eşit Olması Gerekmeyen Karelere Ayrılması

3.1.1 Bir Karenin Eşit Olması Gerekmeyen Çift Sayıda (2 Dışında) Kareye Ayrılması

Verilen bir karenin eşit olması gerekmeyen 4, 6, 8, 10, … kareye ayrılabildiği Şekil-1 de gösterilmiştir.



Şekil-1

Şimdi, $k \neq 1$ için, verilen bir karenin eşit olması gerekmeyen $2k$ tane kareye ayrılabildiğini gösteren algoritmayı oluşturalım.

Karenin bir kenar uzunluğu n birim olsun. Bu durumda şekil-1 deki görseller incelendiğinde, her seferinde sol üstte $(n-1)x(n-1)$ boyutunda (kırmızı renkli) 1 tane kare, en alt satırda $1x1$ boyutunda (sarı renkli) $n-1$ tane kare ve en sağ sütunda $1x1$ boyutunda (mavi renkli) n tane kare oluşmaktadır. Ayrıca başlangıçta verilen karenin alanı ile her adımda parçalanmış karelerin alanları toplamı da eşit olacaktır.

$n=2$ için: $1 \cdot 1^2 + 1 \cdot 1^2 + 2 \cdot 1^2 = 2^2$ Oluşan Kare Sayısı: $1+1+2=4$

$n=3$ için: $1 \cdot 2^2 + 2 \cdot 1^2 + 3 \cdot 1^2 = 3^2$ Oluşan Kare Sayısı: $1+2+3=6$

$n=4$ için: $1 \cdot 3^2 + 3 \cdot 1^2 + 4 \cdot 1^2 = 4^2$ Oluşan Kare Sayısı: $1+3+4=8$

$n=5$ için: $1 \cdot 4^2 + 4 \cdot 1^2 + 5 \cdot 1^2 = 5^2$ Oluşan Kare Sayısı: $1+4+5=10$

$n=6$ için: $1 \cdot 5^2 + 5 \cdot 1^2 + 6 \cdot 1^2 = 6^2$ Oluşan Kare Sayısı: $1+5+6=12$

.

.

.

$n=k$ için: $1 \cdot (k-1)^2 + (k-1) \cdot 1^2 + k \cdot 1^2 = k^2$ Oluşan Kare Sayısı: $1+k-1+k=2k$

şeklinde bir algoritma oluşturulabilir.

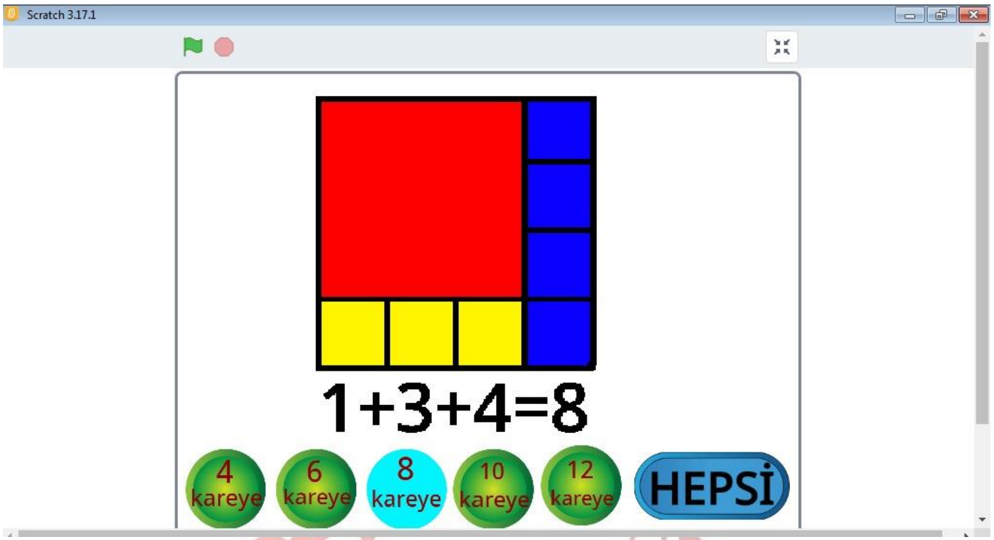
Yani verilen bir karenin $k \neq 1$ için, eşit olması gerekmeyen $2k$ tane kareye ayrıldığı görülmektedir.

Şimdi $k=1$ için, verilen bir karenin 2 kareye ayrılamayacağını gösterelim:

$1 \cdot (1-1)^2 + (1-1) \cdot 1^2 + 1 \cdot 1^2 = 1^2$ Oluşan Kare Sayısı: $1+0+1=2$

olacaktır. Ancak bu durumda $1-1=0$ olacağından 0 birimlik bir kare mevcut olmadığı halde, oluşan kare sayısı hesaplanırken, 0 birimlik 1 tane kare de hesaba katılmış oldu. Bu nedenle verilen bir kare, 2 ayrı kareye ayrılamaz.

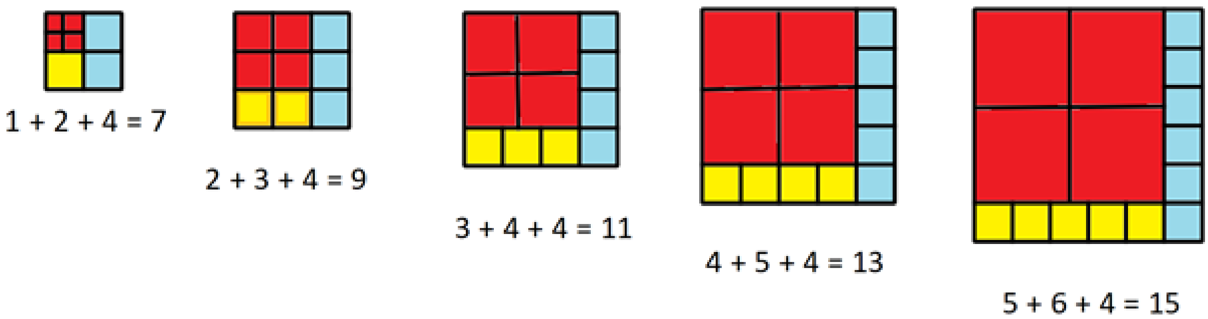
Verilen herhangi bir karenin 2 kareye ayrılamayacağı ve bunun dışındaki tüm çift sayıdaki kareye ayrılabileceği ile ilgili geliştirilen algoritma, Scratch 3.17.1 programı kullanılarak bilgisayar diline aktarılmıştır. Oluşturulan yazılım ile verilen bir karenin kaç kareye ayrılması isteniyorsa o tuşa basılması yeterli olacaktır. İlgili yazılıma ait örnek durum Görsel-1 de gösterilmiştir.



Görsel-1

3.1.2 Bir Karenin Eşit Olması Gerekmeyen Tek Sayıda (3 ve 5 Dışında) Kareye Ayrılması

Verilen bir karenin eşit olması gerekmeyen 7, 9, 11, 13, … kareye ayrılabildiği Şekil-2 de gösterilmiştir.



Şekil-2

Şimdi, $k \neq 1$ için, verilen bir karenin eşit olması gerekmeyen $2k-1$ tane kareye ayrılabildiği gösteren algoritmayı oluşturalım.

Karenin bir kenar uzunluğu n birim olsun. Bu durumda şekil-3 deki görseller incelendiğinde, her seferinde sol üstte $(\frac{n-1}{2})x(\frac{n-1}{2})$ boyutunda (kırmızı renkli) 4 tane kare, en alt satırda $1x1$ boyutunda (sarı renkli) $n-1$ tane kare ve en sağ sütunda $1x1$ boyutunda (mavi renkli) n tane kare oluşmaktadır. Ayrıca başlangıçta verilen karenin alanı ile her adımda parçalanmış karelerin alanları toplamı da eşit olacaktır.

$n=2$ için: $1\cdot 1^2 + 2\cdot 1^2 + 4\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^2 = 2^2$ Oluşan Kare Sayısı: $1+2+4=7$

$n=3$ için: $2\cdot 1^2+3\cdot 1^2+4\cdot\left(\frac{2}{2}\right)^2=3^2$ Oluşan Kare Sayısı: $2+3+4=9$

$n=4$ için: $3\cdot 1^2+4\cdot 1^2+4\cdot\left(\frac{3}{2}\right)^2=4^2$ Oluşan Kare Sayısı: $3+4+4=11$

$n=5$ için: $4\cdot 1^2+5\cdot 1^2+4\cdot\left(\frac{4}{2}\right)^2=5^2$ Oluşan Kare Sayısı: $4+5+4=13$

$n=6$ için: $5\cdot 1^2+6\cdot 1^2+4\cdot\left(\frac{5}{2}\right)^2=6^2$ Oluşan Kare Sayısı: $5+6+4=15$

.

.

.

$n=k$ için: $(k-1)\cdot 1^2+k\cdot 1^2+4\cdot\left(\frac{k-1}{2}\right)^2=k^2$ Oluşan Kare Sayısı: $k-1+k+4=2k+3$

şeklinde bir algoritma oluşturulabilir.

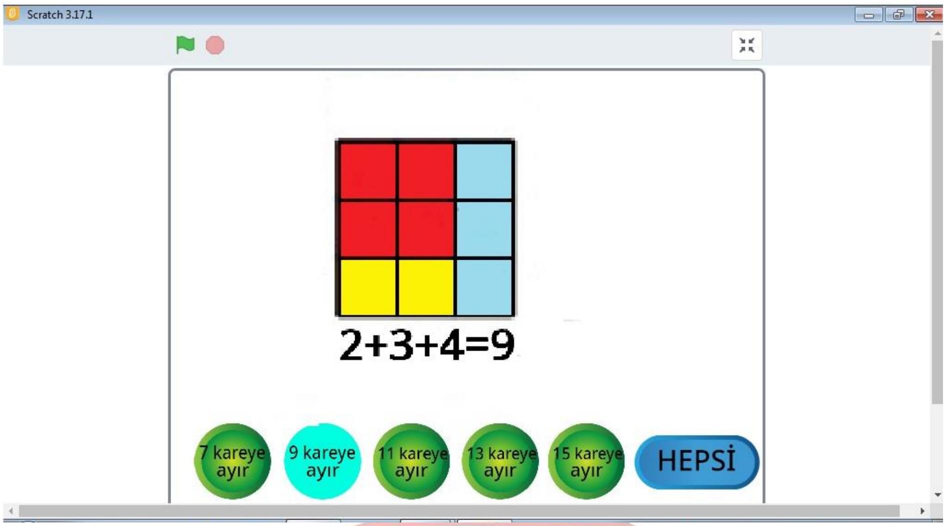
Yani verilen bir karenin $k\neq 1$ için, eşit olması gerekmeyen $2k+3$ tane kareye ayrıldığı görülmektedir. Ancak verilen bir karenin 3 kareye ayrılamayacağı açıktır. Çünkü bu durumda $k=0$ olmalıdır. $k=0$ için ise başlangıçta kare oluşmamaktadır.

Şimdi $k=1$ için, verilen bir karenin 5 kareye ayrılamayacağını gösterelim:

$(1-1)\cdot 1^2+1\cdot 1^2+4\cdot\left(\frac{1-1}{2}\right)^2=1^2$ Oluşan Kare Sayısı: $0+1+4=5$

olacaktır. Ancak bu durumda $\frac{1-1}{2}=0$ olacağından 0 birimlik bir kare mevcut olmadığı halde, oluşan kare sayısı hesaplanırken, 0 birimlik 4 tane kare de hesaba katılmış oldu. Bu nedenle verilen bir kare, 5 ayrı kareye ayrılamaz.

Verilen herhangi bir karenin 3 ve 5 kareye ayrılamayacağı ve bunun dışındaki tüm tek sayıdaki kareye ayrılabileceği ile ilgili geliştirilen algoritma, Scratch 3.17.1 programı kullanılarak bilgisayar diline aktarılmıştır. Oluşturulan yazılım ile verilen bir karenin kaç kareye ayırılması isteniyorsa o tuşa basılması yeterli olacaktır. İlgili yazılıma ait örnek durum Görsel-2 de gösterilmiştir.



Görsel-2

O halde, 3.1.1 ve 3.1.2 de elde edilen sonuçlar birleştirildiğinde, verilen bir karenin eşit olması gerekmeyen 2, 3 ve 5 tane kareye ayrılamayacağı ve diğer sayılardaki karelere ayrılabileceği sonucu elde edilir.

Örnek: (2006-TÜBİTAK Ulusal Matematik Olimpiyatı) Bir kareyi k tane kareye ayırabiliyorsak, k tam sayısına *iyi sayı* diyelim. 2006 dan büyük olmayan kaç iyi sayı vardır?

a) 1003 b) 1026 c) 2000 d) 2003 e) 2004

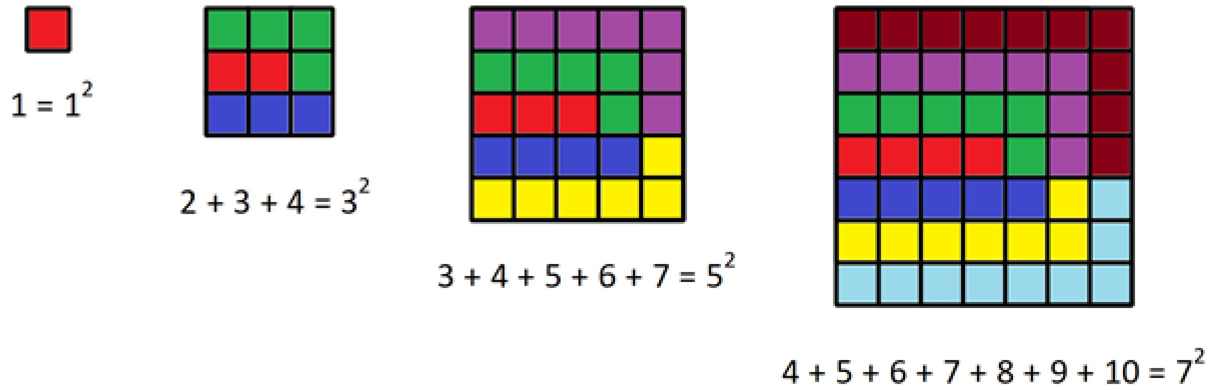
Çözüm: Bir karenin 2, 3 ve 5 kare dışında her sayıdaki kareye ayrılabileceği 4.1.1 ve 3.1.2 bölümlerinde gösterilmişti. Bu sonuçlardan hareketle problemin çözümü kolayca yapılabilir. Yani 1 den 2006 ya kadar olan sayılardan 2, 3 ve 5 dışındaki sayılar iyi sayıdır.

O halde, problemde geçen *iyi sayı* adedi: 2006-3=2003 tanedir.

Doğru yanıt d) 2003 seçeneğidir.

3.2 Tek Sayıların Karelerinin Bazı Ardışık Doğal Sayıların Toplamı Şeklinde Yazılması

3.1.2 de bir karenin eşit olması gerekmeyen tek sayıda kareye ayrılabileceğini gösteren algoritma çalışmaları esnasında herhangi bir tek sayının karesinin bazı ardışık sayıların toplamı şeklinde yazılabileceği gözlemlenmiştir. İlgili gözlemlere ait bazı görseller Şekil-3 de gösterilmiştir.



Şekil-3

Karenin bir kenar uzunluğu $2n-1$ olsun. Şimdi, verilen herhangi bir tek sayının karesinin bazı ardışık sayıların toplamı şeklinde yazılabileceğini gösteren algoritmayı oluşturalım.

$n=1$ için: $1=1^2$

$n=2$ için: $2+3+4=3^2$

$n=3$ için: $3+4+5+6+7=5^2$

$n=4$ için: $4+5+6+7+8+9+10=7^2$

.

.

.

$n=k$ için: $n+(n+1)+(n+2)+\cdots+(3n-3)+(3n-2)=(2n-1)^2$

olmaktadır. ($n=1$, $n=2$, $n=3$, $n=4$ toplamın doğruluğunu gösteren görseller Şekil-3 de gösterilmiştir.)

Ayrıca gösterimin kısalığı açısından, verilen herhangi bir tek sayının karesinin bazı ardışık sayıların toplamı şeklinde yazılabileceğini gösteren eşitliği toplam sembolünü kullanarak bir hipotez haline getirelim.

Hipotez: k bir doğal sayı ve $k\geq 1$ olmak üzere,

$$\sum_{k=n}^{3n-2} k=(2n-1)^2$$

dir.

İspat: Hipotezin ispatını tümevarım ile ispatlayalım. k bir doğal sayı ve $k\geq 1$ olmak üzere,

i. $n=1$ için: $\sum_{k=1}^{3\cdot 1-2} k=(2\cdot 1-1)^2 \Rightarrow \sum_{k=1}^{1} k=(1)^2 \Rightarrow 1=1$ olup iddia doğrudur.

ii. $n = k$ için: $\sum_{k}^{3k-2} k = (2k-1)^2$ doğru olduğunu kabul edelim. Yani,

$$k + (k+1) + (k+2) + \cdots + (3k-3) + (3k-2) = (2k-1)^2$$

olsun.

iii. $n = k+1$ için: $\sum_{k+1}^{3(k+1)-2} k = (2k+1)^2$ olduğu gösterilmelidir.

$$\sum_{k+1}^{3(k+1)-2} k = k+1 + (k+1+1) + (k+1+2) + \cdots + [3(k+1)-3)] + [3(k+1)-2)] = S$$

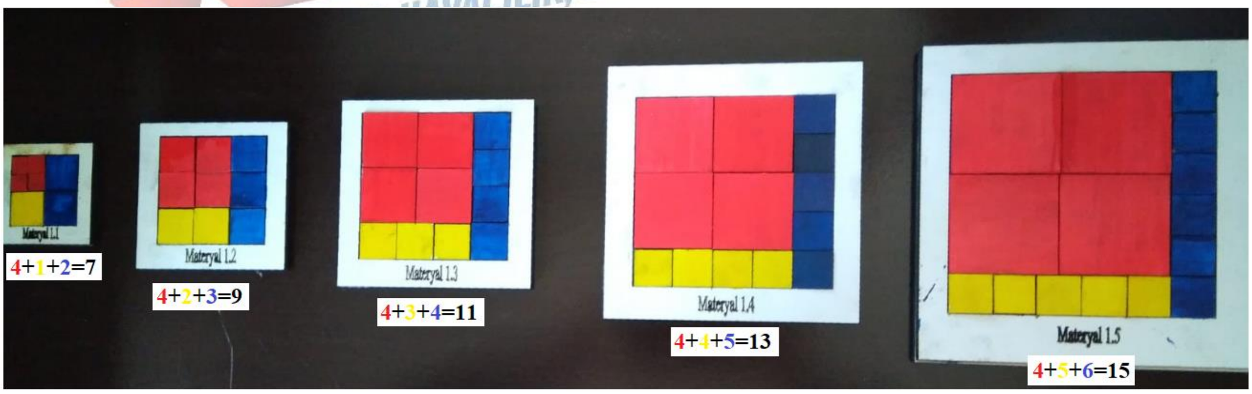
olsun.

$$\begin{aligned} S &= k+1 + (k+2) + (k+3) + \cdots + 3k-2 + 3k-1 + 3k + 3k+1 \\ &= \underbrace{k + k+1 + (k+2) + (k+3) + \cdots + 3k-2}_{(2k-1)^2} + 3k-1 + 3k + 3k+1 - k \\ &= (2k-1)^2 + 3k-1 + 3k + 3k+1 - k \\ &= (2k-1)^2 + 8k \\ &= 4k^2 - 4k + 1 + 8k \\ &= 4k^2 + 4k + 1 \\ &= (2k+1)^2 \end{aligned}$$

(i), (ii), (iii) den dolayı, $\sum_{k=n}^{3n-2} k = (2n-1)^2$ eşitliğinin doğruluğu ispatlanmış olur.

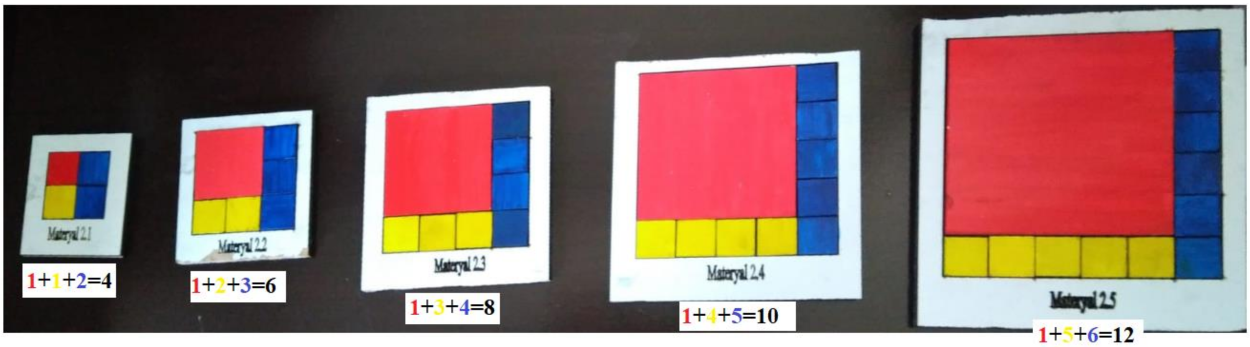
3.3 Ahşap Materyal Hazırlama Süreci

3.1 ve 3.2 sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda, AutoCAD 2021 paket programında iki boyutlu vektörel çizimler oluşturulmuş, daha sonra bu çizimler G-Code'a dönüştürülerek kurumumuzda bulunan lazer makinesi kullanılarak 4mm lik kontraplaklar ile ahşap malzemeden eğitim materyalleri elde edilmiştir.



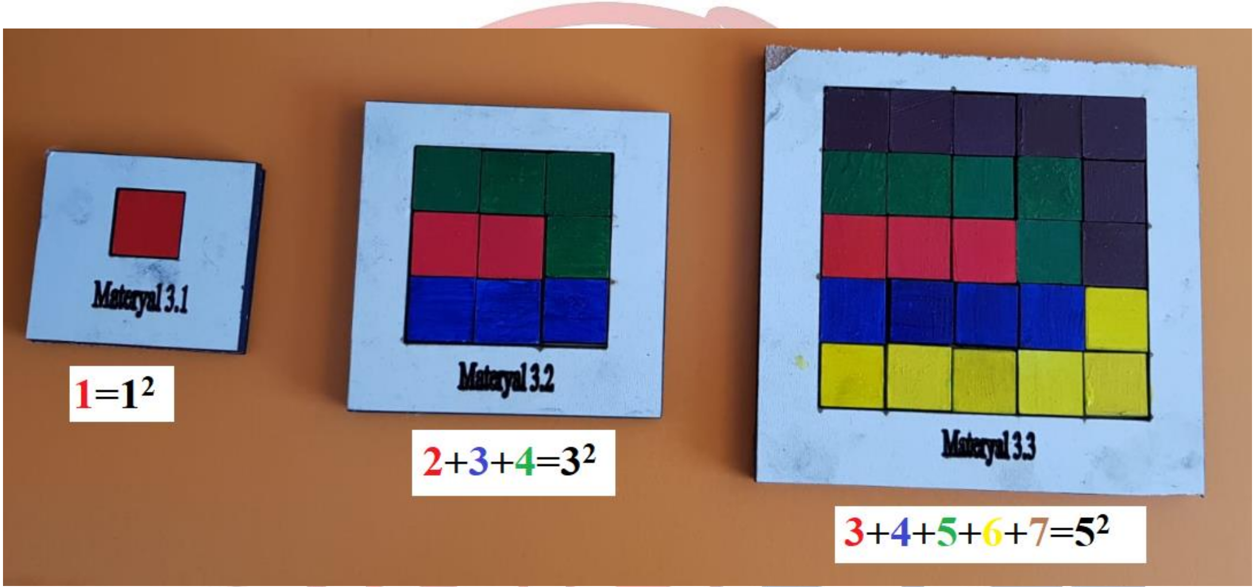
Görsel-3

Görsel-3 te bir karenin eşit olması gerekmeyen 7, 9, 11, 13, 15 kareye ayrılabileceğine dair materyaller görülmektedir.



Görsel-4

Görsel-4 de bir karenin eşit olması gerekmeyen 4, 6, 8, 10, 12 kareye ayrılabileceğine dair materyaller görülmektedir.



Görsel-5

Görsel-5 tek sayıların karelerinin bazı ardışık sayıların toplamı şeklinde yazılabileceğine dair materyaller görülmektedir.

Öğrenciler özellikle matematik dersinde formülleri ezberlemeye çalışır ve formüllerin nereden geldiklerini merak etmez ve araştırmazlar. Bu yanlış bir davranıştır. Bir formül öğrenilirken bu formülün neden bu şekilde olduğu araştırılmalıdır. Fakat bir formülün nereden geldiğini anlamak o kadar kolay değildir. Bir formülün nereden geldiğini anlamak için gerçek veya sanal ortamda görsel materyaller kullanmak etkili bir yöntemdir. Fakat öğrencilerin formülleri anlaması için oluşturulmuş çok az görsel eğitim materyali vardır.

Materyaller:

Sanal: Sanal ortamda oluşturulan görsel eğitim materyallerimiz Scratch uygulaması üzerinden geliştirilmiştir.

Gerçek: Gerçek ortamda oluşturulan eğitim materyallerimizin AutoCAD 2021 paket programında iki boyutlu vektörel çizimleri oluşturulmuş, daha sonra bu çizimlerimiz G-

Code’a dönüştürülerek kurumumuzda bulunan lazer makinesi yardımıyla 4mm’lik kontraplaklar ile ahşap malzemeden eğitim materyalleri elde edilmiştir.

Materyallerimiz günümüzün gelişmiş teknolojisi sayesinde sınıf ortamında rahatlıkla kullanılabilecektir. Örneğin; Scratch uygulaması üzerinden geliştirilen yazılımımız sınıftaki öğretmenin bilgisayarından açılıp projeksiyon tarafından tahtaya yansıtılabilir ya da ahşap eğitim materyallerimiz lazer makinesi bulunan her okulda yapılabilir.

Projemiz bu yönleriyle okullarda kullanılabilecek olup öğrencilerin bu konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olabilecektir.

Sorun	Çözüm	Eğitimdeki Katkısı
Öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleri formülleri somut bir şekilde anlamlandıramaması ve günlük hayat ile ilişki kuramaması	Öğrencilerin, formüllerin nereden geldiğini anlamasını kolaylaştırmak için görsel ahşap eğitim materyalleri hazırlanması ve Scratch uygulaması üzerinden yazılımlar geliştirilmesi	Tasarlanan bilgisayar yazılımı ve üretilen ahşap eğitim materyalleri ile öğrenciler matematik formüllerini günlük hayat ile ilişkilendirerek ve somutlaştırarak kalıcı öğrenmeyi sağlayacaktır.

4. Yöntem

Projemizde, bazı konuların ve bu konularla ilgili formüllerin kolayca anlaşılabilmesi için görsel eğitim materyalleri oluşturulması iyi bir düşünce olarak belirlenmiş ve konularla ilgili görsel eğitim materyalleri oluşturulmuştur. Materyallerimizden biri Scratch uygulaması üzerinden tasarlanmıştır. Bu yazılımda tuşlar vardır. Tuşların üstünde sayılar yazar. Hangi sayıya tıklarsak tuşların üstündeki kare tıklanan sayı kadar kareye bölünür.

Elde ettiğimiz diğer görsel materyalin ise AutoCAD 2021 paket programında iki boyutlu vektörel çizimleri oluşturulmuş, daha sonra bu çizimler G-Code’a dönüştürülmüş ve kurumumuzda bulunan lazer makinesi yardımıyla 4mm’lik kontraplaklar ile ahşap malzemeden eğitim materyalleri elde edilmiştir. Bu materyal tak-çıkar şeklindedir. Zeminde bir kare oluşturulmuştur. Daha sonra bu zeminin içine yerleştirilebilecek şekilde farklı boyutlarda kareler oluşturulmuştur.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Özellikle uzaktan eğitim sırasında çoğunlukla soyut konular içeren matematik dersinin daha da soyut bir hale geldiğini görmekteyiz. Şu halde bir formülü iyice anlamak ve anlatmak daha zor bir hale gelir. Bu yüzden formüllerin nereden geldiğini iyi bir şekilde anlamak gerektiği için konunun kolayca anlaşılmasının yolları bulunmalı ve bunlar hakkında adımlar atılmalıdır. Fakat biz yaptığımız araştırmalar sonucunda bu konu hakkında sağlanan kolaylıklara dair bir bilgiye rastlamadık. Ama biz bu konu hakkında çalıştık ve iyi bir yöntem bulduk. Formülerin daha kolay anlaşılması için görsel materyallerin yararlı olabileceğini düşündük. Formüllerin daha kolay anlaşılabilmesine katkı sağlamak için görsel eğitim materyalleri elde ettik.

6. Uygulanabilirlik

Projemizde, Scratch uygulaması kullanarak sanal ortamda görsel eğitim materyalleri elde edilmiş, aynı zamanda kurumumuzda bulunan lazer makinesi kullanılarakta ahşap eğitim materyalerielde edilmiştir. Yani çalışmamız hem sanal hem de gerçek ortamda hayata geçirilmiştir. Aynı zamanda ahşap eğitim materyalleri oluşturarak projemizi ticari bir ürüne dönüştürmüş bulunuyoruz. Ayrıca projemizi yaygınlaştırmak için diğer okullarla ve kırtasiyelerle iletişime geçilebilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizde Scratch üzerinden bir yazılım geliştirilmiş ve ahşap eğitim materyalleri elde edilmiştir. Scratch üzerinden geliştirilen yazılım sadece bizim çabalarımızla, yardım almadan geliştirildiği ve Scratch uygulaması ücretsiz kullanılabildiği için hiç ücret verilmemiştir. Ahşap eğitim materyalleri ise kurumumuzda bulunan lazer makinesi tarafından oluşturulduğu için yine bu işte de hiç ücret verilmemiştir. Bu yüzden projemizin maliyeti sıfırdır.

Projemizin takvimi şu şekildedir:

	AYLAR								
İşin Tanımı	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Literatür Taraması	X	X	X	X	X	X			
Arazi Çalışması	X	X	X	X	X	X	X	X	
Verilerin Toplanması					X	X	X		
Proje Ön Raporu						X	X		
Proje Raporu								X	X

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemiz matematik formüllerini anlamakta zorluk çeken tüm öğrencilere ve öğrencilerine formülün nereden geldiğini somut bir şekilde anlatmak isteyen tüm öğretmenlere yönelik yapılmıştır. Çünkü matematik formüllerini çok iyi bir şekilde anlamak ve anlatmak çok kolay bir iş değildir. Bunu daha da kolaylaştırmak adına görsel materyaller kullanmak işe yarar bir fikirdir. Bu yüzden projemizin, öğrencilere ve öğretmenlere kolaylık sağlayacağı düşüncesindeyiz.

9. Riskler

Lazer makinesi olmayan okullarda materyal üretiminde zorluklar yaşanabilir. Bu zorluklar aynı materyaller mukavvadan oluşturularak giderilebilir. Ayrıca yeterli teknolojik donanımı olmayan okullarda Scratch uygulaması üzerinden geliştirilen yazılım kullanılamayabilir. Yeterli teknolojik donanımı olmayan okullar ise MEB ile iletişime geçebilir.

10. Kaynaklar

Baykul, Y. , & Sulak, S. (2006). Problem Çözme Stratejilerinin İlköğretimde Problem Çözme Başarısına Etkisi. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildiri Kitabı. Ankara: Kök Yayıncılık.

Bulut, H. (1988). İnsan ve Matematik. İzmir. Delta Bilim Yayınları.

Kılıç, D , Sağlam, N . (2009). Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Ege Eğitim Dergisi, 10(2), 23-37. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/egeefd/issue/4909/67237

Olkun, S. ve Toluk, Z. 2004. İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.

Polya,G. (2017). Nasıl Çözmeli. Ankara:TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları.