EGE ÜNİVERSİTESİ
TÜRK DÜNYASI ARAŞTIRMALARI
ENSTİTÜSÜ'NÜN
KURULUŞUNUN 30. YILI ANISINA

ULUSLARARASI TÜRK DÜNYASI SOSYAL BİLİMLER SEMPOZYUMU

2-3 Aralık 2022
İzmir / Türkiye

KATILIM BELGESİ

Doç.Dr. Ömer Faruk Çetin

"Yabancı Dilden Çevrilmiş Matematik Terim Kısaltmalarının Kavram Yapılandırmasına Etkisi (Ebas, Eküs Örneği)"

Üniversitesi Türk Dünyası Araştırmaları Enstitüsü tarafından 2-3 Aralık 2022 tarihlerinde düzenlenen **Ege Üniversitesi Türk Dünyası Araştırmaları Enstitüsü'nün Kuruluşunun 30. Yılı Anısına Uluslararası Türk Dünyası Sosyal Bilimler Sempozyumu**'na katılımınızdan dolayı teşekkür eder, başarılarınızın devamını dileriz.

Prof. Dr. Nadim Macit
Düzenleme Kurulu Başkanı

tdaesosyalbilimlersempozyumu.com

Presentation ID / Sunum No= 129

Oral Presentation / Sözlü Sunum

Yabancı Dilden Çevrilmiş Matematik Terim Kısaltmalarının Kavram Yapılandırmasına Etkisi (Ebas, Eküs Örneği)

Doç. Dr. Ömer Faruk Çetin[1]

[1]*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*
ORCID ID: 0000-0002-3758-8747

Özet

Özet Araştırmanın amacı, açılımı "en büyük alt sınır" olan teriminin "ebas" ve açılımı "en küçük üst sınır" olan teriminin "eküs" olarak kısaltmanın Reel sayıların bir alt kümesinin, varsa alt sınırları kümesini en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmak için gerekli işlem basamaklarını içerip içermediğini belirlemektir. Araştırmaya, araştırmacının yürüttüğü derslerde "ebas" ve "eküs" değeri bulmada öğrencilerin zorluk yaşadıklarını gözlemlemesi ile başlanmıştır. Pandemi öncesi konu ile ilgili bir pilot çalışma yapılmış ve pilot çalışma sonrası konu araştırmaya değer bulunarak etik kurul onayı alındıktan sonra veri alımına başlanmıştır. Çalışma durum çalışması modeli ile yapılmıştır. Araştırma, Erzincan Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programına kayıtlı 2020-2021 öğretim yılı bahar döneminde 46 ve 2021-2022 güz döneminde 52 olmak üzere toplamda 98 birinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Veriler "ebas-eküs" kısaltmalarının kavramsal yapısını sorgulayan sorular ile reel sayıların sonlu, sonsuz, sınırlı ve sınırsız alt kümelerinin "ebas" ve "eküs" değerlerinin bulunmasını isteyen "ebas-eküs bilgi formu" yoluyla alınmış ve betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar katılımcıların büyük çoğunluğunun "ebas" ve "eküs" kısaltmaları açılımlarının "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmada işlerine yaradığını belirtmelerine rağmen, kısaltma açılımları içeriğinde geçen iş ve işlemleri işe koşmadıklarını göstermektedir. Bunun nedeni, kısaltma içeriklerinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmada yapılacak iş ve işlemleri belirtmesine rağmen bu iş işlemlerin sırasını belirtmemesidir. Bu durumun nedeni ise "en büyük alt sınır" ve "en küçük üst sınır" ifadelerinin İngilizce karşılıkları olan "greatest lower bound" ve "least upper bound" ifadelerinin doğrudan Türkçeye çevrilmesi olabilir. Bu nedenle yapılacak iş ve işlemlerin sırasını da belirtecek olan, açılımı "alt sınırların en büyüğü" olan "aseb" kısaltmasını "ebas" kısaltması yerine ve açılımı "üst sınırlarının en küçüğü" olan "üsek" kısaltmasının da "eküs" kısaltması yerine kullanılması önerilmiştir. Genel olarak da kavramların içeriğinde geçen terimleri ve varsa iş ve işlemleri inceleme, kavram yapılandırmasında işe koşulabilecek bir yol olarak önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Dil, Kavram Yapılandırma, Terim Kısaltmaları, Reel Sayı Kümeleri, Eküs, Ebas

The Effect of Abbreviations of Mathematical Terms Translated From Foreign Languages On Concept Structure (Glb, Lup Example)

Abstract

The aim of the research is to determine whether the abbreviation of the term "glb", which stands for "largest lower bound", and the abbreviation of the term " least upper bound" as "lub" contains the necessary operation steps to find, if any, the largest element of the lower bound set of the subset of real numbers and the smallest element of the upper bounds set of the subset of real numbers. The research started with the researcher observing that the students had difficulty in finding "glb" and "lub" values in the courses they conducted. Before the pandemic, a pilot study was conducted on the subject and after the ethics committee approval was obtained. The study was conducted with the case study model. The research was conducted with a total of 98 first-year students enrolled in the Primary Education Mathematics Teaching Program of a university in the Eastern Anatolia Region, 46 from the 2020-2021 academic year and 52 from the 2021-2022 academic year. The data were obtained through the questions questioning the conceptual structure of the "glb-lub" abbreviations and the " glb-lub information form", which asked to find the "glb" and "lub" values of the finite, infinite, limited and unlimited subsets of real numbers, and analyzed by descriptive analysis method. The results show that although the majority of the participants stated that the abbreviations "glb" and "lub" were useful in finding the "glb" and "lub" values, they did not employ the work and operations mentioned in the abbreviation expansions. The reason for this situation is that the English equivalents of the expressions "greatest lower bound" and "least upper bound" may be directly translated into Turkish, and it has been suggested as a way to examine the terms in the content of the concepts and the work and operations, if any, in the concept structuring.

Keywords: Mathematical Language, Concept Construction, Term Abbreviations, Sets of Real Numbers, Glb, Lub

Presentation ID / Sunum No= 129

Oral Presentation / Sözlü Sunum

Yabancı Dilden Çevrilmiş Matematik Terim Kısaltmalarının Kavram Yapılandırmasına Etkisi (Ebas, Eküs Örneği)

Doç. Dr. Ömer Faruk Çetin[1]

[1] *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği A.B.D.*
ORCID ID: 0000-0002-3758-8747

Özet

Özet Araştırmanın amacı, açılımı "en büyük alt sınır" olan teriminin "ebas" ve açılımı "en küçük üst sınır" olan teriminin "eküs" olarak kısaltmanın Reel sayıların bir alt kümesinin, varsa alt sınırları kümesini en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmak için gerekli işlem basamaklarını içerip içermediğini belirlemektir. Araştırmaya, araştırmacının yürüttüğü derslerde "ebas" ve "eküs" değeri bulmada öğrencilerin zorluk yaşadıklarını gözlemlemesi ile başlanmıştır. Pandemi öncesi konu ile ilgili bir pilot çalışma yapılmış ve pilot çalışma sonrası konu araştırmaya değer bulunarak etik kurul onayı alındıktan sonra veri alımına başlanmıştır. Çalışma durum çalışması modeli ile yapılmıştır. Araştırma, Erzincan Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programına kayıtlı 2020-2021 öğretim yılı bahar döneminde 46 ve 2021-2022 güz döneminde 52 olmak üzere toplamda 98 birinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Veriler "ebas-eküs" kısaltmalarının kavramsal yapısını sorgulayan sorular ile reel sayıların sonlu, sonsuz, sınırlı ve sınırsız alt kümelerinin "ebas" ve "eküs" değerlerinin bulunmasını isteyen "ebas-eküs bilgi formu" yoluyla alınmış ve betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar katılımcıların büyük çoğunluğunun "ebas" ve "eküs" kısaltmaları açılımlarının "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmada işlerine yaradığını belirtmelerine rağmen, kısaltma açılımları içeriğinde geçen iş ve işlemleri işe koşmadıklarını göstermektedir. Bunun nedeni, kısaltma içeriklerinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmada yapılacak iş ve işlemleri belirtmesine rağmen bu iş işlemlerin sırasını belirtmemesidir. Bu durumun nedeni ise "en büyük alt sınır" ve "en küçük üst sınır" ifadelerinin İngilizce karşılıkları olan "greatest lower bound" ve "least upper bound" ifadelerinin doğrudan Türkçeye çevrilmesi olabilir. Bu nedenle yapılacak iş ve işlemlerin sırasını da belirtecek olan, açılımı "alt sınırların en büyüğü" olan "aseb" kısaltmasını "ebas" kısaltması yerine ve açılımı "üst sınırlarının en küçüğü" olan "üsek" kısaltmasının da "eküs" kısaltması yerine kullanılması önerilmiştir. Genel olarak da kavramların içeriğinde geçen terimleri ve varsa iş ve işlemleri inceleme, kavram yapılandırmasında işe koşulabilecek bir yol olarak önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Dil, Kavram Yapılandırma, Terim Kısaltmaları, Reel Sayı Kümeleri, Eküs, Ebas

The Effect of Abbreviations of Mathematical Terms Translated From Foreign Languages On Concept Structure (Glb, Lup Example)

Abstract

The aim of the research is to determine whether the abbreviation of the term "glb", which stands for "largest lower bound", and the abbreviation of the term " least upper bound" as "lub" contains the necessary operation steps to find, if any, the largest element of the lower bound set of the subset of real numbers and the smallest element of the upper bounds set of the subset of real numbers. The research started with the researcher observing that the students had difficulty in finding "glb" and "lub" values in the courses they conducted. Before the pandemic, a pilot study was conducted on the subject and after the ethics committee approval was obtained. The study was conducted with the case study model. The research was conducted with a total of 98 first-year students enrolled in the Primary Education Mathematics Teaching Program of a university in the Eastern Anatolia Region, 46 from the 2020-2021 academic year and 52 from the 2021-2022 academic year. The data were obtained through the questions questioning the conceptual structure of the "glb-lub" abbreviations and the " glb-lub information form", which asked to find the "glb" and "lub" values of the finite, infinite, limited and unlimited subsets of real numbers, and analyzed by descriptive analysis method. The results show that although the majority of the participants stated that the abbreviations "glb" and "lub" were useful in finding the "glb" and "lub" values, they did not employ the work and operations mentioned in the abbreviation expansions. The reason for this situation is that the English equivalents of the expressions "greatest lower bound" and "least upper bound" may be directly translated into Turkish, and it has been suggested as a way to examine the terms in the content of the concepts and the work and operations, if any, in the concept structuring.

Keywords: Mathematical Language, Concept Construction, Term Abbreviations, Sets of Real Numbers, Glb, Lub

Giriş

Matematiğin kendine ait terimleri, simgeleri (Toptaş, 2015) ve sözcük dağarcığı olan (Çalıkoğlu Bali, 2002) evrensel bir dil (Uğurel ve Moralı, 2010) olduğu belirtilmektedir. Matematik sözcük dağarcığı oluşturulurken "diğer dillerden ödünç alınan sözcüklerin ve ifadelerin daha büyük veya daha küçük yapılar olduğu konusunda 'en küçük ortak kat' gibi yeni terimler oluşturulma gibi" çeşitli süreçlerin etkili olduğunu da bilinmektedir. Matematik dili öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurmalarını destekleyerek (Akarsu, 2013) kavramsal öğrenmeyi geliştirici (Shockey ve Pındıprolu, 2015; Boulet, 2007) bir nitelikte bir sistematiğe sahiptir. Bu yönü ile matematiksel dil, öğrencilerin bütün öğrenim hayatlarında önemli bir rol oynar. Matematiksel dilin doğru ve etkin kullanımı hem matematiğin kavramsal olarak öğrenilmesinde hem de öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olacağı düşünülmektedir (Toptaş, 2015). Kavramlar bilimsel kavramlar ve kendiliğinden kavramlar olarak iki şekilde ele alınmıştır. Bunlardan kendiliğinden kavramlar bilinçdışı ve bilimsel kavramlar ise ancak okulda öğrenilebilen kavramlardır. Bilimsel kavramların öğretim programının etkililiği ve kaynak desteğiyle kendiliğinden kavramların önüne geçebileceği (Vygotsky, 1978) belirtilmektedir. Bu durumda okulda iletişim ön plan çıkmaktadır. Matematiğin yaşayan ve gelişen bir iletişim sistemi (Umay, 2002) olup, bu iletişim tartışma, sözel anlatım, tanım ve çeviri gibi araçlarla yapılmaktadır. Matematikte her yeni bilgi sözcüklerle öğrenilir ve aktarılır (Ünal, 2013) bunun için ise aktarılan mesajların yönelimli olması gerekmektedir (Çalıkoğlu Bali, 2002). Bu durumda öğretmenlerin öğrencilerinin karşılarına gelen matematiksel bir ifadeyi nasıl anladığını bilmesi önemlidir (Doğan ve Güner, 2012). Yani öğretmenlerin neyi anlattıklarını bilmeleri ve sürekli olarak bilgilerini geliştirmeleri, belli aralıklarla matematiksel terimlerin anlamlarını tekrar ele almaları önem kazanmaktadır (Riccomini ve Smith, 2015).

Öğrencilerin kavramları anlayabilmesinde ve kullanabilmesinde konuşulan anadil de önemli bir role sahiptir (Kula Yeşil, 2015). Anlamı dildeki sözdizimin belirlediği (Soykan, 2013) ve dolayısıyla matematik dilini doğru kullanabilmek için bu alana ait dilin anlambilim (semantik) ve sözdizim

(sentaks) (Kula Yeşil, 2015) yapısını iyi bilmek gerektiği (Toptaş, 2015) vurgulanmaktadır. Matematiğin söz dağarcığında öğrencilerin karıştırabileceği anlamlandırmada zorluk yaşayacakları (Çalıkoğlu Bali, 2002; Mulwa, 2014; Thompson ve Rubenstein, 2000) terimleri olduğu bildirilmektedir. Rubenstein ve Thompson'un (2002) çalışmalarında bildirilen zorluklar ve terimlerden bazıları aşağıda verilmiştir.

i) Bazı matematiksel sözcükler birbirleri ile ilişkilidir fakat öğrenciler bu sözcükler arasındaki anlam farkını karıştırabilirler, örneğin faktöriyel-çarpma işlemi, yüzler basamağı-yüzde birler basamağı, pay-payda gibi,

ii) Bazı matematiksel kavramlar birden fazla şekilde ifade edilebilir, örneğin sayıları üçer üçer saymak- üçün katlarını saymak, çeyrek- dörtte bir gibi,

iii) Tamamlayıcı eklerin matematiksel anlamı değiştirmesi, örneğin değer ya da mutlak değer, denklem kökü ya da karekök,

iv) Kalıp olarak bilinmesi gereken matematiksel ifadeler, örneğin küçük eşittir, büyük eşittir,

v) Tüm sözcük ya da ifade yerine kısaltılmasının kullanılması, örneğin sinüs için sin, cosinüs için cos, tanjant için tan gibi.

Bu durumun nedenleri ve çözüm önerileri içeren çeşitli çalışmalar (Akarsu, 2013; Aydın, 2015; Boulet, 2007; Çalıkoğlu Bali, 2003; Özdemir, 2014; Kula Yeşil 2015; Mc Connel, 2008; Mulwa, 2014; Raiker 2002; Österholm, 2006; Yalvaç, 2019; Yebrem, 2020) alan yazınında bulunmaktadır.

Reel sayılar ve alt kümeleri Matematiğin başta Analiz olmak üzere birçok dalında kullanılan temel konularındandır. Ebas ve eküs kısaltmalarına karşılık gelen matematiksel kavram matematik dışındaki bilimlerde de kullanılmaktadır. Alan yazınında reel sayıların alt kümelerinin ebas ve eküs değerlerinin bulunmasına ilişkin doğrudan bir eylem çalışması olmayıp, konu Sari, Machromah ve Purnomo'un (2019) yaptıkları bir matematiksel ispat çalışmasında ele alınmıştır. Sözü geçen çalışmada, öğrencilerin ilk olarak, başta eküs ve üst sınır kavramları arasındaki farklılıklar ve reel sayıların bir alt kümesinin ebas ve eküs değerlerinin tek olduğu olmak üzere ebas ve eküs konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. İkinci olarak öğrenciler, ebas ve eküs değerlerini bulmada gerekli olan "küçük" ve "küçük eşit" sembolleri arasındaki farkı bilme ve [a,b] aralığı ile {a.b} kümelerinin eşit olmadığını bilme konularında kavram yanılgılarına sahip oldukları sonuçları elde edilmiştir. Alan yazınındaki çalışmalarda belirlenen sorunlar ve sunulan çözüm önerileri, bu çalışmanın konusu olan ebas ve eküs konusunda bu araştırma sonunda elde edilen sonuçları ve önerileri içermemektedir. Bu nedenle bu çalışma matematik kavramlarına karşılık getirilen terimlerin kısaltılmasında kullanılacak bir yol göstermesi açısından alan yazınına katkıda bulunacağı beklenmektedir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, açılımı "en büyük alt sınır" olan teriminin "ebas" ve açılımı "en küçük üst sınır" olan teriminin "eküs" olarak kısaltmanın Reel sayıların bir alt kümesinin, varsa, alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmak için gerekli işlem basamaklarını içerip içermediğini kısaca işe yarayıp yaramadığını belirlemektir.

Problem

Araştırmanın problemini açılımı "en büyük alt sınır (İngilizcesi "greatest lower bound")" olan teriminin "ebas (İngilizce kısaltması "glb")" ve açılımı "en küçük üst sınır (İngilizcesi "least upper bound")" olan teriminin "eküs (İngilizce kısaltması "lub")" olarak kısaltmanın Reel sayıların bir alt kümesinin, varsa, alt sınırları kümesini en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmak için gerekli işlem basamaklarını içermekte midir?" sorusu oluşturmaktadır. Bu problem için aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. Katılımcılar "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarını bilmekte midirler?
2. Katılımcıların "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında bilmedikleri terimler var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?

3. Katılımcılar Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada hangi yanlış ya da hataları yapmaktadırlar?
4. "ebas" ve "eküs" kısaltmaları Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada işe yaramakta mıdırlar?

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, açılımı "en büyük alt sınır" olan teriminin "ebas" ve açılımı "en küçük üst sınır" olan teriminin "eküs" olarak kısaltmanın Reel sayıların bir alt kümesinin, varsa, alt sınırları kümesini en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmak için gerekli işlem basamaklarını içerip içermediğini kısaca işe yarayıp yaramadığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu nedenle bu çalışma, araştırmacının zaman içerisinde sınırlandırılmış bir veya birkaç durumu içeren veri toplama araçları (gözlemler, görüşmeler, dokümanlar) ile derinlemesine incelediği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma modeli (Subaşı ve Okumuş, 2017) olan durum çalışması modeli ile yapılmıştır.

Katılımcılar

Araştırma, amaca yönelik örnekleme yöntemi belirlenen, Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir Üniversitenin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programına kayıtlı 2020-2021 öğretim yılı bahar döneminde uzaktan eğitim yolu ile 46 ve 2021-2022 güz döneminde sırası ile, yüz yüze eğitim ile grup1 den 23 ve grup2 den 29 olmak üzere toplamda 98 birinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Bu öğrenciler ilgili programın ilk yarıyılında yer alan "Analiz 1" ve "Matematiğin Temelleri 1" derslerini alan öğrencilerdir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmacının problemi belirleme sürecinde, yıllar içinde konu ile ilgili sorduğu sorulardan oluşturan ve pilot çalışma ile son haline alan ve etik kurul onayının (Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğü İnsan Araştırmaları Etik Kurulunun 31/03/2021 tarih ve 04 sayılı oturumunda alınan 04-30 sayılı kararı ile etik açıdan uygun bulunmuştur.) alındığı, "ebas-eküs" kısaltmalarının kavramsal yapısını sorgulayan sorular ile reel sayıların sonlu, sonsuz, sınırlı ve sınırsız alt kümelerinin "ebas" ve "eküs" değerlerinin bulunmasını isteyen "ebas-eküs bilgi formu" kullanılmıştır. Kullanılan formda sorulan soruların tamamı makale içerisinde alt problemler içinde verildiğinden tekrara düşmemek için burada verilmemiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Uzaktan eğitim yolu ile veriler 2020-2021 bahar döneminde bilgisayar ortamında her öğrencinin yanıtlarını resimleyip, pdf formatında uzaktan eğitimin sisteminin kendisine ait sayfasına eklediği belgelerle alınmış ve UE-1'den UE-46'ya kadar kodlanmıştır. Yüz yüze eğitim yolu ile veriler, 2021-2022 güz dönemi sonuncu haftasında, katılımcıların yanıtlarını içeren formlar elden alınıp, grup1 verileri YG1-1'den YG1-23'e ve grup2 verileri YG2-1'den YG2-29'e kadar kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Veriler, her bir alt problem için oluşturulan tema ve alt temalara tablolar aracılığı ile işlenmiş ve betimsel analiz (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yolu ile analiz edilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde, her bir katılımcının yanıtları tek tek incelenmiş, her bir alt problem için veri alınış şekli ve temalara göre tablolar ile gösterilip ayrıntılı değerlendirme yapılmıştır.

Katılımcılar "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarını bilmekte midirler? Alt problemine ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Araştırmanın bu ilk alt problemi için katılımcılara eküs-ebas bilgi formunda "ebas ve eküs kısaltmalarının açılımlarını yazınız" sorusu sorulmuş ve verilen yanıtların tema ve veri alınış şekline göre dağılımları tablo1 de verilmiştir.

Tablo 1: *"Ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarını yazma ile ilgili verilerin tema ve veri alma şekillerine göre dağılımları*

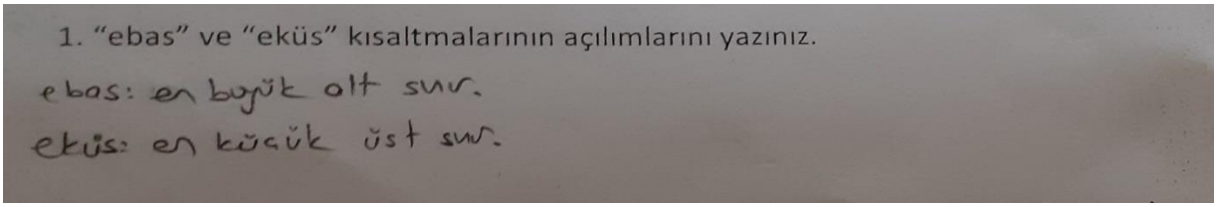
"Ebas" kısaltmasının açılımı verileri		Veri alınış şekli: Uzaktan		Yüz-yüze: grup1		grup2		Toplam	
Tema	Alt Tema	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru		42	92	17	74	26	90	85	87
Yanlış	Ebas açılımı yanlış	2	4	2	9	0	0	4	4
	Ebas açılımı yok, tanımlama var	0	0	4	17	3	10	7	7
Boş		2	4	0	0	0	0	2	2
	Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100
"Eküs" kısaltması açılımı verileri									
Tema	Alt Tema	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru		42	92	17	74	24	83	83	85
Yanlış	Eküs açılımı yanlış	2	4	2	9	2	7	6	6
	Eküs açılımı yok, tanımlama var	0	0	4	17	3	10	7	7
Boş		2	4	0	0	0	0	2	2
	Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100

Tablo1'den görüleceği üzere, uzaktan eğitim katılımcılarının %92'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %74'ü ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %90'ı olmak üzere tüm katılımcıların %87'si "ebas" kısaltmasının açılımını doğru bir şekilde yapmışlardır. Katılımcıların %2'si yanıt vermez iken, %4'ü "ebas" açılımı yanlış yapma ve %7'si "ebas" açılımı yerine tanım yapma olmak üzere toplam %11'inin yanıtları yanlış teması altındadır.

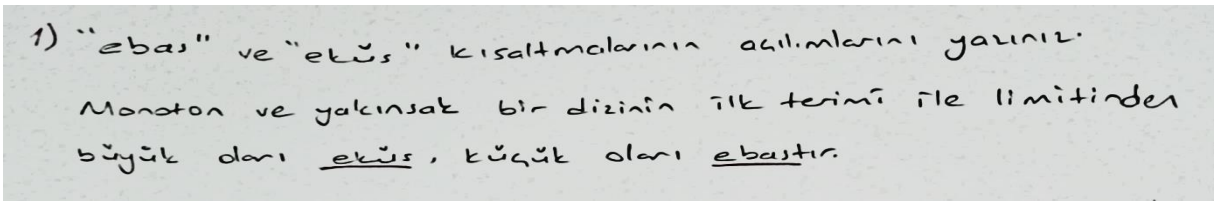
Tablo1 den görüleceği üzere, uzaktan eğitim katılımcılarının %92'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %74'ü ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %83'ü olmak üzere tüm katılımcıların %85'i "eküs" kısaltmasının açılımını doğru bir şekilde yapmışlardır. Katılımcıların %2'si yanıt vermez iken, %13'ünün yanıtları yanlış teması altındadır. Yanlış teması altında "eküs açılımını yanlış yapma (%6)" ve "eküs açılımı yerine tanım yapma (%7)" alt temaları yer almaktadır.

"Ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarını doğru bir şekilde yapan YG1-5 kodlu katılımcı ile açılımları yanlış bir şekilde yapan UE-26 kodlu katılımcı yanıtları aşağıda verilmiştir.

YG1-5 kodlu katılımcının yanıtı



UE-26 kodlu katılımcının yanıtı



UE-26 kodlu katılımcı yanıtında, "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımı yapmak yerine, "ebas" ve "eküs" kavramlarının dizilerde, üstelik içerisinde eksik bilgiler içeren, bir uygulamasını örnek vermiştir.

Katılımcıların "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında bilmedikleri terimler var mıdır? Varsa bunlar nelerdir? Alt problemine ilişkin bulgular sırasıyla tablo2 ve tablo3'te verilmiştir.

Araştırmanın bu alt problemi için katılımcılara eküs-ebas bilgi formunda "Bu kısaltmaların açılımlarında içeriğini bilmediğiniz terimler var mı? Varsa bu terimleri yazınız." sorusu sorulmuş ve verilen yanıtların tema ve veri alınış şekline göre dağılımları sırasıyla tablo2 ve tablo3'te verilmiştir.

Tablo 2: *"Ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında içeriğini bilmediğiniz terimler var mı? Sorusuna verilen yanıtların tema ve veri alma şekillerine göre dağılımları*

	Veri alınış şekli							
	Uzaktan		Yüz yüze					
Tema			grup1		grup2		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Var	3	6	2	9	3	10	8	8
Yok	38	83	21	91	26	90	85	87
Diğer	5	11	0	0	0	0	5	5
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100

Tablo2'de görüleceği üzere, uzaktan eğitim katılımcılarının %83'ü, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %91'i ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %90'ı olmak üzere tüm katılımcıların %87'si "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımcılarında bilmedikleri terimin olmadığını ifade etmişlerdir. Katılımcıların %8'i "ebas" ve "eküs" kısaltmasının açılımcılarında bilmedikleri terimin var olduğunu ifade ederken, %5'inin yanıtları diğer teması altında yer almıştır.

"Ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında içeriğini bilmediğiniz terimler var mı? Varsa bu terimleri yazınız." sorusuna verilen yanıtlardan "yok" teması altında yer alan YG2-6 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.

YG2-6 kodlu katılımcının yanıtı



Tablo3: *"Ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında içeriği bilinmeyen terimlerin (tablo2 de "var" ve "diğer" temaları altında yer alan) veri alınış şekillerine göre dağılımları*

Bilinmeyen terimler	Veri alınış şekli				
	Uzaktan	Yüz yüze			
		grup1	grup2	Toplam	
	f	f	f	f	%
Alt sınır, üst sınır	3	2	1	6	46
Yakınsak dizi	2	0	0	2	15
Supremum-infimum	2	0	0	2	15
Monoton ve yakınsak	1	0	0	1	8
Sınır, sınırlılık	0	0	1	1	8
Üstten sınırlı kümeler, alttan sınırlı kümeler	0	0	1	1	8
Toplam	8	2	3	13	100

Tablo3'te görüleceği üzere, katılımcıların tablo2'de "var" ve "diğer" temaları altında yer alan yanıtlarında "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında içeriği bilinmeyen terimler; %46 ile "alt sınır, üst sınır"; %15'er ile "yakınsak dizi" ve "supremum-infimum"; %8'er ile de "monoton ve yakınsak", "sınır, sınırlılık" ve "üstten sınırlı kümeler, alttan sınırlı kümeler" terimleridir.

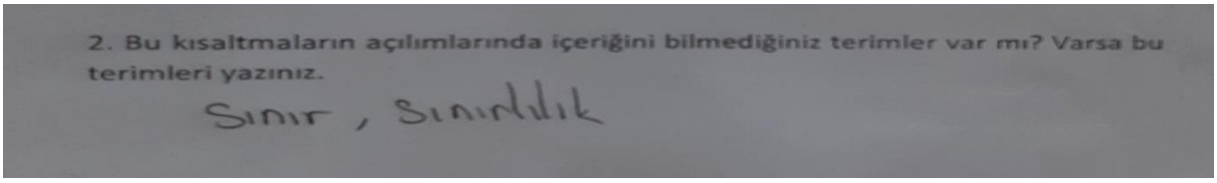
"Ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında içeriği bilinmeyen terimler için verilen yanıtlardan UE-25, YG1-1 kodlu katılımcıların yanıtları aşağıda verilmiştir.

UE-25 kodlu katılımcının yanıtı



UE-25 kodlu katılımcı yanıtında, "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında içeriğini bilmediği terimler için, "ebas" ve "eküs" terimlerinin İngilizce karşılığını yazmıştır.

YG1-1 kodlu katılımcının yanıtı



YG1-1 kodlu katılımcı yanıtında, "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında içeriğini bilmediği terimler için, "sınır" ve "sınırlılık" terimlerini yazmıştır.

Katılımcılar Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada hangi yanlış ya da hataları yapmaktadırlar? Alt problemine ilişkin bulgular sırasıyla tablo4, tablo5'te verilmiştir.

Araştırmanın bu alt problemi için katılımcılara eküs-ebas bilgi formunda "Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için yaptığınız iş ve işlemleri nedenleri ile yazınız." sorusu sorulmuştur. Verilen yanıtlar, "ebas" değeri için birinci adımda "verilen kümenin alt sınırları kümesini bulma" ve ikinci adımda "bulunan alt sınırları kümesinin en büyük öğesini belirleme" ve "eküs" değeri için birinci adımda "verilen kümenin üst sınırları kümesini bulma" ve ikinci adımda "bulunan üst sınırları kümesinin en küçük öğesini belirleme" iş ve işlemlerini içerme açısından tablo4'te incelenmiştir. Tablo5'te ise tablo4'te yer alan "boş" teması dışındaki temalarda yer alan yanıtlardaki hata ve yanlışlıklar verilmiştir. Bir yanıtta birden fazla hata ve yanlış olabileceğinden "boş" teması dışındaki verilerin frekans değerleri ile tablo5'te yer alan frekans değerleri farklılıklar gösterebilir.

Tablo4: *Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için yapması gereken iş ve işlemler ile ilgili verilerin veri alınış şekillerine göre dağılımları*

Veri alınış şekli		İş ve işlemler	Tema											
			Var		Yok		Kısmen		Diğer		Boş		Toplam	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Uzaktan	"ebas" bulma	Alt sınırları kümesini bulma	8	17	10	22	8	17	17	37	3	7	46	100
		Alt sınırları kümesinin en büyük öğesini bulma	6	13	30	65	6	13	1	2	3	7	46	100
	"eküs" bulma	Üst sınırları kümesini bulma	9	20	10	22	8	17	17	37	2	4	46	100
		Üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulma	7	15	29	64	7	15	1	2	2	4	46	100
Yüz yüze grup1	"ebas" bulma	Alt sınırları kümesini bulma	2	9	9	39	7	31	1	4	4	17	23	100
		Alt sınırları kümesinin en büyük öğesini bulma	0	0	14	61	0	0	5	22	4	17	23	100
	"eküs" bulma	Üst sınırları kümesini bulma	2	9	9	39	7	31	1	4	4	17	23	100

		Üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulma	0	0	14	61	0	0	5	22	4	17	23	100
	"ebas" bulma	Alt sınırları kümesini bulma	10	34,5	10	34,5	9	31	0	0	0	0	29	100
Yüz yüze		Alt sınırları kümesinin en büyük öğesini bulma	5	17	18	62	2	7	4	14	0	0	29	100
grup2	"eküs" bulma	Üst sınırları kümesini bulma	10	34,5	10	34,5	9	31	0	0	0	0	29	100
		Üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulma	4	14	19	65	2	7	4	14	0	0	29	100

Tablo4'te görüleceği üzere, "ebas" değerini bulma işlemlerinde, uzaktan eğitim katılımcılarının %17'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %9'u ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %34,5'i "alt sınırları kümesini bulma" işlemini yapılması gereken bir işlem olarak belirtmişlerdir. Yine, uzaktan eğitim katılımcılarının %22'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %39'u ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %34,5'i "alt sınırları kümesini bulma" işlemi yapılması gereken bir işlem olarak belirtilmemiştir. Geriye kalan, uzaktan eğitim katılımcılarının %61'nin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %58'nin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %31'in yanıtlarında yer alan ifadeler, "alt sınırları kümesini bulma" işlemi için, "Kısmen", "Diğer" ve "Boş" temaları altında yer almıştır.

Tablo4'te belirtildiği üzere, "ebas" değerini bulma işlemlerinden "alt sınırları kümesinin en büyük öğesini bulma" işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %13'nün, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %0'nın ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %17'nin yanıtlarında yapılması gereken bir işlem olarak belirtilmiştir. Yine, uzaktan eğitim katılımcılarının %65'nin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %61'nin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %62'sinin yanıtlarında "alt sınırları kümesinin en büyük öğesini bulma" işlemi yapılması gereken bir işlem olarak belirtilmemiştir. Geriye kalan, uzaktan eğitim katılımcılarının %21'nin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %39'nun ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %31'nin yanıtlarında yer alan ifadeler, "alt sınırları kümesinin en büyük öğesini bulma" işlemi için, "Kısmen", "Diğer" ve "Boş" temaları altında yer almıştır.

Tablo4'te görüleceği üzere, "eküs" değerini bulma işlemlerinde, uzaktan eğitim katılımcılarının %20'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %9'u ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %34,5'i "üst sınırları kümesini bulma" işlemini yapılması gereken bir işlem olarak belirtmişlerdir. Yine, uzaktan eğitim katılımcılarının %22'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %39'u ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %34,5'i "üst sınırları kümesini bulma" işlemi yapılması gereken bir işlem olarak belirtilmemiştir. Geriye kalan, uzaktan eğitim katılımcılarının %58'inin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %52'sinin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %31'nin yanıtlarında yer alan ifadeler, "üst sınırları kümesini bulma" işlemi için, "Kısmen", "Diğer" ve "Boş" temaları altında yer almıştır.

Tablo4'te belirtildiği üzere, "eküs" değerini bulma işlemlerinden "üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulma" işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %15'inin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %0'ının ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %14'ünün yanıtlarında yapılması gereken bir işlem olarak belirtilmiştir. Yine, uzaktan eğitim katılımcılarının %64'ünün, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %61'nin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %65'inin yanıtlarında "üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulma" işlemi yapılması gereken bir işlem olarak belirtilmemiştir. Geriye kalan, uzaktan eğitim katılımcılarının %21'nin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %39'nun ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %31'nin yanıtlarında yer alan ifadeler, "üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulma" işlemi için, "Kısmen", "Diğer" ve "Boş" temaları altında yer almıştır.

Tablo4'te "boş" teması dışındaki temalarda yer alan yanıtlardaki hata ve yanlışlıklar veri alınış şekli, tema ve alt temalara göre aşağıda tablo5'te verilmiştir.

Tablo5: *Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için yapılan iş ve işlemlerdeki hata ve yanlışlıklar için tablo4'te "boş" teması dışındaki temalarda yer alan yanıtların veri alınış şekli, tema ve alt temalara göre dağılımları*

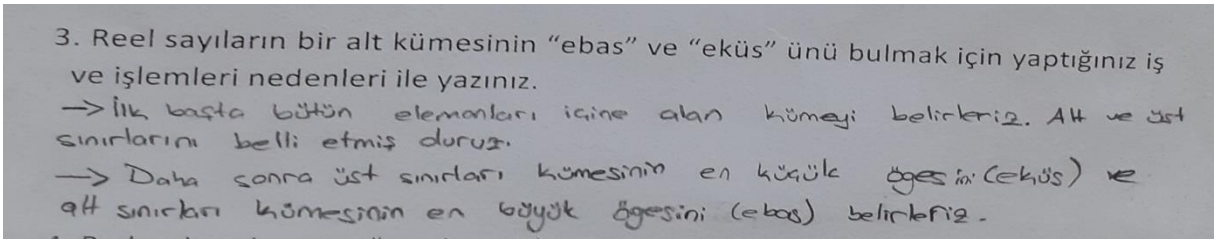
Tema	Alt tema	f
	Uzaktan eğitim yolu ile alınan veriler	
Kısmen doğru	Kümenin sınırlarını belirleme adımı var sonraki adımlar yok.	10
	İş ve işlem yazmadan "Kümenin bir üst sınırı kümenin diğer bütün üst sınırlarından önde geliyorsa buna kümenin eküsü denir. Eğer kümenin bir alt sınırı kümenin diğer bütün alt sınırlarını ilk izleyense buna kümenin ebası denir." tanımlarını kullanma.	1
Yanlış	Sınırlı bir dizinin ilk terimini ebas, limitini eküs alma.	4
	Kümede en küçük olanı ebas en büyük olanı eküs yazma.	3
	"Monoton artan ve üstten sınırlı dizinin ebas ı ilk terimine, eküs ü limitine eşittir. Monoton azalan ve alttan sınırlı dizinin ebası limitine, eküsü ilk terimine eşittir." İfadesini kullanma.	2
	"Her $n \in N^+$ için $m \leq a_n$ olacak şekilde bir m reel sayısı varsa (a_n) dizisinin ebası, her $n \in N^+$ için $a_n \leq m$ olacak şekilde bir m reel sayısı varsa (a_n) dizisinin eküsü bulunur." İfadesini kullanma.	1
	Seçilen sayıya en yakın olan sayıyı ebas ve eküs alma.	1
İlgisiz	İş ve işlem belirtmeyen yanıt	15
	Toplam	37
	Yüz yüze eğitim yolu ile alınan grup1 verileri	
Kısmen doğru	Kümenin alt sınırını ve üst sınırını bulma, alt sınırı ebas, üst sınırı eküs alma.	3
	Kümenin sınırlarını belirleme adımı var sonraki adımlar yok.	8
Yanlış	Kümede en küçük olanı ebas en büyük olanı eküs yazma.	2
	Sınırlı bir dizinin ilk terimini ebas, limitini eküs alma.	1
İlgisiz	İş ve işlem belirtmeyen yanıt	5
	Toplam	19
	Yüz yüze eğitim yolu ile alınan grup2 verileri	
Kısmen doğru	Kümenin alt sınırını ve üst sınırını bulma, alt sınırı ebas, üst sınırı eküs alma.	3
	Kümenin sınırlarını belirleme adımı var sonraki adımlar yok.	8
	Kümenin sınırlarını belirleme adımı var sonraki adımlar yanlış	1
Yanlış	Aralık yoksa ebas-eküs değeri yok	7
	Kümede en küçük olanı ebas en büyük olanı eküs yazma.	1
İlgisiz	İş ve işlem belirtmeyen yanıt	4
	Toplam	24

Tablo5'te görüleceği üzere, uzaktan eğitim katılımcılarının yanıtlarının 11'i "kısmen doğru" teması altında, 11'i "yanlış" teması altında ve 15'i ise "ilgisiz" teması altında yer almıştır. Yine tablo5'te belirtildiği üzere yüze eğitim grup1 katılımcılarının yanıtlarının 11'i "kısmen doğru" teması altında, 3'ü "yanlış" teması altında ve 14'ü ise "ilgisiz" teması altında yer alırken, yüze eğitim grup2 katılımcılarının yanıtlarının 12'si "kısmen doğru" teması altında, 8'i "yanlış" teması altında ve 4'ü ise "ilgisiz" teması

altında yer almıştır. Yanlış temasında en çok yanlış "aralık yoksa ebas-eküs değeri yok" ifadesi yer almaktadır.

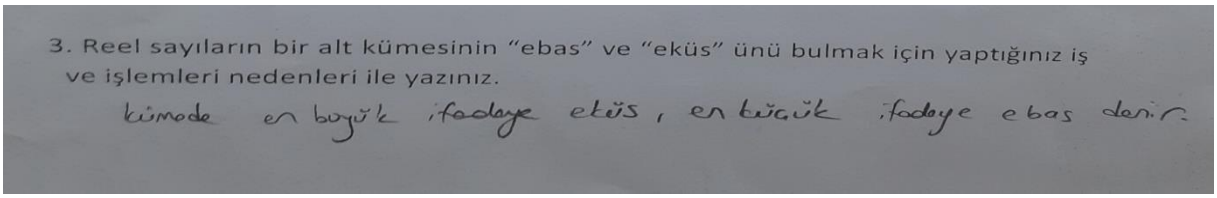
Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için yapması gereken iş ve işlemler içeren yanıtlardan YG2-3, YG1-5 ve UE-37 kodlu katılımcıların yanıtları aşağıda verilmiştir.

YG2-3 kodlu katılımcının yanıtı


3. Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" ünü bulmak için yaptığınız iş ve işlemleri nedenleri ile yazınız.
→ İlk başta bütün elemanları içine alan kümeyi belirleriz. Alt ve üst sınırlarını belli etmiş duruz.
→ Daha sonra üst sınırları kümesinin en küçük öğesini (eküs) ve alt sınırları kümesinin en büyük öğesini (ebas) belirleriz.

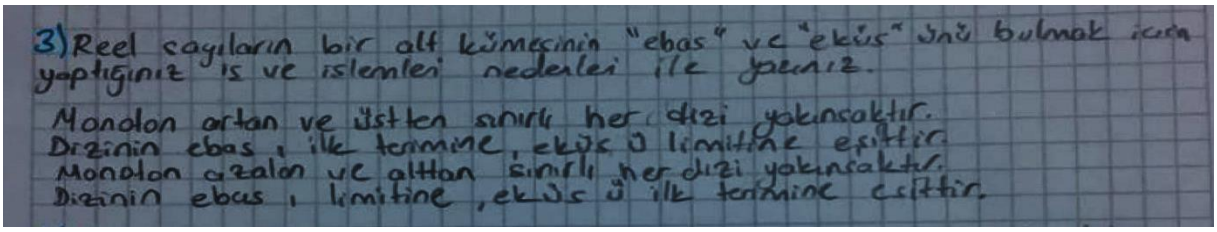
YG2-3 kodlu katılımcı yanıtında, Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için yapması gereken iş ve işlemlerden "verilen kümenin varsa alt ve üst sınırları kümesini belirleme" adımı eksik ifade etmiştir.

YG1-5 kodlu katılımcının yanıtı


3. Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" ünü bulmak için yaptığınız iş ve işlemleri nedenleri ile yazınız.
kümede en büyük ifadeye eküs, en küçük ifadeye ebas denir.

YG1-5 kodlu katılımcı yanıtında, konu ile ilgili bir kavram yanılgısı belirtisi olan "kümede en büyük ifadeye eküs, en küçük ifadeye ebas denir" ifadesini kullanmıştır.

UE-37 kodlu katılımcının yanıtı


3) Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" ünü bulmak için yaptığınız iş ve işlemleri nedenleri ile yazınız.
Monoton artan ve üstten sınırlı her dizi yakınsaktır.
Dizinin ebas, ilk terimine, eküs ü limitine eşittir.
Monoton azalan ve alttan sınırlı her dizi yakınsaktır.
Dizinin ebas, limitine, eküs ü ilk terimine eşittir.

UE-37 kodlu katılımcının yanıtında geçen ifadeler, Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için yapması gereken iş ve işlemleri belirten ifadeler olmayıp, daha çok "ebas" ve "eküs" kavramlarının dizilerin yakınsak ya da ıraksaklığını belirlemede kullanımı ile ilgili ifadelerdir.

"Ebas" ve "eküs" kısaltmaları Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada işe yaramakta mıdırlar? Alt problemine ilişkin bulgular "i) katılımcı söylemleri" ve "ii) katılımcıların ebas ve eküs açılımlarının içeriğinde geçen iş ve işlemleri işe koşup koşmadıklarını belirleme" olarak iki aşamada ele alınmıştır.

i) Katılımcı söylemleri ile ilgili bulgular için katılımcılara "Bu kısaltmalar yaptığınız iş ve işlemlerin sırasını belirtmekte işinize yaramakta mıdır?" sorusu sorulmuş ve verilen yanıtların veri alınış şekli, tema ve alt temalara göre dağılımları aşağıda tablo6 da verilmiştir.

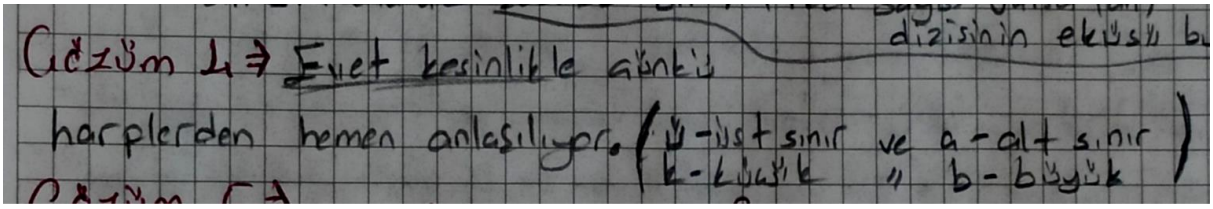
Tablo6: *"Ebas" ve "eküs" kısaltmaları iş ve işlemlerin sırasını belirtmekte işe yaramakta mıdır? Sorusuna verilen yanıtların veri alınış şekli, tema ve alt temalara göre dağılımları*

Tema	Alt Tema	Veri alınış şekli							
		Uzaktan		Yüz yüze					
				grup1		grup2		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Evet	Evet/Evet yaramaktadır	20	44	12	52	14	48	46	47
	İşlemlerin sırası	9	20	0	0	2	7	11	12
	Sınır bulma	5	11	0	0	4	14	9	9
	İşlemlerde kolaylık	2	4	1	4	5	17	8	8
	Sonuca ulaşma	2	4	4	18	0	0	6	6
	Toplam	38	83	17	74	25	86	80	82
Hayır	Şu an işimize yaramıyor.	1	2	2	9	3	10	6	6
	Gerçek hayatta işimize yaradığı söylenemez.	0	0	1	4	1	4	2	2
	Yok	2	4	0	0	0	0	2	2
	Toplam	3	6	3	13	4	14	10	10
Boş		5	11	3	13	0	0	8	8
	Genel Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100

Tablo6'da görüleceği üzere, "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının iş ve işlemlerin sırasını belirtmekte işe yarayıp yaramadığı ile ilgili uzaktan eğitim katılımcılarının %83'ünün, yüze eğitim grup1 katılımcılarının %74'ünün ve yüze eğitim grup2 katılımcılarının %86'sının yanıtları olmak üzere tüm katılımcıların %82'sinin yanıtları "evet" teması altında yer almıştır. Tüm katılımcıların %10'unun yanıtları "hayır" teması altında yer alırken %8'i de yanıt vermemiştir. "evet" teması altında en çok "evet/evet yaramaktadır" ifadeleri yer alırken en az "sonuca ulaşma" ifadesi yer almaktadır. "hayır" teması altında en çok "şu an işimize yaramıyor." ifadesi yer almaktadır.

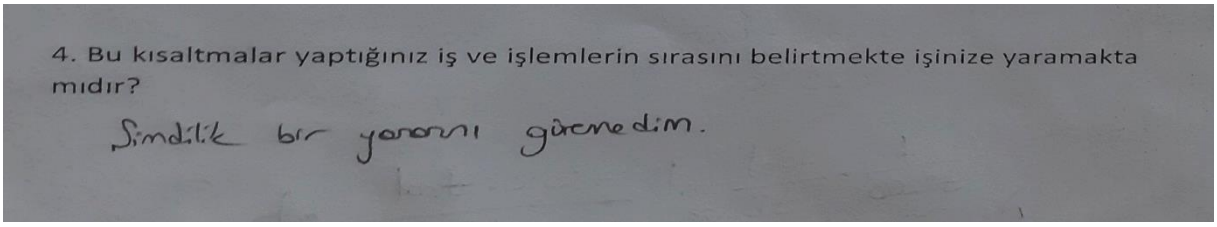
"Ebas" ve "eküs" kısaltmalarının iş ve işlemlerin sırasını belirtmekte işe yarayıp yaramadığı ile ilgili verilen yanıtlardan UE-1, YG1-5 kodlu katılımcıların yanıtları aşağıda verilmiştir.

UE-1 kodlu katılımcı yanıtı



UE-1 kodlu katılımcı yanıtında, "ebas" ve "eküs" kısaltmalarında geçen harflerin yapacağı iş ve işlemlerin sırasını belirtmekte işe yaradığını ifade etmiştir.

YG1-5 kodlu katılımcı yanıtı



YG1-5 kodlu katılımcı yanıtında, “ebas” ve “eküs” kısaltmalarının iş ve işlemlerin sırasını belirtmekte “şimdilik bir yararını görmediğini” ifade etmiştir

ii) Katılımcıların ebas ve eküs açılımlarının içeriğinde geçen iş ve işlemleri işe koşup koşmadıklarını belirleyecek araştırmanın bu alt problemi için katılımcılara reel sayıların 6(altı) alt kümesinin ebas ve eküs değerlerinin bulunması istenmiştir. Verilen yanıtların tema, veri alınış şekli, ebas, eküs olarak temalara göre dağılımları aşağıda sırasıyla tablo7, tablo8, tablo9, tablo10, tablo11 ve tablo12 de verilmiştir.

Tablo7: *A=* $\{-\sqrt{2}, 0, 1, \sqrt{2}\}$ *kümesinin “ebas” ve “eküs” değerlerini bulmak için verilen yanıtların veri alınış şekli ve temalara göre dağılımları*

	Alt sınırları kümesini belirleme								Ebas bulma							
	Veri alınış şekli								Veri alınış şekli							
Tema	Uzaktan		Yüz yüze						Uzaktan		Yüz yüze					
			grup1		grup2		Toplam				grup1		grup2		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	2	4	0	0	0	0	2	2	40	87	12	52	12	41	64	65
Yanlış	1	2	0	0	1	3,5	2	2	4	9	10	44	17	59	31	32
Yok	0	0	0	0	1	3,5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Boş	43	94	23	100	27	93	93	95	2	4	1	4	0	0	3	3
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100
	Üst sınırları kümesini bulma								Eküs bulma							
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	2	4	0	0	0	0	2	2	40	87	12	52	12	41	64	65
Yanlış	1	2	0	0	1	3,5	2	2	4	9	10	44	17	59	31	32
Yok	0	0	0	0	1	3,5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Boş	43	94	23	100	27	93	93	95	2	4	1	4	0	0	3	3
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100

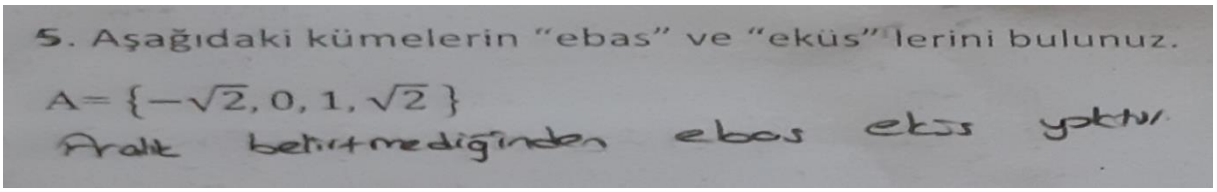
A kümesi sonlu (4 öğeli) yani sınırlı bir küme olup alt ve üst sınırları kümeleri vardır. Alt sınırları bu kümesi $(-\infty, -\sqrt{2}]$ aralığı olup bu kümenin en büyük öğesi yani ebas değeri var ve $-\sqrt{2}$ dir. Benzer şekilde A kümesinin üst sınırları $[\sqrt{2}, \infty)$ kümesi aralığı olup bu kümenin en küçük öğesi yani eküs değeri var ve $\sqrt{2}$ dir. Bulunan ebas ve eküs değerleri A kümesinin en küçük ve en büyük öğelerine eşittir.

Tablo7’de görüleceği üzere, A kümesinin “ebas” değerini bulmak için yapılması gereken, alt sınırlarını bulma işlemi sadece uzaktan eğitim katılımcılarının %4’ü tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %95’inin yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. Buna karşın A kümesinin “ebas” değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %87’sinin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %52’sinin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %41’inin olmak üzere tüm katılımcıların %65’inin yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %32’inin yanıtlarında yanlış sonuç olup, %3’ünde de yanıt yoktur.

Yine Tablo7’de görüleceği üzere, A kümesinin “ebas” değeri için elde edilen bulguların birebir aynısı A kümesinin “eküs” değeri içinde geçerlidir.

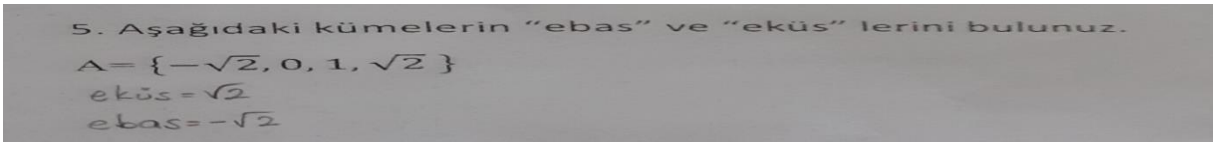
A kümesi için verilen yanıtlardan örnekler aşağıda verilmiştir.

YG2-13 Kodlu katılımcı yanıtı



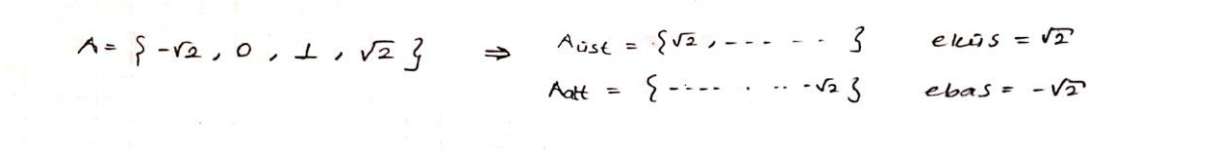
YG2-13 Kodlu katılımcının yanıtında bir kavram yanılgısı belirtisi olan "A kümesinin aralık belirtmediği için ebas ve eküs yoktur" ifadesi yer almaktadır.

YG1-16 kodlu katılımcı yanıtı



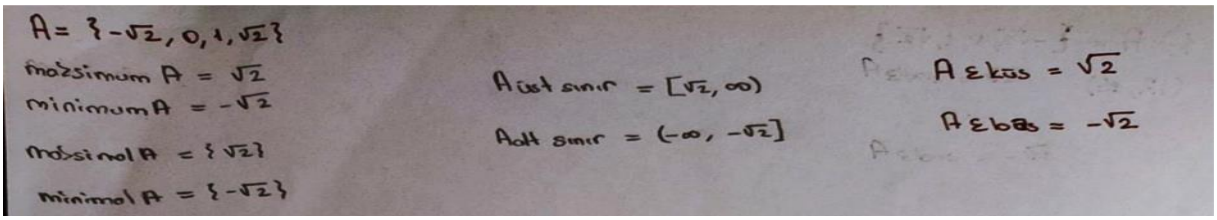
YG1-16 kodlu katılımcının yanıtı, Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için yapması gereken iş ve işlemleri içermemekte, fakat, A kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerin için yanıtta geçen değerlerin doğru olduğu görülmektedir.

UE-16 kodlu katılımcı yanıtı



UE -16 kodlu katılımcı yanıtında A kümesinin üst ve alt sınırları kümelerini aralık olarak değil de tek tek öğeler yazarak belirtmeye çalışmıştır. Fakat, bu kümeler A kümesinin alt ve üst sınırları kümelerine eşit değildirler.

UE-5 kodlu katılımcı yanıtı



UE-5 kodlu katılımcı, A kümesinin üst ve alt sınırları kümelerini doğru olarak ifade etmiştir. A kümesinin üst sınırları kümesinin en küçük ve alt sınırları kümesinin en büyük öğelerini doğru olarak bulmuştur.

UE-42 kodlu katılımcı yanıtı



UE-42 kodlu katılımcının yanıtı ne A kümesinin üst ve alt sınırları kümelerini içermekte ne de A kümesinin "ebas" ve "eküs" değerleri için yazılan değerler doğru değerlerdir.

Tablo8: *$B = [-\sqrt{2}, \sqrt{2}\,]$ kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için verilen yanıtların veri alınış şekli ve temalara göre dağılımları*

	Alt sınırları kümesini belirleme								Ebas bulma							
	Veri alınış şekli								Veri alınış şekli							
	Uzaktan		Yüz yüze						Uzaktan		Yüz yüze					
Tema			grup1		grup2		Toplam				grup1		grup2		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	7	6	26	11	38	20	20	43	94	20	87	29	100	92	94
Yanlış	1	2	0	0	2	7	3	3	2	4	2	9	0	0	4	4
Boş	42	91	17	74	16	55	75	77	1	2	1	4	0	0	2	2
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100
	Üst sınırları kümesini bulma								Eküs bulma							
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	7	6	26	11	38	20	20	43	94	20	87	29	100	92	94
Yanlış	1	2	0	0	2	7	3	3	2	4	2	9	0	0	4	4
Boş	42	91	17	74	16	55	75	77	1	2	1	4	0	0	2	2
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100

B kümesi sonsuz sayılamaz, kapalı aralık ile gösterilmiş sınırlı bir kümedir ve alt ve üst sınırları kümeleri ile ebas ve eküs değerleri var ve bunlar A kümesi için bulunanlar ile aynıdırlar. Ayrıca B kümesinin ebas ve eküs değerleri B kümesinin en küçük ve en büyük öğelerine eşittir.

Tablo8'de görüleceği üzere, B kümesinin "ebas" değerini bulmak için yapılması gereken, alt sınırlarını bulma işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %7'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %26'sı ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %38'i tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %77'inin yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. Buna karşın B kümesinin "ebas" değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %94'ünün, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %87'sinin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %100'ünün olmak üzere tüm katılımcıların %94'ünün yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %4'ünün yanıtlarında yanlış sonuç olup, %2'sinde de yanıt yoktur.

Yine Tablo8'de görüleceği üzere, B kümesinin "ebas" değeri için elde edilen bulguların birebir aynısı B kümesinin "eküs" değeri içinde geçerlidir.

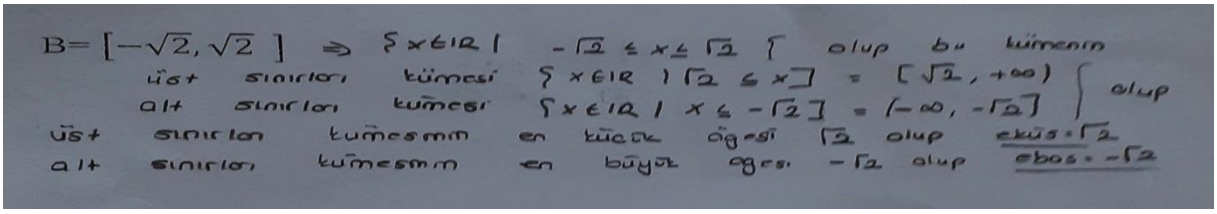
B kümesi için verilen yanıtlardan örnekler aşağıda verilmiştir.

YG1-10 kodlu katılımcı yanıtı



YG1-10 kodlu katılımcının yanıtı, Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için yapması gereken iş ve işlemleri içermemekte, fakat, B kümesinin "ebas" ve "eküs" değerleri için yanıtta geçen değerlerin doğru değerlerdir.

YG2-2 kodlu katılımcı yanıtı



YG2-2 kodlu katılımcı tamamen doğru adımlarla doğru sonuca ulaşmıştır.

UE-4 kodlu katılımcı yanıtı



UE-4 kodlu katılımcının yanıtı, Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmada ön koşul olan Reel sayı kümelerini yazma ve öğelerini sıralama konularında bilgi eksiklikleri olduğunu göstermektedir.

Tablo 9: $C = (-\sqrt{2}, \sqrt{2})$ *kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için verilen yanıtların veri alınış şekli ve temalara göre dağılımları*

	Alt sınırları kümesini belirleme								Ebas bulma							
	Veri alınış şekli								Veri alınış şekli							
	Uzaktan		Yüz yüze						Uzaktan		Yüz yüze					
Tema			grup1		grup2		Toplam				grup1		grup2		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	7	3	13	11	38	17	17	16	35	16	70	27	93	59	60
Yanlış	1	2	3	13	3	10	7	7	12	26	5	22	1	3,5	18	18
Yok	0	0	0	0	0	0	0	0	17	37	0	0	0	0	17	17
Boş	42	91	17	74	15	52	74	76	1	2	2	8	1	3,5	4	5
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100
	Üst sınırları kümesini bulma								Eküs bulma							
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	7	3	13	11	38	17	17	16	35	16	70	27	93	59	60
Yanlış	1	2	3	13	3	10	7	7	12	26	5	22	1	3,5	18	18
Yok	0	0	0	0	0	0	0	0	17	37	0	0	0	0	17	17
Boş	42	91	17	74	15	52	74	76	1	2	2	8	1	3,5	4	5
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100

C kümesi sonsuz sayılamaz, açık aralık ile gösterilmiş sınırlı bir kümedir ve alt ve üst sınırları kümeleri ile ebas ve eküs değerleri var ve bunlar A, B kümeleri için bulunanlar ile aynıdırlar. C kümesinin en küçük ve en büyük öğeleri yoktur.

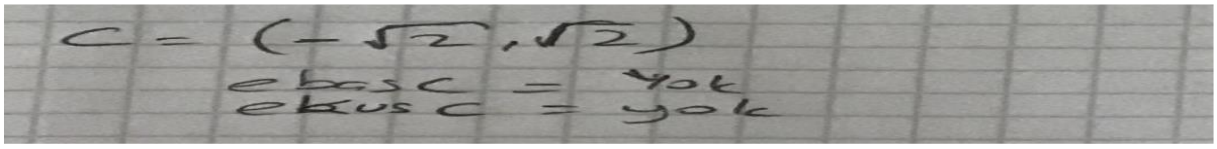
Tablo9'da görüleceği üzere, C kümesinin "ebas" değerini bulmak için yapılması gereken, alt sınırlarını bulma işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %7'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %13'ü ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %38'i tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %76'sının yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. C kümesinin "ebas" değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %35'inin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %70'inin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %93'ünün olmak üzere tüm katılımcıların %60'ının yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %18'inin yanıtlarında yanlış sonuç olup, %5'inde

de yanıt yoktur. C kümesinin “ebas” değeri için “yoktur” teması altında sadece uzaktan eğitim katılımcılarının %37’sinin yanıtları yer almaktadır.

Yine Tablo9’da görüleceği üzere, C kümesinin “ebas” değeri için elde edilen bulguların birebir aynısı C kümesinin “eküs” değeri içinde geçerlidir.

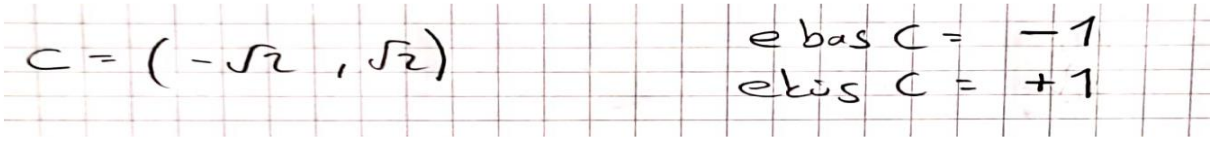
C kümesi için verilen yanıtlardan örnekler aşağıda verilmiştir.

UE-21 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



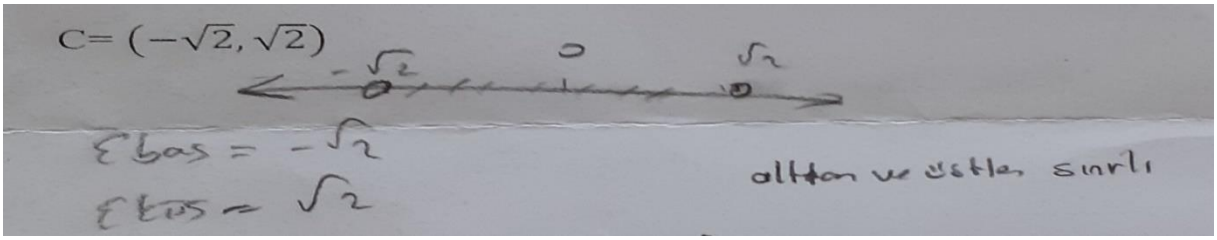
UE-21 kodlu katılımcı yanıtında C kümesinin ebas ve eküs değerlerinin olmadığını ifade etmiştir. Bu durum katılımcının Reel sayıların bir alt kümesinin “ebas” ve “eküs” değerlerini bulmada ön koşul olan “alt sınırları ve üst sınırları kümelerini belirleme” bilgisinde eksiklikler olduğunu göstermektedir.

UE-13 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



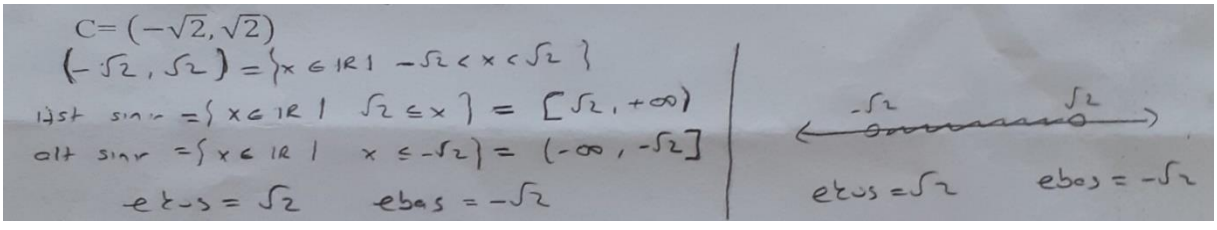
UE-13 kodlu katılımcı yanıtında C kümesinin ebas ve eküs değerlerini yanlış bulmuştur. Bu durum katılımcının Reel sayıların bir alt kümesinin “ebas” ve “eküs” değerlerini bulmada ön koşul olan “alt sınırları ve üst sınırları kümelerini belirleme” ve “bir kümenin en büyük ve en küçük öğelerini bulma” bilgilerinde eksiklikler olduğunu göstermektedir.

YG2-17 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



YG2-17 kodlu katılımcı yanıtında, C kümesini Reel sayı doğrusunda doğru bir şekilde taramış ve C kümesinin ebas ve eküs değerlerini doğru olarak bulmuştur. Fakat katılımcının yanıtı C kümesinin alttan ve üstten sınırlı olduğunu içermekle birlikte, alt ve üst sınırları kümelerini içermemektedir. Bu durum, katılımcının C kümesinin ebas ve eküs değerlerini bulmada uygulanması gereken adımları eksik uyguladığını göstermektedir.

YG2-6 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



YG2-6 kodlu katılımcının yanıtı, katılımcının C kümesinin ebas ve eküs değerlerini doğru adımlar ile doğru bir şekilde bulduğunu göstermektedir.

Tablo 10: $D = (-\sqrt{2}, \sqrt{2}\,]$ *kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için verilen yanıtların veri alınış şekli ve temalara göre dağılımları*

	Alt sınırları kümesini belirleme								Ebas bulma							
	Veri alınış şekli								Veri alınış şekli							
	Uzaktan		Yüz yüze						Uzaktan		Yüz yüze					
Tema			grup1		grup2		Toplam				grup1		grup2		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	7	4	17	13	45	20	20	15	33	13	57	27	93	55	56
Yanlış	1	2	4	17	0	0	5	5	14	31	5	22	2	7	21	21,5
Yok	0	0	0	0	0	0	0	0	15	33	3	13	0	0	18	18,5
Boş	42	91	15	66	16	55	73	75	2	3	2	8	0	0	4	4
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100
	Üst sınırları kümesini bulma								Eküs bulma							
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	7	3	13	8	28	14	14	41	89	17	74	28	97	86	88
Yanlış	1	2	5	22	5	17	11	11	1	2	2	9	1	3	4	4
Yok	0	0	3	13	0	0	3	3	2	4,5	3	13	0	0	5	5
Boş	42	91	12	52	16	55	70	72	2	4,5	1	4	0	0	3	3
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100

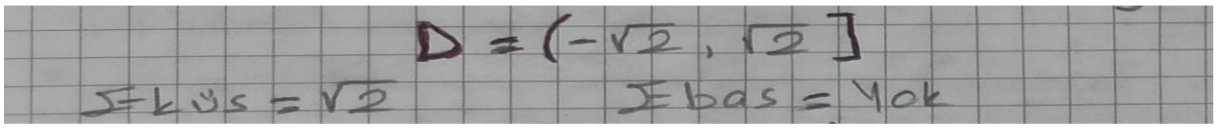
D kümesi sonsuz sayılamaz, yarı açık (ya da yarı kapalı) aralık ile gösterilmiş sınırlı bir kümedir ve alt ve üst sınırları kümeleri ile ebas ve eküs değerleri var ve bunlar A, B, C kümeleri için bulunanlar ile aynıdırlar. D kümesinin en küçük öğesi yok fakat en büyük öğesi var bu en büyük öğe D kümesinin eküs değerine eşittir.

Tablo10'da görüleceği üzere, D kümesinin "ebas" değerini bulmak için yapılması gereken, alt sınırlarını bulma işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %7'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %13'ü ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %45'i tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %75'inin yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. D kümesinin "ebas" değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %33'ünün, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %57'sinin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %93'ünün olmak üzere tüm katılımcıların %56'sının yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %21,5'inin yanıtlarında yanlış sonuç olup, %4'ünde de yanıt yoktur. D kümesinin "ebas" değeri için "yoktur" teması altında, uzaktan eğitim katılımcılarının %33'ünün ve yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %13'ünün yanıtları yer almaktadır.

Yine Tablo10'da belirtildiği üzere, D kümesinin "eküs" değerini bulmak için yapılması gereken, üst sınırlarını bulma işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %7'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %13'ü ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %28'i tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %72'sinin yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. D kümesinin "eküs" değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %89'unun, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %74'ünün ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %97'sinin olmak üzere tüm katılımcıların %88'inin yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %4'ünün yanıtlarında yanlış sonuç olup, %3'ünde de yanıt yoktur. D kümesinin "eküs" değeri için "yoktur" teması altında, uzaktan eğitim katılımcılarının %4,5'inin ve yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %13'ünün yanıtları yer almaktadır.

D kümesi için verilen yanıtlardan örnekler aşağıda verilmiştir.

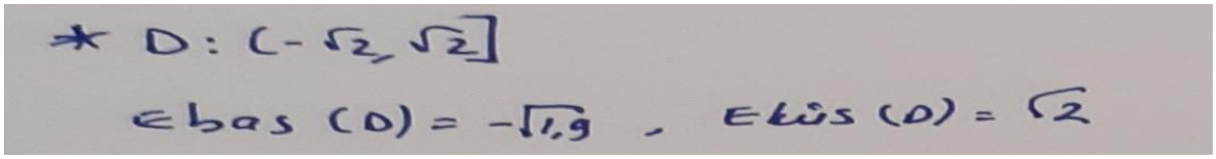
UE-1 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



UE-1 kodlu katılımcının yanıtı ebas ve eküs değerlerini bulmada uygulanması gereken adımları içermemektedir. Katılımcı D kümesinin ebas değerini "yok" olarak yanlış fakat eküs değerini de $\sqrt{2}$

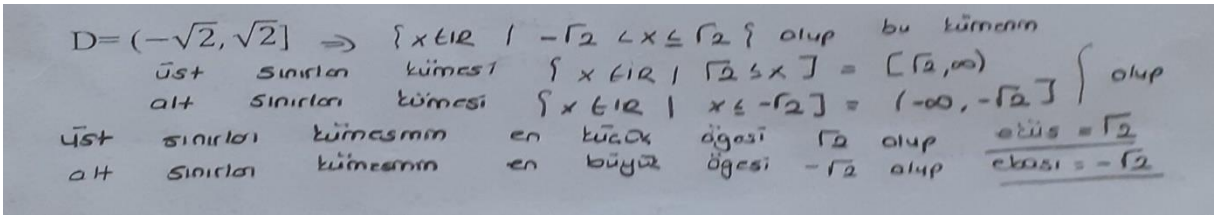
olarak doğru bir şekilde bulmuştur. Bu durum katılımcının ebas ve eküs değerlerini bulmada uygulanması gereken adımlar ve adımların içerikleri konusunda bilgi eksiklilerinin olduğunu göstermektedir.

UE-27 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



UE-27 kodlu katılımcının yanıtı da ebas ve eküs değerlerini bulmada uygulanması gereken adımları içermemektedir. Katılımcı D kümesinin ebas değerini $-\sqrt{1,9}$ olarak yanlış fakat eküs değerini de $\sqrt{2}$ olarak doğru bir şekilde bulmuştur. Bu durum katılımcının ebas ve eküs bulmada uygulanması gereken adımlar ve adımların içerikleri (örneğin bir kümenin varsa en küçük öğesini bulma) konusunda bilgi eksiklilerinin olduğunu göstermektedir.

YG2-2 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



YG2-2 kodlu katılımcının yanıtı, katılımcının D kümesinin ebas ve eküs değerlerini doğru adımlar ile doğru değerleri bulduğunu göstermektedir.

Tablo11: $E = [-\sqrt{2}, +\infty)$ *kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için verilen yanıtların veri alınış şekli ve temalara göre dağılımları*

	Alt sınırları kümesini belirleme								Ebas bulma							
	Veri alınış şekli								Veri alınış şekli							
	Uzaktan		Yüz yüze						Uzaktan		Yüz yüze					
Tema			grup1		grup2		Toplam				grup1		grup2		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	7	5	22	10	34	18	18	42	92	16	70	29	100	87	89
Yanlış	1	2	3	13	3	11	7	7	1	2	3	13	0	0	4	4
Yok	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1
Boş	42	91	15	65	16	55	73	75	2	4	4	17	0	0	6	6
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100
	Üst sınırları kümesini bulma								Eküs bulma							
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	2	4,5	2	8	19	66	23	23,5	43	94	15	65	26	90	84	86
Yanlış	1	2	5	22	4	14	10	10	1	2	3	13	3	10	7	7
Boş	43	93,5	16	70	6	20	65	66,5	2	4	5	22	0	0	7	7
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100

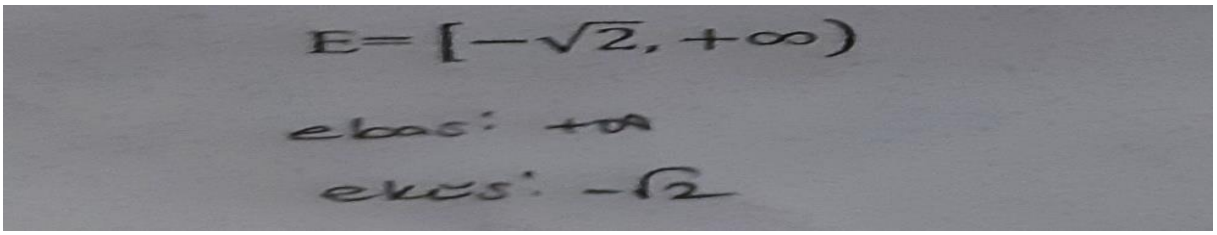
E kümesi sonsuz sayılamaz, alttan sınırlı ve üstten sınırsız olduğundan sınırsız bir kümedir. Bu nedenle alt sınırları kümesi ile ebas değeri var bunlar A, B, C, D kümeleri için bulunanlar ile aynıdırlar. E kümesinin üst sınırları kümesi yok yani boş kümedir ve bu yüzden eküs değeri de yoktur. E kümesinin en küçük öğesi var ve bu öğe E kümesinin ebas değerine eşittir.

Tablo11'de görüleceği üzere, E kümesinin "ebas" değerini bulmak için yapılması gereken, alt sınırlarını bulma işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %7'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %22'si ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %34'ü tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %75'inin yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. E kümesinin "ebas" değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %92'sinin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %70'inin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %100'ünün olmak üzere tüm katılımcıların %89'unun yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %4'ünün yanıtlarında yanlış sonuç olup, %6'sında da yanıt yoktur. E kümesinin "ebas" değeri için "yok" teması altında sadece bir uzaktan eğitim katılımcısının yanıtı yer almaktadır.

Yine Tablo11'de belirtildiği üzere, E kümesinin "eküs" değerini bulmak için yapılması gereken, üst sınırlarını bulma işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %4,5'i, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %8'i ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %66'sı tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %66,5'inin yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. E kümesinin "eküs" değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %94'ünün, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %65'inin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %90'ının olmak üzere tüm katılımcıların %86'sının yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %7'sinin yanıtlarında yanlış sonuç olup, %7'sinde de yanıt yoktur.

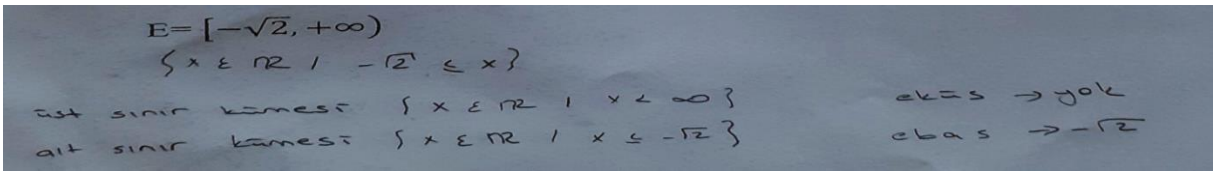
E kümesi için verilen yanıtlardan örnekler aşağıda verilmiştir.

YG1-23 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



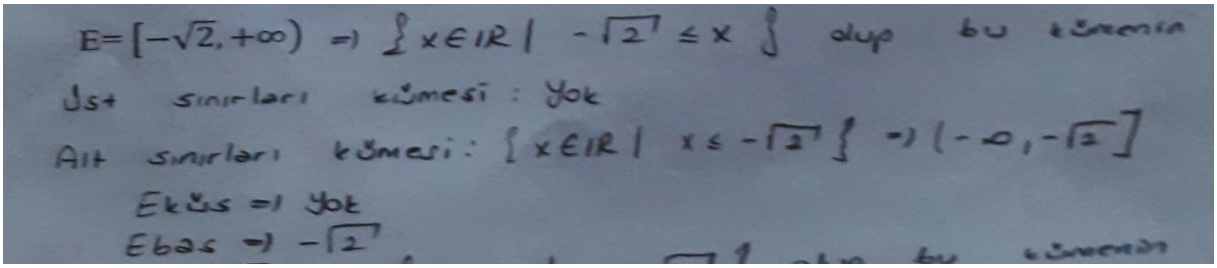
YG1-23 kodlu katılımcının yanıtı birden fazla yanlış içeren bir yanıttır. İlk yanlış ebas değeri olarak "+∞" alınmasıdır. Bu durum katılımcının sonsuz kavramı hakkındaki bilgi eksikliği olduğunu göstermektedir. İkinci yanlış ise eküs değerinin $-\sqrt{2}$ olarak alınmasıdır. Bu yanlışlar katılımcının sınır, alt ve üst sınır kavramlarında bilgi eksiklikleri olduğunu göstermektedir. Ayrıca katılımcının yanıtı, ebas ve eküs değerlerini bulmak için yapılması gereken iş ve işlemleri içermemektedir.

YG2-10 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



YG2-10 kodlu katılımcının yanıtı "+∞" un bir öğe olarak alınması yanılgısına bir örnektir. Katılımcının ebas ve eküs değerlerini bulmada gerekli iş ve işlemleri doğru yapmasına karşın, "üst sınırları kümesi" olarak ifade ettiği yazılımın içeriği küme kavramı tanımına uymamakta olup bir küme değildir.

YG2-26 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



YG2-26 kodlu katılımcının yanıtı doğru teması altında yer almaktadır.

Tablo 11: *$F = (-\infty, \sqrt{2})$ kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmak için verilen yanıtların veri alınış şekli ve temalara göre dağılımları*

	Alt sınırları kümesini belirleme								Ebas bulma							
	Veri alınış şekli								Veri alınış şekli							
	Uzaktan		Yüz yüze						Uzaktan		Yüz yüze					
Tema			grup1		grup2		Toplam				grup1		grup2		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	7	5	22	16	55	24	24,5	43	93,5	15	65	23	79	81	83
Yanlış	1	2	3	13	4	14	8	8	1	2	5	22	4	14	10	10
Boş	42	91	15	65	9	31	66	67,5	2	4,5	3	13	2	7	7	7
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100
	Üst sınırları kümesini bulma								Eküs bulma							
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	2	4	1	4	9	31	12	12	16	35	13	57	27	93	56	57
Yanlış	2	4	5	22	4	14	11	11	28	61	6	26	2	7	36	37
Yok	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Boş	42	92	17	74	15	52	74	76	2	4	4	17	0	0	6	6
Toplam	46	100	23	100	29	100	98	100	46	100	23	100	29	100	98	100

F kümesi sonsuz sayılamaz, üstten sınırlı ve alttan sınırsız olduğundan sınırsız bir kümedir. Bu nedenle üst sınırları kümesi ile eküs değeri var bunlar A, B, C, D kümeleri için bulunanlar ile aynıdırlar. F kümesinin alt sınırları kümesi yok yani boş kümedir ve bu yüzden ebas değeri de yoktur. F kümesinin en büyük öğesi yoktur.

Tablo12'de görüleceği üzere, F kümesinin "ebas" değerini bulmak için yapılması gereken, alt sınırlarını bulma işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %7'si, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %22'si ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %55'i tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %67,5'inin yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. F kümesinin "ebas" değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %93,5'inin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %65'inin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %79'unun olmak üzere tüm katılımcıların %83'ünün yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %10'unun yanıtlarında yanlış sonuç olup, %7'sinde de yanıt yoktur.

Tablo12'de belirtildiği üzere, F kümesinin "eküs" değerini bulmak için yapılması gereken, üst sınırlarını bulma işlemi, uzaktan eğitim katılımcılarının %4'ü, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %4'ü ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %31'i tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Tüm katılımcıların %76'sının yanıtlarında alt sınırlarını bulma işlemi yer almamıştır. F kümesinin "eküs" değeri için "yok" teması altında sadece bir yüze eğitim grup2 katılımcısının yanıtı yer almaktadır. F kümesinin "eküs" değeri için, uzaktan eğitim katılımcılarının %35'inin, yüz yüze eğitim grup1 katılımcılarının %57'sinin ve yüz yüze eğitim grup2 katılımcılarının %93'ünün olmak üzere tüm katılımcıların %57'sinin yanıtlarında doğru sonuç vardır. Tüm katılımcıların %37'sinin yanıtlarında yanlış sonuç olup, %6'sında da yanıt yoktur.

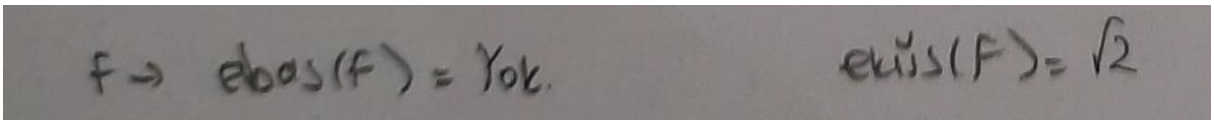
F kümesi için verilen yanıtlardan örnekler aşağıda verilmiştir.

UE-3 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



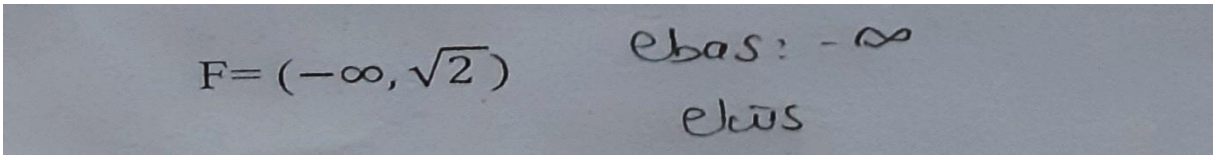
UE-3 kodlu katılımcının yanıtı ebas ve eküs değerlerini bulmada yapılması gereken iş ve işlemleri içermemektedir. Katılımcı F kümesinin ebas ve eküs değerleri için "yok" ifadesini kullanmıştır. Bu durum, katılımcının ebas ve eküs değerlerini bulmada gerekli olan "alt sınır, üst sınır, en büyük öğe ve en küçük öğe" kavramalarını yapılandıramadığı göstermektedir.

UE-12 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



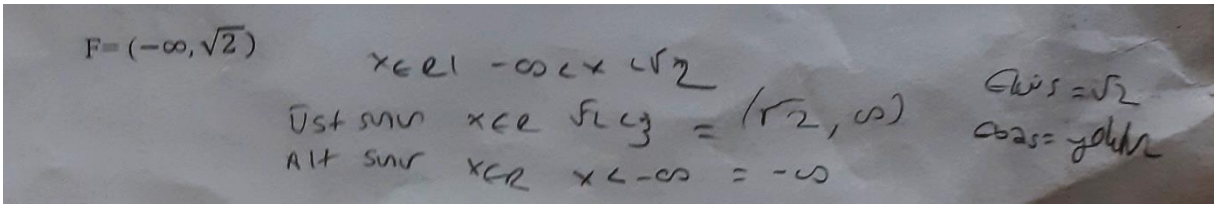
UE-12 kodlu katılımcının yanıtı da ebas ve eküs değerlerini bulmada yapılması gereken iş ve işlemleri içermemektedir. Katılımcı F kümesinin ebas değerini "yok" olarak yanlış fakat eküs değerini de $\sqrt{2}$ olarak doğru bir şekilde bulmuştur.

YG1-5 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



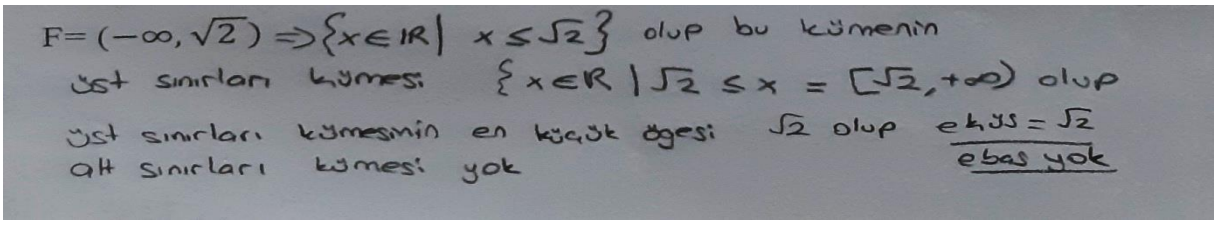
YG1-5 kodlu katılımcının yanıtında da ebas ve eküs değerlerini bulmada uygulanması gereken yapılması gereken iş ve işlemler yoktur. Katılımcı F kümesinin ebas değeri olarak "+∞" almıştır. Bu durum katılımcının sonsuz (∞) kavramı hakkında bilgi eksikliği olduğunu göstermektedir. Katılımcının F kümesinin eküs değeri olarak bir sayı yazmaması kümenin kapalı küme olmadığından kaynaklanmış olabilir. Bu ise katılımcının "alt sınır, üst sınır, en büyük öğe ve en küçük öğe" kavramalarını yapılandıramadığı göstermektedir.

YG1-14 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



YG1-14 kodlu katılımcının yanıtı ebas ve eküs değerlerini bulmada uygulanması gereken yapılması gereken iş ve işlemleri içermemekle birlikte, "küme yazılımı, sonsuzu bir sayı olarak alma" gibi kavram yanılgıları da içermektedir.

YG2-3 kodlu katılımcının yanıtı aşağıda verilmiştir.



YG2-3 kodlu katılımcı yanıtında üst sınırları kümesi yazılımında kümeyi kapatmak için küme ayracı kullanmaması dikkatsizlik olarak algılanmış ve yanıtı doğru teması altında yer almıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, verilerinin analizlerden elde edilen sonuçlar verilmiş, tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Katılımcılar "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarını bilmekte midirler? Alt problemine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Araştırma bulguları katılımcıların büyük çoğunluğunun "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarını bildiklerini göstermektedir. Kısaltmaların açılımını yapmada, uzaktan eğitim katılımcıları, yüz yüze eğitim katılımcılarından daha başarılıdırlar. Bu sonuç, Solak, Ütebay ve Yalçın'ın (2020) çalışmalarında elde edilen "dijital ortamda yapılan sınavların çoğunluğunda sınıf ortalamasının değişen oranlarda yükseldiği görülmüştür" sonucu ve Buzpınar ve Tosun'un (2021) "öğrenciler, uzaktan eğitimin… Sınavların başarı durumuna etkisi… Gibi sorulara da olumlu yanıtlar vermişlerdir." sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Katılımcıların "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında bilmedikleri terimler var mıdır? Varsa bunlar nelerdir? Alt problemine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Araştırma bulguları katılımcıların büyük çoğunluğunun "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında bilmedikleri terimlerin olmadığını göstermektedir. Yine, bulgular "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarını yanlış yapan ya da açılım yerine tanımlama yapan katılımcıların "ebas" ve "eküs" kısaltmalarının açılımlarında bilmedikleri terimleri "yakınsak dizi, supremum-infimum, monoton ve yakınsak" olarak belirtiklerini göstermektedir. Diğer yandan bulgular "ebas" ve "eküs" açılımını doğru bir şekilde yapan katılımcıların bilmedikleri terimleri "ebas" ve "eküs" açılımlarında geçen "en büyük", "alt sınır", "en küçük" ve "üst sınır" terimlerini içerek şekilde "alt sınır, üst sınır, sınır, sınırlılık, üstten sınırlı kümeler, alttan sınırlı kümeler" olarak belirtiklerini göstermektedir. Bu sonuç, Sari vd., (2019) çalışmalarındaki, eküs ve üst sınır kavramları arasındaki farklılıklar konusunda kavram yanılgılarına sahip olunduğu, sonucu ile benzeşmektedir. Bu terimlere karşılık gelen kavramların yapılandırılmasına öncelik ve önem verilmesi önerilir.

Katılımcılar Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada hangi yanlış ya da hataları yapmaktadırlar? Alt problemine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Araştırma bulguları, her veri alınış şekli için katılımcıların az bir kısmının (tablo4 den görülebilir) Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" değerini bulmak için yapılması gereken iş ve işlemlerden "alt sınırları kümesini bulma" işlemini yaptığını göstermektedir. Bunun sonucu olarak yine her veri alınış şekli için katılımcıların çok az bir kısmının (tablo4 den görülebilir) Reel sayıların bir alt kümesinin "ebas" değerini bulmak için yapılması gereken iş ve işlemlerden "alt sınırları kümesinin en büyük öğesini bulma" işlemini yaptığını göstermektedir. Yine bulgular, benzer sonuçların Reel sayıların bir alt kümesinin "eküs" değerini bulmak için yapılması gereken iş ve işlemlerden içinde geçerli olduğunu göstermektedir. Reel sayıların bir alt kümesinin "eküs" değerini bulmak için yapılması gereken iş ve işlemler için katılımcılardan veri alma şekline göre elde edilen bu benzerlik, yapılan hata ve yanlışlıklarda farklılıklar göstermektedir. Örneğin, uzaktan eğitim yolu ile alınan verilerde en çok yanlış olarak "Sınırlı bir dizinin ilk terimini "ebas" ve limitini "eküs" olurken, yüz yüze eğitim yolu ile alınan grup1 verilerinde en çok yanlış "kümede en küçük olanı ebas en büyük olanı eküs yazma" ve yüz yüze eğitim yolu ile alınan grup2 verilerinde ise en çok yanlış "Aralık yoksa ebas-eküs değeri yok" alt temaları olmuştur.

Araştırma bulgularına göre Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada katılımcıların yaptıkları hatalar (tablo5 kısmen doğru temasının alt temaları) şu şekildedir:

i) Kümenin sınırlarını belirleme adımı var sonraki adımlar yok,

ii) İş ve işlem yazmadan "Kümenin bir üst sınırı kümenin diğer bütün üst sınırlarından önde geliyorsa buna kümenin eküsü denir. Eğer kümenin bir alt sınırı kümenin diğer bütün alt sınırlarını ilk izleyense buna kümenin ebası denir." tanımlarını kullanma,

iii) Kümenin alt sınırını ve üst sınırını bulma, alt sınırı ebas, üst sınırı eküs alma,

iv) Kümenin sınırlarını belirleme adımı var sonraki adımlar yanlış.

Araştırma bulgularına göre Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada katılımcıların yaptıkları yanlışlar (tablo5 yanlış temasının alt temaları) şu şekildedir:

i) Sınırlı bir dizinin ilk terimini ebas, limitini eküs alma,

ii) Kümede en küçük olanı ebas en büyük olanı eküs yazma,

iii) "Monoton artan ve üstten sınırlı dizinin ebası ilk terimine, eküs ü limitine eşittir. Monoton azalan ve alttan sınırlı dizinin ebası limitine, eküsü ilk terimine eşittir." ifadesini kullanma,

iv) Seçilen sayıya en yakın olan sayıyı ebas ve eküs alma.

Bu sonuçlardan sonra, Reel sayıların sonlu, sonsuz, sonsuz sınırlı, sonsuz sınırsız alt kümeleri için, bu kümelerin yazılı ve Reel sayı doğrusu üzerindeki gösterimlerinin ön koşul öğrenmeler olarak alınması önerilir.

"Ebas" ve "eküs" kısaltmaları Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada işe yaramakta mıdırlar? Alt problemine ilişkin sonuçlar i) ve ii) şıkları şeklinde aşağıda verilmiştir.

i) Öğrenci söylemleri ile ilgili bulgulardan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Bulgular katılımcıların büyük çoğunluğunun (tablo6 dan görülebilir) "ebas" ve "eküs" kısaltmaları Reel sayıların bir alt kümesinin alt sınırları kümesinin en büyük öğesi ile üst sınırları kümesinin en küçük öğesini bulmada işe yaradığını belirtmişlerdir. Katılımcıların yarısına yakını sadece "işe yaradığını" belirtirken, yaklaşık dörtte biri "işlemlerin sırası, sınır bulma, işlemlerde kolaylık ve sonuca ulaşma" başlıklarında işe yardığını ifade etmişlerdir. İşe yaramadığını ifade eden katılımcılardan bu durum için bir neden belirtenlerin nedenleri "şu an işimize yaramıyor, gerçek hayatta işimize yaradığı söylenemez" şeklindedir.

ii) Katılımcıların "ebas" ve "eküs" açılımlarının içeriğinde geçen iş ve işlemleri işe koşup koşmadıklarını belirlemeye yönelik bulgulardan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

A sonlu sınırlı kümesi için katılımcıların tamamına yakını alt sınırları kümesi ile üst sınırları kümesini bulma işlemini yapmamıştır. Bunu nedenini katılımcılar "A kümesinin bir aralık belirtmediği" olarak belirtmişlerdir. Fakat katılımcıların çoğunluğu A kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini doğru belirlemiştir. Bunun nedeni ise yine katılımcıların da yanıtlarında belirttiği gibi "A kümesinin en küçük öğesini "ebas" değeri olarak ve en büyük öğesini de "eküs" değeri olarak alma" olabilir.

B sonsuz sınırlı kümesi için katılımcıların beşte biri alt sınırları kümesi ile üst sınırları kümesini bulma işlemini yapmış, beşte dördü de ya yapmamış ya da yanlış yapmıştır. Bunu nedenini "B kümesinin kapalı bir aralık belirttiği" olabilir. Yine katılımcıların tamamına yakını B kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini doğru belirlemiştir. Bunun nedeni ise "B kümesinin en küçük ve en büyük öğelerinin var olması ve bu öğeleri "ebas" ve "eküs" değeri olarak alma" olabilir.

C sonsuz sınırlı kümesi için katılımcıların yaklaşık beşte biri alt sınırları kümesi ile üst sınırları kümesini bulma işlemini yapmış, yaklaşık beşte dördü de ya yapmamış ya da yanlış yapmıştır. Bunu nedenini "C kümesinin en küçük ve en büyük öğesi olmayan açık aralık belirttiği" olabilir. Yine katılımcıların çoğunluğu C kümesinin "ebas" ve "eküs" değerlerini doğru belirlemiştir. Bunun nedeni "C kümesinin en küçük ve en büyük öğelerinin var olmamasına rağmen varmış gibi aralığın gösteriminde geçen en küçük değeri kümenin en küçük öğesi ve en büyük değeri de kümenin en büyük öğesi olarak alma ve bu öğeleri "ebas" ve "eküs" değeri olarak yazma" olabilir.

D sonsuz sınırlı kümesi için katılımcıların beşte biri alt sınırları kümesini bulma işlemini yapmış, beşte dördü de ya yapmamış ya da yanlış yapmıştır. Bunun yanında katılımcıların çoğunluğu D kümesinin "ebas" değerini doğru belirlemiştir. Yine katılımcıların yaklaşık yedide biri üst sınırları kümesini bulma işlemini yapmış, yedide altısı ya yapmamış ya da yanlış yapmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğu D kümesinin "eküs" değerini doğru bulmuştur. Ebas ve eküs değerlerini doğru belirmede belirgin bir fark vardır (ebas için %56, eküs için %88). Bu farkın nedeni "D kümesinin en küçük öğesinin var olmaması ve en büyük öğesinin var bu en büyük değeri de "eküs" değeri olarak yazma" olabilir.

E sonsuz sınırsız (alttan sınırlı üstten sınırsız olduğundan yaklaşık) kümesi için katılımcıların yaklaşık beşte biri alt sınırları kümesini bulma işlemini yapmış, beşte dördü de ya yapmamış ya da yanlış yapmıştır. Bunun yanında katılımcıların çok büyük bir çoğunluğu E kümesinin "ebas" değerini doğru belirlemiştir. Yine katılımcıların yaklaşık dörtte biri üst sınırları kümesini "yok ya da sınırsız diyerek" doğru olarak bulmuş, yaklaşık dörtte üçü ya hiç yanıt yazmamış ya da yanlış yanıt vermiştir.

Katılımcıların büyük çoğunluğu E kümesinin "eküs" değerinin olmadığını belirtmişlerdir. Katılımcıların E kümesinin "ebas" değerlerini doğru belirtmelerinin nedeni "E kümesinin en küçük öğesinin var olması ve en küçük öğeyi "ebas" değeri olarak yazma" olabilir.

F sonsuz sınırsız (üstten sınırlı alttan sınırsız olduğundan) kümesi için katılımcıların yaklaşık dörtte biri F kümesinin alt sınırları kümesi için "yok ya da sınırsız" diyerek doğru bulmuş, dörtte üçü de ya yanıt vermemiş ya da yanlış yanıt vermiştir. Bunun yanında katılımcıların büyük bir çoğunluğu F kümesinin "ebas" değeri için "yok" diyerek doğru yanıt vermiştir. Yine katılımcıların yaklaşık onda biri F kümesinin üst sınırları kümesini bulma işlemini doğru olarak yapmış, yaklaşık onda dokuzu ya hiç yanıt yazmamış ya da yanlış yanıt vermiştir. Katılımcıların F kümesinin "eküs" değerlerini doğru belirtmelerinin nedeni "F kümesinin en büyük öğesinin var olmamasına rağmen varmış gibi alma ve bunu "eküs" değeri olarak yazma" olabilir.

Sonuçlar katılımcıların büyük çoğunluğunun "ebas" ve "eküs" kısaltmaları açılımlarının "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmada işlerine yaradığını belirtmelerine rağmen, kısaltma açılımları içeriğinde geçen iş ve işlemleri işe koşmadıklarını göstermektedir. Bu sonuçlar, Sari vd., (2019) çalışmalarında elde edilen, öğrencilerin ebas ve eküs konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları, sonuç ile benzeşmektedir. Bu sonucun nedeni, kısaltma içeriklerinin "ebas" ve "eküs" değerlerini bulmada yapılacak iş ve işlemleri belirtmesine rağmen bu iş işlemlerin sırasını belirtmemesidir. Bu durumun nedeni ise "en büyük alt sınır" ve "en küçük üst sınır" ifadelerinin İngilizce karşılıkları olan "greatest lower bound" ve "least upper bound" ifadelerinin doğrudan Türkçeye çevrilmesi olabilir. Bu nedenle yapılacak iş ve işlemlerin sırasını da belirtecek olan, açılımı "alt sınırların en büyüğü" olan "aseb" kısaltmasını "ebas" kısaltması yerine ve açılımı "üst sınırlarının en küçüğü" olan "üsek" kısaltmasının da "eküs" kısaltması yerine kullanılması önerilir.

Genel olarak kavramların içeriğinde geçen terimleri ve varsa iş ve işlemleri, iş ve işlem sırasıyla incelemek, kavram yapılandırmasında işe koşulabilecek bir yol olarak önerilir.

KAYNAKÇA

Akarsu, E. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Aydın, M. (2015). *Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde kullanılan ders ve okuma kitaplarındaki kelime sıklığı ve seviyelere göre sözcük hazinesi çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Boulet, G. (2007). How does language impact the learning of mathematics? Let me count the ways. *Journal of Teaching and Learning, 5*(1), 1-12.

Buzpınar, V. & Tosun, M. (2021). Üniversitelerde Pandemi Döneminde Uzaktan Eğitimin Verimliliği Üzerine Bir Araştırma (Sakarya Üniversitesi Alman Dili ve Edebiyatı Örneği). *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi,7*(2), 116-125. https://dergipark.org.tr/en/pub/pesausad/issue/64327/958800

Çalıkoğlu Bali, G. (2002). Matematik öğretiminde dil ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23,* 57-61.

Çalıkoğlu Bali, G. (2003). Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde dile ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25,* 19- 25.

Doğan, M. & Güner, P. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dilini anlama ve kullanma becerilerinin incelenmesi [Sözlü bildiri]. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.*

Kula Yeşil, D. (2015). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler bağlamında matematik dili kullanımları: sentaks ve semantik bileşenler.* Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Mulwa, E. C. (2014). The role of the language of mathematics in students understanding of number concepts in eldoret municipality, kenya. *International Journal of Humanities and Social Science, 4*(3), 264-274.

Österholm, M. (2006). Characterizing reading comprehension of mathematical texts. *Educational Studies in Mathematics, 63*(3), 325-346.

Özdemir, Z. G. (2014). *Ortaokul matematik terimlerinin semantik açıdan incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Raiker, A. (2002). Spoken language and mathematics. *Cambridge Journal of Education, 32*(1), 45-60.

Riccomini, P. J., Smith, G. W., Hughes, E. M., & Fries, K. M. (2015). The language of mathematics: The importance of teaching and learning mathematical vocabulary. *Reading & Writing Quarterly, 31*(3), 235-252.

Sari, C. K., Machromah, I. U., & Purnomo, M. E. R. (2019, February). Finding and proving supremum and infimum: students' misconceptions. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1180, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.

Shockey, T., & Pindiprolu, S. (2015). Uniquely Precise: Importance of Conceptual Knowledge and Mathematical Language. *Journal on School Educational Technology*, *11*(1), 28-33.

Solak, H. İ., Ütebay, G. & Yalçın, B. (2020). Uzaktan eğitim öğrencilerinin basılı ve dijital ortamdaki sınav başarılarının karşılaştırılması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 6*(1), 41-52. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/ auad/issue/55639/761293

Soykan, Ö. (2013). Sözdizim ile anlambilim arasındaki bağıntıya Türkçe açısından bir bakış. Kaygı. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi, 20*, 139-152.

Subaşı, M. & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *21*(2), 419-426.

Thompson, D. R. & Rubenstein, R. N. (2000). Learning mathematics vocabulary: Potential pitfalls and instructional strategies. *Mathematics Teacher, 93*(7), 568–577.

Toptaş, V. (2015). Matematiksel dile genel bir bakış. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (Ijtase), 4*(1), 18-22.

Uğurel, I. & Moralı, S. (2010). Matematik eğitimi ve dilbilim etkileşimine dayalı bir araştırma ve metodoloji alanı: Söylem çözümleme. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences, 5*(1), 173-184.

Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 275-281.

Ünal, Z. (2013). *7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Öğrenme Alanında Matematiksel Dil Kullanımlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Vygotsky, L. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. London: Harvard University Press.

Yalvaç, B. (2019). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dili kullanma becerilerinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yebrem, S. (2020). *Matematik terimlerinin semantik ve sentaks açıdan incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin*.

Presentation ID / Sunum No= 169

Oral Presentation / Sözlü Sunum

The Effect of Drugs On Family Structure

Doç. Dr. Elnur Allahverdiyev[1]

[1] *Director of Baku Business and Cooperation College*
ORCID NO 0000-0002-1477-9217
Author e-mail: aelnur786@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-1477-9217

Abstract

Drug addiction is not just a psychological and biological disorder. At the same time, considering the effects it has on society, it is understood that it is an interdisciplinary problem. There is no single cause of drug addiction. Many variables can be effective. Individuals' personal characteristics, family structures, circle of friends and past experiences are effective factors in drug use. Therefore, an interdisciplinary approach should be used when investigating the causes of drug addiction. The smallest unit of society is the family. Drug use by family members affects the whole family and therefore a significant part of the society. The interaction between family and society is mutual. Deviant behaviors such as drug use are not welcomed in societies that adhere to their traditions and customs. People who engage in such behavior show a great reaction. However, in parallel with the rapid change in societies, the number of such deviant behaviors is increasing. It can be said that the main reason behind this increase is the change in the traditional family structure. For this reason, the essence of the article is concentrated on family structures. Examining the effect of the family on drug addiction and preventive law enforcement measures that law enforcement can take in this direction will be the most important benefit of the study.

Keywords: Drugs, Effect, Family, Structure, Parents, Children

İlaçların Aile Yapısı Üzerine Etkisi

Özet

Madde bağımlılığı sadece psikolojik ve biyolojik bir bozukluk değildir. Aynı zamanda toplum üzerindeki etkileri düşünüldüğünde disiplinler arası bir sorun olduğu anlaşılmaktadır. Madde bağımlılığının tek bir nedeni yoktur. Birçok değişken etkili olabilir. Bireylerin kişisel özellikleri, aile yapıları, arkadaş çevresi ve geçmiş deneyimleri madde kullanımında etkili faktörlerdir. Bu nedenle madde bağımlılığının nedenleri araştırılırken disiplinler arası bir yaklaşım kullanılmalıdır. Toplumun en küçük birimi ailedir. Aile bireylerinin uyuşturucu madde kullanımı tüm aileyi dolayısıyla toplumun önemli bir bölümünü etkilemektedir. Aile ve toplum arasındaki etkileşim karşılıklıdır. Uyuşturucu kullanımı gibi sapkın davranışlar gelenek ve göreneklerine bağlı toplumlarda hoş karşılanmaz. Bu tür davranışlarda bulunan kişiler büyük tepki gösterirler. Ancak toplumlardaki hızlı değişime paralel olarak