

EZBERCİ ÖĞRENMEYE KARŞI ALTERNATİF UYGULAMA VE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ¹

ALTERNATIVE APPLICATIONS AGAINST ROTE LEARNING and COMPARATIVE ANALYSIS

Ahmet SEL

Dr., Matematik Öğretmeni, MEB, selahmet43@gmail.com,
orcid.org/0000-0003-1914-5878

Zafer YILDIZ

Dr., Öğretim Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Eğitimde Ölçme ve
Değerlendirme, zafer.yildiz@cumhuriyet.edu.tr, orcid.org/0000-0002-9136-5034

ÖZET

Bu çalışmada matematik korkusu ve ezberci öğrenmeye alternatif teknik geliştirilmiş ve uygulaması yapılmıştır. Var olan formüllerin uygulanması ve ezberlenmesi pratik olmadığı bilinmektedir. Uygulama konusu olarak geometri dersinin açıortay konusu seçilmiştir. İç açıortay ve dış açıortay formülleri üzerinde uygulama yapılmıştır. Örneklem olarak ticaret meslek lisesi öğrencileri seçilmiştir. Öğrenciler arasından karma yöntemle göre deney ve kontrol sınıfları oluşturularak uygulamaya tabi tutulmuştur. Öncelikle formüller her iki sınıf öğrencilerine de herhangi bir yöntem uygulamadan anlatılmış daha sonra da uygulama sınavına tabi tutulmuştur. Yeterli süre geçtikten sonra aynı konu görselleştirilmiş formüller ile deney grubuna ve kontrol grubuna klasik yöntemle anlatılmıştır. Her iki grupta tekrar uygulama sınavına tabi tutulmuştur. Sınavlar arasında farklılığın araştırılması için istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda deney grubu öğrencileri arasında puan artışının %79 olup; 22 öğrenciden 18' inde artış gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde ise anlamlı bir artış olmadığı gözlenmiştir. Duyu organlarına hitap etme ölçüsü arttıkça hatırlama ve uygulama düzeyinin artması da beklenen sonuçlar arasında yer almaktadır. Var olan matematik ders kitaplarının bu yöntem üzerine yazılması ve öğretmenlerin bu tekniklerle dersleri anlatması matematik bilgi düzeyinin artması ve matematik yapamama korkusunun azalması yönünde etkili olacaktır. Özellikle de sınavlara ya da derslere çalışma esnasında öğrencilerin stres düzeyinin artmasına engel olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eğitim bilimlerinde deney tasarım modeli, açıortay, formüllerin görselleştirilmesi, yenilikçi öğretim teknikleri, matematik korkusu.

ABSTRACT

In this study, an alternative technique was developed and applied for fear of mathematics and rote learning. It is known that applying and memorizing existing formulas is not practical. The subject of the geometry course was chosen as the application topic. Internal bisector and external bisector formulas are applied. Commercial vocational high school students were selected as the sample. Experimental and control classes were created and applied according to the mixed method among the students. First of all, the formulas were explained to both grade students without applying any method and then they were subjected to the application exam. After enough time, the same subject was explained to the experimental group with visualized formulas and control group with classical method. Statistical methods were used to investigate the differences between the exams.

As a result of the research, 79% of the increase in the score among the experimental group students was; 18 out of 22 students increased. No significant increase was observed in the control group students. Recognition as well as increased

¹ Bu çalışma 5. İKSAD Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresinde özet bildiri olarak sunulmuştur.

levels of practice are among the expected results as the level of addressing sensory organs increases. This method of existing Mathematics textbooks to be written on these techniques and teachers to explain the lessons of the fear of the inability to increase the level of mathematical knowledge and mathematics will be effective in reducing. Especially it will prevent the increase of stress level during exams or courses.

Keywords: Experimental design model in educational sciences, bisector, visualization of formulas, innovative teaching techniques, fear of mathematics.

1. GİRİŞ

Matematik hem bir öğretim konu alanı hem de kazandırdığı matematiksel düşünce ve problem çözme becerileriyle bir dil ve araç olarak bireyin gelişimine çok yönlü katkı ve yarar sağlamaktadır (Ersoy, 2003). Matematik sadece sayısal düşünme alanında bireyde meydana gelen gelişim olarak algılanmamalıdır. Bundan dolayı matematik dersi tüm bölümlerde ve aşamalarda ortak ders olarak yer almaktadır. Matematik dersi özellikle günümüzde meslek ve sosyal alanı ağırlıklı olan liselerde öğrenciler tarafından pek ilgiyle karşılanmamaktadır.

Matematik dersi öğrencilerin öğrenmek zorunda oldukları en önemli derslerden birisidir. Ancak bu ders pek çok öğrenci tarafından öğrenilmesi zor görülen bir derstir. Matematik alanında yaşanan en önemli problemlerin başında öğrencilerin matematik başarısında yaşadıkları kaygı gelmektedir. Bu kaygıyı etkileyen durumsal, kişiliksel ve kişisel sebepler şeklinde farklı kaygı sebepleri olduğu belirtilmektedir. Matematik eğitiminde kullanılan metotlar ve matematiksel terimler gibi matematik eğitimi ile ilgili sebepler durumsal sebepler olarak adlandırılmaktadır. Bireylerin psikolojik ve duygusal karakterleri kişiliksel sebepler altında incelenmektedir. Matematiğe karşı olan tutumlar matematiksel kaygının en çok incelenen kişiliksel sebeplerindedir. Matematik kaygısı ile matematiğe yönelik tutumlar arasında negatif ilişkinin olduğu belirtilmektedir. (Baloğlu, 2001). Ayrıca Peker ve Mirasyedioğlu (2003), matematik dersine yönelik tutum ve başarıları araştırdıkları çalışmalarında lise seviyesinde öğrencilerle çalışmışlardır. Yapılan uygulama sonucunda öğrencilerin başarı konusunda kaygılı olmaları ile başarısız olmaları arasında orta düzeyli anlamlı bir ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Bekdemir (2009), çalışmasında meslek lisesinin devamı olan meslek yüksek okulu öğrencilerini matematik başarısını incelemiştir. Analizler sonucunda ulaşılan verilere göre matematik dersinde başarısız olma nedeni olarak liseden yeterli matematik donanımına sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum öğretmenlerin dersi anlatması, davranışları ve yöntemleri ile doğrudan ilişkili olduğu öğrenciler tarafından belirtilmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin üniversite çağında olmalarına karşın matematik dersinin yoksunluğu süregelen bir sorun olarak devam etmektedir. Matematik dersinin işleme yöntemleri ile öğrencilerin matematik dersini anlamada güçlük çekmeleri arasında ilişki vardır (Arkonaç, 2009). Özellikle her öğrenim çağında uygulanan yöntem ve teknikler başarının elde edilmesinde önemli rol oynamaktadır.

Meslek lisesi öğrencilerinin matematik öğrenme konusundaki zorluklarının aşılması ve matematik başarılarının yükseltilmesi için öğretmenlerin sahip olduğu bilginin önemli olduğu iddia edilmiştir (Bottoms ve Presson, 2000). Bunun yanı sıra uygulamalarda öğretmenlerin daha fazla duyu organına hitap etmesi öğrenmeyi kolaylaştıracaktır. Öğretmenlerin bilgi düzeylerinin yanı sıra bu bilgiyi aktarma konusunda ki becerileri de öğrenmeyi en çok etkileyen nedenlerden biridir.

Matematik anlatımının görselleştirilmesi adına Uğurel ve Moralı (2006), çalışmalarında matematik öğretiminde başarının artırılması etkili ve nitelikli bir matematik öğretimin gerçekleştirilmesinin yollarını irdeleyen matematik eğitimi alan çalışmalarının ortaya çıkardığı alanlardan biri de modern öğrenme araçları olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu yüzden bilinen modern öğrenme araçlarının yanında

özellikle matematiğe karşı var olan korku, kaygı ve olumsuz tutumların azaltılması ve giderilmesine yönelik alternatif öğrenme aracı olarak karikatürleri önermişlerdir. Buradaki temel amaç ise her açıdan öğrenmenin etkinliğinin artırılabilmesidir.

Eğitim ve öğretimin genelinde öğrencilerin derse olan katılımlarının ve uygulamalarının artması, hatırlama ve öğrenme düzeyini olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Aynı zamanda öğretim, duyu organlarına hitap ettiği ölçüde kalıcılığını da arttırmaktadır. Uygulamaya konu olan bu yöntemin amacı geometri dersinin bir konusu olan açığortayın formüllerini görselleştirerek hatırlanma düzeyini arttırmaktır. Aynı zamanda öğrencilerin uygulama noktasında daha aktif olarak öğretim ortamında yer almasını sağlamaktır. Böylelikle matematiğe karşı olan korku ve kaygının azaltılmasını sağlamaktır.

Uygulanan “L” tekniğinde açığortayın başlangıç ve bitiş noktasının belirlenmesi yeterlidir. Formüller ve uygulaması gayet kolay ve eğlenceli hale gelmektedir. “L” tekniğinin diğer bir artısı da hem iç açığortay hem de dış açığortay sorularında aynı şekilde uygulanabilmesidir. Açığortay soruları geometri dersinin neredeyse her alanında yer aldığı için öğrencilere geniş bir alanda bakış açısı kazandıracaktır. “L” tekniği özellikle formüllerin görselleştirilmesiyle ezber olmadan aktif, uygulanabilir bir teknik haline gelmektedir.

2. ÇALIŞMANIN AMACI VE HEDEFLERİ

Var olan açığortay formüllerinin anlatılmasının ve uygulanmasının pratik olmaması çalışmanın oluşmasına neden olmuştur. Bu sebepten dolayı öğrenciler formülleri ezberlemek zorunda kalmaktadır ve sınavlarda uygulanabilmesi hatırlama durumuna bağlıdır. Uygulamada ki amaç açığortay formüllerini görselleştirerek hatırlama ve uygulama düzeyinin artırılmasıdır.

Açığortay formüllerinin “L” tekniği ile anlatılmasıyla istenilen hedefler;

- Açığortay konusunun daha kısa sürede ve etkili bir biçimde anlatılması,
- Öğrencilerin formülleri ezberlemeden hatırlamalarının sağlanması,
- İlgi düzeyinin artırılması ile öğrencilerin derse daha etkin katılmaları,
- Sınavlara hazırlanırken stres düzeylerinin gereğinden fazla artmasının önlenmesi,
- Soruları çözerken formülleri uygulama ve doğru cevabı bulma oranlarının artırılması,
- Matematiğe karşı duyulan korkunun ve isteksizliğin giderilmesi,

şeklinde sıralanabilir.

3. YÖNTEM VE PLAN

“L” tekniğinin etkisinin araştırılması için öncelikle örneklem seçimi yapılmıştır. Örneklem olarak mesleki ve ticaret lisesi içerisinde öğrenciler seçilmiştir. Seçim yapılırken karma yöntemden yararlanılmıştır. Öğrenciler her sınıf düzeyinden rastgele olarak seçilmiştir. Örneklem sayısı Millî Eğitim Bakanlığında yer alan ortalama sınıf mevcudu sayısı dikkate alınarak elde edilmiştir. Deney tasarımı modeline uygun olması için deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Öğrencilere öncelikle açığortay konusu klasik yöntemle anlatılarak formüllerin hatırlanması ve uygulanmasına yönelik test yapılmıştır. Yeterli süre geçtikten sonra deney sınıfına açığortay konusu “L” tekniği uygulanarak anlatılmıştır. Kontrol grubuna ise klasik yöntem kullanılarak konu anlatılmıştır. Her iki gruba da uygulamanın başında yapılan tarama testi tekrar uygulanmıştır. Bu süre zarfında öğrencilerin açığortay konusunu müfredat dahilinde işlemediği dönemler dikkate alınmıştır.

Tekniğin etkinliğinin anlaşılması için uygulanan deney tasarımı modelinin planlama aşaması ve işleyişi aşağıdaki gibidir.

Tablo 1. Uygulama Çalışma Planı

| | Başlama | Bitiş | Açıklama |
|------------|------------|------------|--|
| Faaliyet-1 | 16/11/2017 | 16/11/2017 | Deney ve kontrol grubu öğrencilerine açığortay konusu klasik yolla anlatılmış ve tarama testi uygulanmıştır. |
| Faaliyet-2 | 30/03/2018 | 30/03/2018 | Deney grubu öğrencilerine açığortay konusu “L” tekniği ile kontrol grubuna ise klasik yöntemle anlatılmış ve tarama testi uygulanmıştır. |

4. UYGULAMA

Klasik yöntemle açığortay konusunun anlatılması ile “L” tekniği arasındaki farkın gözlenebilmesi için deney ve kontrol gruplarına aynı test tekrar kullanılmıştır. Tarama testi iç açığortay ve dış açığortay şeklinde iki alt bölümden oluşmuştur. Bu alt bölümlerin altında ise formülün hatırlanması ve uygulanmasına yönelik iki alt bölüm yer almıştır.

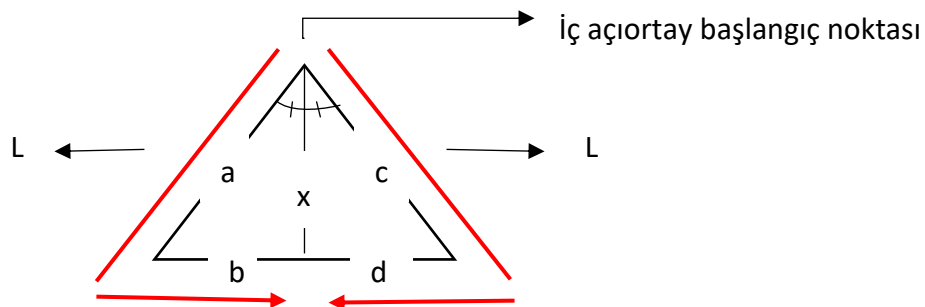
Öğrencilere Faaliyet-1’de klasik yöntemle iç açığortay ve dış açığortay formülleri ile uygulamaları anlatılmıştır. Daha sonra formüllerin hatırlanması ve uygulamasına yönelik sorularının olduğu tarama testine tabi tutulmuştur.

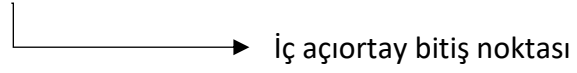
Faaliyet-2’de deney grubu öğrencilerine açığortay konusu “L” tekniği ile anlatılmıştır. Kullanılan tekniğin etkinliğinin anlamlı olması adına kontrol grubu öğrencilere klasik yöntemle konu anlatılmıştır. Öğrencilerin tamamına eksiksiz olarak ulaşılmıştır. Burada önemli olan öğrenciler üzerinde ilk uygulamayı unutacak kadar sürenin geçmesidir. Ancak bilişsel ve duyuşsal olarak önemli bir farklılık olmaması dikkate alınmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerine Faaliyet-2 sonunda yapılan tarama testinde sadece “L” tekniğini uygulayarak soruları çözmeleri istenmiştir.

Uygulanan “L” tekniğinde öğrencinin açığortayın başlangıç ve bitiş noktalarını belirlemesi yeterlidir. Şekiller incelendiğinde bu noktaların belirlenmesi gayet kolay olmaktadır. Böylece formüller daha uygulanabilir ve eğlenceli hale gelmektedir. “L” tekniği hem iç açığortay hem de dış açığortayda aynı şekilde uygulanabilir bir tekniktir.

“L” tekniğinin uygulaması için açığortayın başlangıç noktasından başlayıp bitiş noktasında da biten ok yönünde “L” harfi çizilir. Açığın bulunduğu yer açığortayın başlangıç noktası, açığortayın bittiği kenar üzerindeki noktada bitiş noktası olarak belirlenir. “L” harfinin kollarından geçen uzunluklar orantılanarak teknik uygulanmaktadır.

Aşağıdaki şekilde a, b, c, d üzerinde buldukları kenarların uzunları ve x açığortay uzunluğu olmak üzere iç açığortay için “L” tekniğinin uygulanması aşağıdaki gibidir.





Şekil 1. İç açığortay “L” tekniği

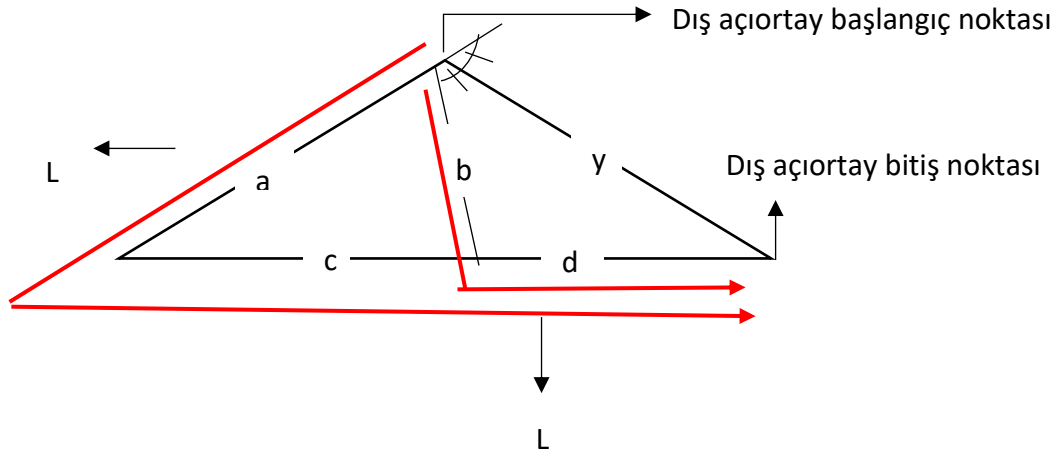
İç açığortay için “L” harfinin geçtiği kollar üzerindeki uzunluklar orantılanır ve eşitlenirse;

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \begin{array}{l} \longrightarrow a.c \\ \longrightarrow b.d \end{array}$$

Elde edilen oranlar üzerinden iç açığortay uzunluğu x^2 için pay ve paydanın kendi içinde çarpımının mutlak farkına eşittir. Yani;

$$x^2 = |a.c - b.d|$$

Aynı şekilde a, b, c, d üzerinde buldukları kenarların uzunlukları ve y açığortay uzunluğu olmak üzere dış açığortay için “L” tekniğinin uygulanması aşağıdaki gibidir.



Şekil 2. Dış açığortay “L” tekniği

Dış açığortay için “L” harfinin geçtiği kollar üzerindeki uzunluklar orantılanır ve eşitlenirse;

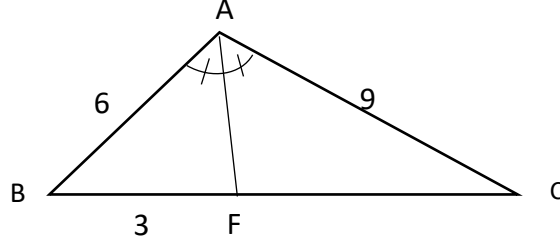
$$\frac{a}{c+d} = \frac{b}{d} \begin{array}{l} \longrightarrow a.b \\ \longrightarrow (c+d).d \end{array}$$

Elde edilen oranlar üzerinden dış açığortay uzunluğu y^2 için pay ve paydanın kendi içinde çarpımının mutlak farkına eşittir. Yani;

$$y^2 = |a.b - (c+d).d|$$

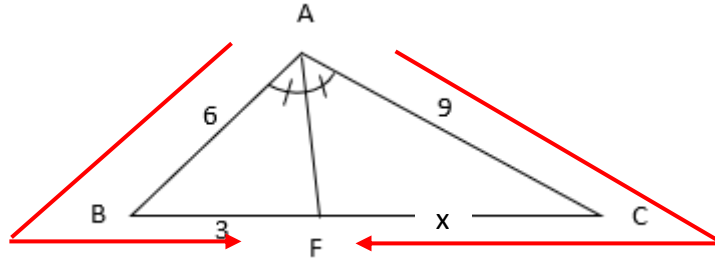
Uygulama örnekleri için çıkmış olan sınav soruları tercih edilmiştir.

Soru-1 (1982-ÖYS):



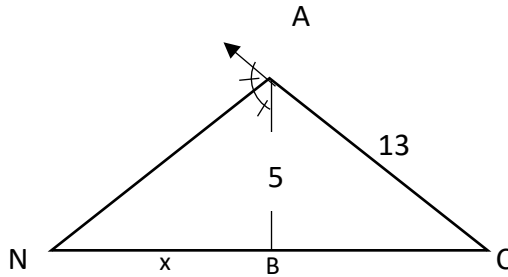
Şekildeki ABC üçgeninde AF açıortaydır. $|AB|=6$ cm, $|AC|=9$ cm, $|BF|=3$ cm olduğuna göre $|BC|$ kaç cm'dir?

Çözüm: $|FC|=x$ için A noktası iç açıortay başlangıç ve F noktası da iç açıortay bitiş noktası olmak üzere "L" tekniği ile oranları belirleyelim.



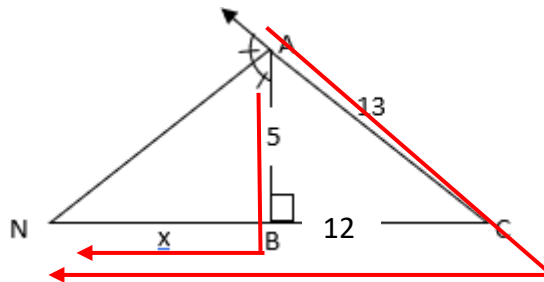
$\frac{6}{3} = \frac{9}{x}$ için içler dışlar çarpımı yaparsak $6.x=9.3$ elde edilir. Buradan $x = \frac{27}{6} = 4,5$ cm bulunur. İstenilen kenarın tamamı ise $|BC|=3+4,5=7,5$ cm olacaktır.

Soru-2 (1997-ÖSS):



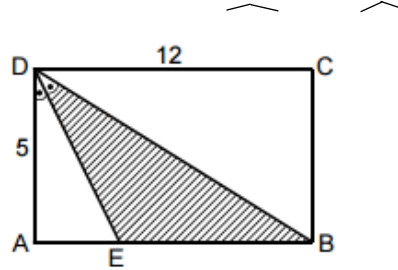
ABC bir dik üçgen ve $\widehat{m(ABC)} = 90^\circ$, $|AC|=13$ cm, $|AB|=5$ cm ve AN açıortay olduğuna göre, $|NB|=x$ kaç cm'dir?

Çözüm: A noktası dış açıortayın başlangıç, B noktası bitiş noktası olmak üzere "L" tekniği uygulayıp oranları yazalım. ABC üçgeni 5-12-13 özel üçgeni olduğu için $|BC| = 12$ cm'dir.



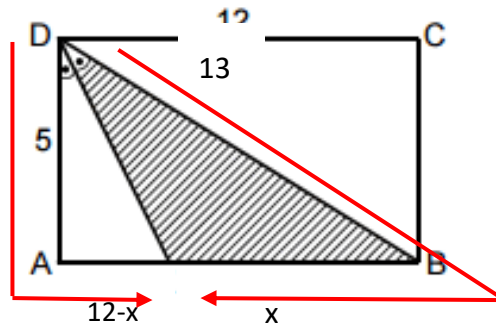
$\frac{5}{x} = \frac{13}{12+x}$ için içler dışlar çarpımı yaparsak $13.x = 5.(12+x)$ eşitliği elde edilir. Burada x için çözüm $13.x = 60+5.x$ ve $8.x = 60$ için $x = \frac{60}{8} = \frac{15}{2}$ cm bulunur.

Soru-3 (2009 ÖSS):



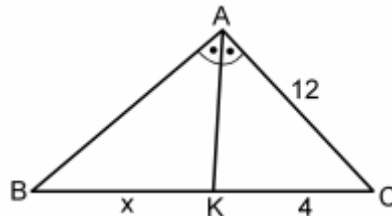
ABCD bir dikdörtgen $|DA|=5$ cm, $|DC|=12$ cm ve $m(\angle ADE)=m(\angle EDB)$. Yukarıdaki şekle göre, DEB taralı üçgeninin alanı kaç cm^2 'dir?

Çözüm: ABCD bir dikdörtgen olduğundan $|DC|=|AB|=12$ cm'dir. DEB taralı üçgeninin alanı $|EB|=x$ için AD yükseklik olmak üzere $(5.x/2)$ cm^2 olacaktır. ADB üçgeni 5-12-13 özel üçgeni olduğu için $|DB|=13$ cm'dir. DE doğrusu ADB üçgeni için D noktası başlangıç, E noktası bitiş noktası için iç açıortayına "L" tekniğini uygulayıp oranları yazalım.



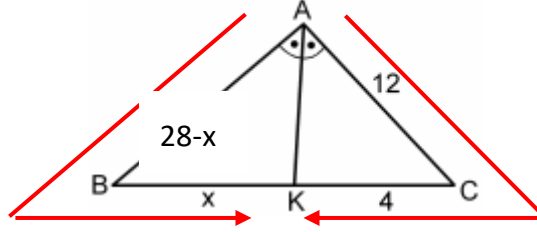
$\frac{5}{12-x} = \frac{13}{x}$ için içler dışlar çarpımı yapılırsa $5.x=13.(12-x)$ denklemi elde edilir. Buradan $5.x=156-13.x$ ve $18.x=156$ eşitliğinden $x = \frac{156}{18} = \frac{26}{3}$ bulunur. DEB üçgeninin alanı $(5.x/2)$ cm^2 için x' i yerine koyarsak $A(\text{DEB}) = \frac{65}{3}$ cm^2 'dir.

Soru-4 (2011-LYS):



ABC bir üçgen AK açıortay $|AC|=12$ cm, $|KC|=4$ cm, $|BK|=x$. Şekildeki ABC üçgeninin çevresi 44 cm olduğuna göre, x kaç cm'dir?

Çözüm: ABC üçgeninin çevresi 44 cm olduğundan AB kenarının uzunluğuna 28-x cm kalacaktır. Buradan açıortay başlangıç noktası A, bitiş noktası K olmak üzere “L” tekniğini uygulayıp oranları yazalım.



$\frac{28-x}{x} = \frac{12}{4}$ için içler dışlar çarpımı yaparsak $12 \cdot x = 4 \cdot (28-x)$ bulunur. Bu denklem düzenlenirse $12 \cdot x = 112 - 4 \cdot x$ ve $16 \cdot x = 112$ elde edilir. Buradan $x = 7$ cm bulunur.

5. Verilerin Analizi

Faaliyet-1 ve Faaliyet-2'nin sonunda yapılan tarama testi puanlarıyla çalışmalar değerlendirilmiştir. Uygulamalar sonucunda herhangi bir farklılığın olup olmadığını test etmek için istatistiksel farklılık testlerinden yararlanılmıştır. Öncelikle hangi farklılık testinin uygulanabileceğini bulmak için sınav notlarına .05 önem seviyesinde normallik testi uygulanmıştır. İstatistiksel testler uygulanırken SPSS-23 programından faydalanılmıştır. Test puanları için normallik testi sonuçları aşağıdaki gibidir.

H_0 = Test puanları normal dağılmıştır.

H_1 = Test puanları normal dağılmamıştır.

Tablo 2. Sınavların Normallik Testi

| | Kolmogorov-Smirnov | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------|--------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | İstatistiği | N | P. | İstatistiği | N | P. |
| SINAV.1 | ,145 | 22 | ,200* | ,927 | 22 | ,106 |
| SINAV.2 | ,216 | 22 | ,009 | ,867 | 22 | ,007 |

Veri sayımız $22 < 29$ olduğundan Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları yerine Shapiro-Wilk normallik testi sonuçlarına bakılmalıdır. Sig. değeri > 0.05 olan seriler normal olarak dağıldığı kabul edilir. Bu durumda normallik testi sonuçlarına göre SINAV-1 Sig.=0.106 > 0.05 olduğundan normal dağılmıştır. Ancak SINAV-2 Sig.=0.007 < 0.05 olduğundan veriler normal dağılmamıştır. Veriler normal dağılmadığı için farklılık olup olmadığı incelenirken parametrik testler tercih edilemez. Bu yüzden eşlenik çift örneklem arası farklılık testi olan nonparametrik testler kullanılmıştır.

Verilerin analizinde dört ayrı hipotez test edilecektir, hipotezler aşağıda sıralanarak verilmiştir. Geliştirilen modelin etkinliğini Ortaya konulan hipotezlerin kabulü neticesinde verilen eğitimin etkili olduğu veya etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılabacaktır.

Hipotez 1:

H₀: Kontrol grubu ön test ve son test arasında farklılık bulunamamıştır.

H₁: Kontrol grubu ön test ve son test arasında farklılık bulunmaktadır.

Hipotez 2:

H₀: Kontrol grubu ve Deney gruplarında ön test puanlarında farklılık bulunamamıştır.

H₁: Kontrol grubu ve Deney gruplarında ön test puanlarında farklılık bulunmaktadır.

Hipotez 3:

H₀: Deney grubu ön test ve son test arasında farklılık bulunamamıştır.

H₁: Deney grubu ön test ve son test arasında farklılık bulunmaktadır.

Hipotez 4:

H₀: Kontrol grubu ve Deney gruplarında son test puanlarında farklılık bulunamamıştır.

H₁: Kontrol grubu ve Deney gruplarında son test puanlarında farklılık bulunmaktadır.

Yukardaki sıralanan dört hipoteze göre verilen eğitimin etkisi incelenecektir. Bu kapsamda yukardaki hipotezler test edilecektir. Puanlar hesaplanırken öğrencilerin vermiş oldukları doğru cevap sayısına göre 100 üzerinden değerlendirilmiş ve değerlendirmeler buna göre yapılmıştır. Gruplar kendi arasında karşılaştırılırken bağımlı gruplar testi yapılacak, iki grup karşılaştırılırken bağımsız gruplar testi yapılacaktır. Geliştirilen tekniğe göre verilen eğitimin etkisi aşağıdaki tabloda H₀: hipotezinin reddi ve / veya kabulü belirtilmiştir.

Tablo 3. Hipotez Red / Kabul Tablosu

| Hipotezler | H₀: Red / Kabul |
|-------------------|-----------------------------------|
| Hipotez 1 | Kabul |
| Hipotez 2 | Kabul |
| Hipotez 3 | Red |
| Hipotez 4 | Red |

Tablo 3 incelendiğinde verilen eğitimin etkin olup olmadığını ortaya koymak adına kurulan H₀ hipotezlerinin sırasıyla reddedilmesi veya kabul edilmesine göre karar verilecektir. Eğitim etkin olabilmesi için;

1. Birinci Hipotez: Kontrol grubuna eğitim verilmediğinden dolayı ön test ve son test 'de farklılığın çıkmaması gerekmektedir. Yani kurulan hipotez 'de H₀ kabul olması beklenir. Bu hipotez test edilirken bağımlı gruplar testi kullanılacaktır.
2. İkinci Hipotez: Kontrol ve deney grubuna ön test öncesi eğitim verilmediğinden dolayı farklılığın çıkmaması gerekmektedir. Yani kurulan hipotezde H₀ kabul olması beklenir. Bu hipotez test edilirken bağımsız gruplar testi kullanılacaktır.
3. Üçüncü Hipotez: Deney grubuna eğitim verildiğinden dolayı ön test ve son test 'de farklılığın çıkması gerekmektedir. Yani kurulan hipotez 'de H₀ red olması beklenir. Bu hipotez test edilirken bağımlı gruplar testi kullanılacaktır.

4. Dördüncü Hipotez: Kontrol grubuna son test öncesi eğitim verilmediğinden, Deney grubuna son test öncesi eğitim verildiğinden dolayı farklılığın çıkması gerekmektedir. Yani kurulan hipotez 'de H_0 red olması beklenir. Bu hipotez test edilirken bağımsız gruplar testi kullanılacaktır.

Tablo 4. Kontrol Grubu Ön test ve Son Test Karşılaştırması

| Test Grubu | Test Tipi | N | Medyan | Ss | Z | P |
|---------------|-----------|----|--------|-------|----|-------|
| Kontrol Grubu | Ön Test | 22 | 17,5 | 16,84 | -1 | 0,317 |
| | Son Test | 22 | 15 | 8,44 | | |

Tablo 4' de Wilcoxon testi sonuçları incelendiğinde yapılan test sonuçlarına göre, Kontrol grubu ön test ve son test karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonuçlarına göre p değerinin ($p=0,317>0,05$) 0,05'den büyük çıktığı için birinci hipotezde geçen H_0 kabul edilerek testler arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. Bu bilgilere göre kontrol grubundaki öğrencilerin eğitim almadığından dolayı uygulanan sınavlar arasında farkın çıkmaması beklenen sonuç olarak bulunmuştur.

Tablo 5. Kontrol Grubu ve Deney Grubu Ön Test

| Test Grubu | Test Tipi | N | Medyan | Ss | Z | P |
|------------------------------|-----------------|----|--------|-------|--------|-------|
| Kontrol Grubu ve Deney Grubu | Kontrol Ön Test | 22 | 17,50 | 16,84 | -0,047 | 0,962 |
| | Deney Ön Test | 22 | 20,00 | 17,53 | | |

Tablo 5'de Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde yapılan test sonuçlarına göre, kontrol grubu ön test ve Deney Grubu ön test karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonuçlarına göre p değerinin ($p=0,962>0,05$) 0,05'den büyük çıktığı için ikinci hipotezde geçen H_0 kabul edilerek testler arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. Bu bilgilere göre kontrol grubundaki öğrencilerin ve deney grubu öğrencilerin ön test öncesinde eğitim almadığından dolayı uygulanan sınavlar arasında farkın çıkmaması beklenen sonuç olarak bulunmuştur.

Tablo 6. Deney Grubu Ön test ve Son Test Karşılaştırması

| Test Grubu | Test Tipi | N | Medyan | Ss | Z | P |
|-------------|-----------|----|--------|-------|--------|--------------|
| Deney Grubu | Ön Test | 22 | 20,00 | 17,53 | -3,436 | 0,001 |
| | Son Test | 22 | 40,00 | 16,65 | | |

Tablo 6' da Wilcoxon testi sonuçları incelendiğinde yapılan test sonuçlarına göre, deney grubu ön test ve son test karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonuçlarına göre p değerinin ($p=0,001<0,05$) 0,05'den küçük çıktığı için üçüncü hipotezde geçen H_0 red edilerek testler arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Bu bilgilere göre deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test arasında eğitim aldığına göre uygulanan testler arasında farkın çıkması beklenen sonuç olarak bulunmuştur.

Tablo 7. Kontrol Grubu ve Deney Grubu Son Test Karşılaştırması

| Test Grubu | Test Tipi | N | Medyan | Ss | Z | P |
|------------------------------|------------------|----|--------|-------|--------|--------------|
| Kontrol Grubu ve Deney Grubu | Kontrol Son Test | 22 | 15 | 16,35 | -3,281 | 0,001 |
| | Deney Son Test | 22 | 40 | 16,65 | | |

Tablo 7’de Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde yapılan test sonuçlarına göre, Kontrol grubu son test ve Deney Grubu son test karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonuçlarına göre p değerinin ($p=0,001<0,05$) 0,05’ den küçük çıktığı için dördüncü hipotezde geçen H_0 red edilerek testler arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Bu bilgilere göre kontrol grubundaki öğrencilerin son test öncesi eğitim almadığına göre ve Deney Grubu öğrencilerin son test öncesinde eğitim aldığına göre uygulanan testler arasında farkın çıkması beklenen sonuç olarak bulunmuştur.

6. BULGULAR

Araştırmada 22 öğrencinin bulunduğu iki sınıf arasında geometri eğitiminde kullanılmak üzere geliştirilen tekniğin öğretimde etkisi incelenmiştir. Bu inceleme yapılırken istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Öğrenciler, açıortay sorularına klasik yöntemle öğretilmiş iki sınıfa ön test uygulanmıştır, daha sonra deney grubu seçilen sınıfa geliştirilen “L” tekniği ile ilgili eğitimler verilmiştir. Beklenen sonuç kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının arasında farkın çıkmamasıdır. Beklenen sonucu test etmek için öğrencilerin almış oldukları puanlar üzerinde bağımlı gruplar testi olan Wilcoxon testi yapılmış ve sonuç beklenen gibi çıkmıştır. İkinci aşamada deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarına ilişkin analiz yapılmıştır. Beklenen sonuç kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarını arasında farkın çıkmamasıdır. Beklenen sonucu test etmek için öğrencilerin almış oldukları puanlar üzerinde bağımsız gruplar testi olan Mann Whitney U testi yapılmış ve sonuç beklediği gibi çıkmıştır. Üçüncü aşamada deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının arasında farkın çıkmasıdır. Beklenen sonucu test etmek için öğrencilerin almış oldukları puanlar üzerinde bağımlı gruplar testi olan Wilcoxon testi yapılmış ve sonuç beklenen gibi çıkmıştır. Dördüncü aşamada ise deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına ilişkin analiz yapılmıştır. Beklenen sonuç kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin son test sonuçlarını arasında farkın çıkmasıdır. Beklenen sonucu test etmek için öğrencilerin almış oldukları puanlar üzerinde bağımsız gruplar testi olan Mann Whitney U testi yapılmış ve sonuç beklediği gibi çıkmıştır.

İddia edilen hipotezlerin beklenen sonucu verdiği, yapılan analizler ile ortaya koyulmuş olup geliştirilen bu tekniğin açıortay öğretiminde öğrencilerin kolay öğrenmesini sağlayacak nitelikte olduğu söylenebilir.

7. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Uygulanan “L” tekniğinin öncelikle dersin anlatılmasında büyük bir kolaylık sağladığı görülmüştür. Uygulanan tarama testleri formüllerin hatırlanması ve uygulanması yönelik iki alt bölümde incelenmiştir. Tarama testi puanları değerlendirildiğinde testler arasındaki puan artış yüzdeleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

Tablo 8. Hatırlama ve Uygulama Sonuçları

| Konu | İç Açıortay | | Dış Açıortay | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | Hatırlanması | Uygulanması | Hatırlanması | Uygulanması |
| Formülün | | | | |
| Artış Yüzde | 32% | 82% | 64% | 156% |

Testlerin toplam puanı incelendiğinde ise iki test arasında puan artışı %79'dur. Yüzdelerden de görüldüğü gibi "L" tekniğinin uygulanması amacına ulaşmış gözükmektedir. Açığortay konusu anlatılırken hem zamandan tasarruf edilmiş hem de konunun uygulanabilirliği artmış bulunmaktadır.

Açığortay konusunun anlatılması için geliştirilen "L" tekniğinin araştırma sebebi, uzun yıllar geçmesine rağmen karşılaştığım öğrencilerde hatırlanıyor ve hatta uygulanabiliyor olmasıdır. Geometri ve matematik dersinde formüller buna benzer olarak görselleştirilerek uygulamalar arttırılabilir. Örneğin tümlemler açılar birbirini 90°'ye bütünler açılarında 180°'ye tamamlayan açılar olduğunu göstermek olabilir.

Tümlemler açılar için "T" harfinin yazımındaki dik açı.

Bütünler açılar için 180° yazarken bütünlerin baş harfi B'nin 8 yerine kullanılması; 1B0°.

Sürdürülebilirlik açısından bu şekilde kodlamaların ve görselleştirilmelerin kullanılmasıyla yazılan kitaplar ya da çekilen videolar ile öğrencilerin derse olan katılımları olumlu yönde etkilenecektir. Hazırlanmış sınavlarda formülleri hatırlamaları ve soruları doğru çözmelerinde de artış olacaktır. Öğrencilerin matematiğe olan ilgi düzeyleri artarak yapamama korkusunun önüne geçilmiş olacaktır.

KAYNAKÇA

Altun, M., Arslan, Ç., & Yazgan, Y. (2004). "Lise Matematik Ders Kitaplarının Kullanım Şekli ve Sıklığı Üzerine Bir Çalışma", *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 131-147.

Arkonacı, G. (2009). "Meslek Liselerinde Matematik Dersinde Karşılaşılan Sorunlar", Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Baloğlu, M. (1999). A Comparison of Mathematics Anxiety and Statistics Anxiety in Relation to General Anxiety. Eric Document Reproduction Service No. 436703.

Baloğlu, M. (2001). "Matematik Korkusunu Yenmek", *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 59-76.

Bekdemir, M. (2009). "Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeylerinin ve Başarılarının Değerlendirilmesi", *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 169-189.

Bottoms, G. & Presson, A. (2000). *Using Lessons Learned: Improving The Academic Achievement Of Vocational Students (Educational Benchmarks 2000 Series)*. Atlanta, GA: Southern Regional Education Board. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 451 366)

D'Ailly, H., & Bergering, A. J. (1992). "Mathematics Anxiety and Mathematics Avoidance Behavior: A Validation Study of Two MARS Factor-Derived Scales", *Educational and Psychological Measurement*, 52(2), 369-377.

Dursun, Ş., & Dede Y. (2004). "Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından", *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2).

ERG. (2014). *Türkiye PISA 2012 Analizi: Matematikte Öğrenci Motivasyonu, Özyeterlik, Kaygı ve Başarısızlık Algısı. Eğitim Reformu Girişimi, Araştırma Notu, Sabancı Üniversitesi.*

Ersoy, Y. (2003). "Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler", *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27.

Gürbüz, R., & Yıldırım, K. (2016). "An Investigation of Mathematics Anxiety of Primary School Teachers", *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(3), 536-552. <https://doi.org/10.16949/turkbilmate.277870>

- Jackson, C. D., & Leffingwell, R. J. (1999). "The Role of Instructors in Creating Math Anxiety in Students From Kindergarten Through College", *The Mathematics Teacher*, 92(7), 583-586.
- Ma, X., & Xu, J. (2004). "The Causal Ordering of Mathematics Anxiety and Mathematics Achievement: A Longitudinal Panel Analysis". *Journal of Adolescence*, 27(2), 165-179. 10.1016/j.adolescence.2003.11.003
- Mumcu, H., Mumcu, İ., & Aktaş, M. (2012). "Meslek Lisesi Öğrencileri İçin Matematik", *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 180-195.
- Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM]. Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi. Ankara. <http://www.osym.gov.tr/TR,813/ogrenci-secme-ve-yerlestirme-sistemi-osys.html>
- Peker, M., & Mirasyedioğlu, Ş. (2003). "Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine", *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 157-166.
- Sowder, J.T. (2007). *The Mathematical Education and Development of Teachers*. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 157-223). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- UGUREL, I., & MORALI, S. (2006). "Karikatürler ve Matematik Öğretiminde Kullanımı", *Milli Eğitim Dergisi*, 34(170), 1-10.
- Yüksel-Şahin, F. (2004). "Ortaöğretim Öğrencilerinin ve Üniversite Öğrencilerinin Matematik Korku Düzeyleri", *Journal of Educational Sciences & Practices*, 3(5).