



Investigation of decision-making levels of science teacher candidates by using decision matrix in multiple cases

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çoklu durumlarda karar matrisi kullanarak karar verme düzeylerinin incelenmesi

Hüseyin Yener¹

Abstract

Decision matrix is one of the tools that can be used to make scientific decisions upon possessing multiple options at hand. The aim of this study is to examine prospective science teachers' decision-making levels by using decision matrix when there are multiple options. Prospective science teachers (n=30) were participated in the study. As a data collection tool, decision matrix including 3 problem scenarios and Melbourne Decision Making Scale were used. Whether the data was distributed normally was examined among the factors of maintaining the same decision (not changing the decision from the beginning to the end by using two methods which are intuitive and decision matrix) and self-esteem levels of decision making, careful decision-making style, avoidant decision-making style, procrastination decision-making style and panic decision-making style.

Kruskal Wallis test, which is one of the non-parametric tests was benefitted in the analysis of the data obtained. It was investigated whether there is a significant relationship among maintaining the same decision and self-esteem levels of decision making, careful decision-making style, avoidant decision-making style, procrastination decision-making style, panic decision-making style. Findings of the study revealed that there is no meaningful relationship

Özet

Karar matrisleri öğrencilerin çoklu seçeneklerin olduğu durumlarda, bilimsel karar vermelerinde kullanılabilecek araçlardan biridir. Bu çalışmanın amacı; Fen bilgisi öğretmen adaylarının çoklu seçeneklerin olduğu durumlarda karar matrisi kullanarak karar verme düzeylerini incelemektir. Bu amaçla Fen bilgisi öğretmen adayları (n=30) ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak 3 problem senaryosunu içeren karar matrisi ve Melbourne Karar Verme Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı aynı kararı devam ettirme (değiştirmeme) (sezgisel ve karar matrisi kullanarak) ve kendine güven, Dikkatli Karar Verme Stili, Kaçınan Karar Verme Stili, Erteleyici Karar Verme Stili ve Panik Karar Verme Stili faktörleri arasında incelenmiştir.

Verilerin normal dağılmamasından dolayı parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Aynı kararı devam ettirme (değiştirmeme) (sezgisel ve karar matrisi kullanarak) ve kendine güven, Dikkatli Karar Verme Stili, Kaçınan Karar Verme Stili, Erteleyici Karar Verme Stili ve Panik Karar Verme Stili faktörleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma bulguları faktörler arasında 0,05 düzeyinde

¹ Ph.D., Maltepe University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, hyener1968@gmail.com



between decision taken by using decision matrices and decisions taken by using intuitive methods which indicates that using decision matrices may lead more realistic solutions.

Keywords: Decision-making; Decision matrix; Decision-making style; Problem solving; Multi criteria decision making.

[\(Extended English summary is at the end of this document\)](#)

anlamli bir iliŖki olmadığını ortaya koyar niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Karar verme; Karar verme matrisi; Karar verme stili; Problem çözüme; Çoklu durumlarda karar verme.

1. GiriŖ

Yirmi birinci yüzyılın demokratik ve çoğulcu toplumlarında, tüm vatandaşların tartışmalı konular hakkında kişisel ve kolektif karar alma süreçlerine katılmaları sağlanmalıdır (Aikenhead 1985; Berkowitz ve Simmons 2003; Evagorou ve Osborne 2013). Gerçek dünyadaki kararlar sıklıkla birden fazla alanı içerdığinden, disiplinler arası yaklaşımlar eğitim uygulamalarında önemlidir (Solomon ve Aikenhead 1994). Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin işgücü piyasasına veya endüstriyel topluma girmeden önce daha fazla beceriyle donatılmış olmaları gerekmektedir. Ancak eğitim kurumlarında öğrenciler yaşam temelli olan sosyobilimsel konular, mühendislik ve tasarım becerileri gibi disiplinler arası problemleri çözüme ve karar vermede uygun bir şekilde donatılmadığı vurgulanmaktadır (Zeidler ve ark, 2003). Öğrencilerin öğrenme yeteneklerini, bilim okuryazarlığını, kavramsal anlayışını, bilimsel araştırma, tutum ve sosyal değerlerini geliŖtirmede bilimsel karar verme önemlidir. Bilim ile hayatımızda hızlı değişimler yaratılmaktadır. Bu hıza ayak uydurabilmek için öğrenenlerin rasyonel düşünce ve bilgi teknolojisi verilere dayanarak karar verme yeteneği ile donatılması gerekmektedir (Sadler ve Zeidler, 2004).

Karar verme ise, 'olaylara iliŖkin olasılık hesapları yaparak iki veya daha fazla seçenek arasından bir seçim yapma yetisi, süreci veya bu amaçla kullanılan yöntemdir' (Budak, 2000; Carrol, J, 1980 . Akt Ersever,1996). Karar verme davranışı duygusal ve bilişseldir (Plous 1993; Yeşilyaprak, 2000). Karar verme stratejileri; Mantıklı karar verme, Bağımsız karar verme, İçtepesel bağımlı, Aceleci karar verme ve Kararsızlıktır(Kuzgun, 1993). Karar verme stilleri; Sezgisel, Rasyonel, Kaçınmacı, Bağımlı, Spontandır (Scott ve Bruce 1995; Thunholm, 2003; Spicer ve Sadler-Smith, 2005).

Bilim ve toplum bağlantılı konular eğitim programları ve fen dersleri için henüz yenidir. Bazı öğretmenler ve eğitim yöneticileri, bu gibi konuları ilgili derslerde uygulamaya koymada hala yeterince istekli değillerdir. Bu düşüncedeki eğitimciler öğretimi sadece bilgi içeriğine dayandırmaktadır. Bu da öğrencilerin düşünme ve karar verme becerilerinin geliŖmesinde, yaşamdaki bilim problemlerini çözüme ve takım çalışmalarında yetersiz kalmalarına sebep olmaktadır(Ratcliffe, 1997). Artık öğretmenler öğrencilerinin karar verme becerilerini geliŖtirmek için bilimsel konularda tartışmalarına fırsatlar vermek durumundadır (Sadler ve Zeidler, 2005). Sosyobilimsel konular ve mühendislik tasarım ve uygulamaları karar verme tartışmalarının yapılmasına fırsat veren alanlardır. Sosyobilimsel konular, fen ve teknolojinin etkileşimi sonucu ortaya çıkan; genellikle etik, ahlaki veya yasal ikilemler içeren ve üzerinde kesin bir fikir birliği bulunmayan tartışmalı konulardır (Kolsto, 2001; Sadler ve ark., 2006, Walker ve Zeidler, 2007). Sosyobilimsel konular bilimin doğasının anlaşılmasını, bilimsel kavramların uygun şekilde uygulanmasını ve bir problemin çözümünde ve karar vermede bilimsel sürecin uygulanmasını içermektedir. Sürdürülebilir çevre, sınırlı enerji kaynakları ve kullanımı, sağlık, doğanın korunması,

genetik mühendisliği uygulamaları, beslenme ve tarım ile ilgili sorunlar sosyobilimsel konulara örnek olarak sayılabilir(Sadler ve Zeidler, 2005).

Sosyobilimsel konulara dayanan karar verme, Ulusal Fen Eğitimi Standartları kapsamında biliminin en önemli hedeflerinden biridir(NRC, 1996). Sosyobilimsel karar verme; öğrencilerin seçimine ve paydaşlarını ilgilendiren ve veri analizi çalışmasına dayanan bir çözümdür (Lee ve Grace, 2012). Sosyo-bilimsel karar verme adalet ve insan haklarına dayalı bir standardizasyon ve kabul gerektirir. Ayrıca sosyo-bilimsel kararların ahlak üzerindeki olası etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır(Pedretti, 1999). Sosyobilimsel konu; öğrencilerin karar alma becerisini geliştirebilecek kanıta dayalı pedagojik uygulamalar olarak tanımlanmıştır. Ayrıca probleme dayalı bir yaklaşımın, öğrencileri teşvik ederek, bilinçli karar vermeye yönlendirebileceği belirtilmiştir (Lee, 2007). Karar vermenin çerçevesi, öğrencilerin konuyla ilgili bilimsel bilgilere, rasyonel argümantasyona ve olası seçeneklerin temelindeki değerlere dayanarak, birden fazla bakış açısıyla ele alınmasına yardımcı olmaktır (Lee ve Grace, 2012). Sosyobilimsel konular; öğrencilerin tartışmaya dayalı öğrenmeye ilgi duymalarını, bilimsel bilgi ve verilere dayanarak tartışma alışkanlığı kazanmalarını ve bilimsel karar vermelerini teşvik etmede en iyi yollardan biridir (Nuangchalerm, 2010).

Karar matrisleri öğrencilerin çoklu seçeneklerin olduğu durumlarda, bilimsel karar vermelerinde kullanılacak araçlardan biridir. Karar matrisi öğrencilerin çözüm seçeneklerini objektif olarak değerlendirmelerine yardımcı olmaktadır(Bischoff, 2016). Karar matrisleri K-12 sınıflarında özgün mühendislik bilgisini ve yaşam temelli problemleri desteklemek amacıyla kullanılabilir. Gelecek Nesil Bilim Standartlarına(NGSS, 2013) göre öğrenciler bilimsel deneyimlerinde mühendislik uygulamalarını kullanmaktadır. NGSS müfredatı ortaokul öğrencilerinin mühendislik tasarım problemlerini tanımlayabilmelerini ve tasarım çözümlerini sistematik olarak değerlendirebilmelerini zorunlu kılmaktadır(Burge 2016). Karar matrislerinin değişik tipleri vardır. Ancak esas olarak satır ve sütunlardan oluşmaktadır. Karar matrisi genel olarak değerlendirmek için kriterler listesi(genellikle birinci sütun), problemin muhtemel çözüm listesi(yukarıdan birinci satır), her kriter için bir değerlendirme unsurlarını içermektedir (Bischoff 2016; Haik and Shahin, 2011).

Kriterler matrisin birinci sütununda yer alır ve kısıtlar muhtemel çözüm seçeneklerini elemek ve kalan çözüm seçeneklerinin tadilatı için kullanılmaktadır. Değişik kriterlerin göreceli önemlerini göstermeye yardım etmek için ilave unsurlar karar matrisine eklenebilir. Bu unsurlar alt kriterler veya kriterlerin göreceli ağırlıkları olabilir. Ağırlık faktörleri tasarım kriterlerinin önem derecelerini göstermek için kullanılabilir. Her çözümün ilgili kritere göre derecelendirilme işlemi gerçek veriye dayanarak yapılmalıdır. Derecelendirme usulleri nitelik ve nicelik esaslı olmak üzere ikiye ayrılır. Örnek olarak öğrenciler değişik seçenekleri var olan modele göre derecelendirebilirler ve artı(+) eksi(-) işaretlerini kullanarak var olan modelden daha iyi veya kötü olup olmadıklarını değerlendirebilirler. Diğer seçenek ise 1'den 5'e kadar rakamlar kullanılabilir. 3'ten büyük sayılar olumlu küçük sayılar olumsuz değerlendirmeyi ifade eder. Karmaşık olmasına rağmen öğretmenler ve öğrenciler karar matrislerini kolayca kullanabilmektedir.

Bu çalışmanın problemi;

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çoklu durumlarda karar vermelerine karar matrisi kullanmalarının etkisi var mıdır?
2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının karar verme stilleri ile karar matrisi sonucu verdikleri kararlar arasında bir ilişki var mıdır?

2. Yöntem

Araştırmanın desenini nicel verilerin nitel verilerle desteklendiği karma yöntem oluşturmaktadır.

Çalışma Grubu: Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesinde okumakta olan Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmaya 30 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır.

2.1. Veri Toplama Araçları

2.1.1. Melbourne Karar Verme Ölçeği

Mann ve Diğ. (1998), tarafından geliştirilmiş olan likert tipi Melbourne Karar Verme Ölçeğini, (Melbourne Decision Making Questionary) Türkçeye uyarlaması ve geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Deniz (2004) tarafından yapılmıştır. Melbourne Karar Verme Ölçeği iki kısma ayrılmaktadır. I. Kısımda karar vermede özsaygıyı (kendine güven) belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu kısım altı maddeden oluşmakta ve 1, 3, 5. maddeler düz; 2, 4, 6. maddeler ise ters kodlanmaktadır. Puanlama; maddelere verilen “Doğru” yanıtı 2 puan, “Bazen Doğru” yanıtı 1 puan, “Doğru Değil” yanıtı 0 puan şeklinde yapılmaktadır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 12’dir. Yüksek puanlar karar vermede özsaygının yüksek olduğunun göstergesidir. II. kısım 22 maddeden oluşmakta ve karar verme stillerini ölçmektedir. Bu kısımda ise Dikkatli Karar Verme Stili, Kaçınan Karar Verme Stili, Erteleyici Karar Verme Stili ve Panik Karar Verme Stili olmak üzere dört faktörü bulunmaktadır (Taşgit, 2012).

2.1.2. Karar Verme Matrisleri

Araştırmada 3 probleme yönelik 3 matris kullanılmıştır. Karar matrisleri kriter ve seçeneklerden oluşmaktadır. Matrislerin kriterleri ve seçenekleri araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Tablo 1 ve Tablo 2’de matrislerin kriter ve seçeneklerinin nasıl puanlandığı görülmektedir. Öğretmen adayları kriterlere 100 puan üzerinden her bir kriterine önem derecesine göre puan vermiştir.

2.1.3. Araştırmanın Uygulanması

Araştırmanın birinci aşamasında fen bilgisi öğretmen adaylarına Melbourne Karar Verme Ölçeği verilmiştir. Aday öğretmenlerden Likert tipi ölçeği doldurmaları istenmiştir. İkinci aşamada öğretmen adaylarından kendilerine sunulan 3 probleme ilişkin matris kullanmadan karar vermeleri istenmiştir. Üçüncü aşamada ise kendilerinden matrisleri kullanarak problemlere ilişkin karar vermeleri istenmiştir.

Matrislerin Uygulanması: Problemlerin kriterleri ve seçenekleri yazılmış matrisler öğrencilere verilmiştir. Öğrenciler önce kriterlere yüzde ağırlıklarını 100 üzerinden (%10, %30...gibi) belirlemişler, sonra seçeneklere önemine göre 1 den 4’e kadar puan vermişlerdir. Aynı düzeyde önemli olan seçeneklere aynı puan verilebilir. Katılımcılar daha sonra her kriterin % ağırlığı ile o satırda yer alan puanları çarpıp toplam puana ulaşmışlardır. En yüksek puan o katılımcının kararı olmuştur.

Aşağıda “Tarladaki Zararlı Otları Nasıl Yok Ederiz?” örnek problemine ait matris derecelendirme kriterleri (tablo 1), matrisin puanlanması (tablo 2) ve karar matrisinin özellik ve seçeneklerin değerlendirilmesi (tablo 3) görülmektedir.

Tablo 1: Matris Kriterlerinin Derecelendirilmesi

Özellik/Kriter	Derecelendirme
Gerekli İnsan Gücü	1=Yüksek 2=Orta 3=Düşük 4=Çok düşük
Maliyet	1=18000₺'den çok 2=12000-18000₺ 3=6000-12000₺ 4=6000₺'dan az
Diğer türlere olumsuz etki	1=Yüksek 2=Orta 3=Düşük 4=Çok düşük
Hızlı sonuç alma	1=Çok yavaş 2=Yavaş 3=Orta 4=Hızlı
Etki Süresi	1=1 yıldan az 2=1-2 yıl 3=2-3 yıl 4=3 yıldan fazla
İnsan güvenliği	1=Yüksek risk 2=Orta risk 3=Düşük risk 4=Çok düşük risk

Tablo 2: Karar Matrisinin Puanlanması

Özellikler	Önem Değeri (Ağırlık Düzeyi)	Çözümler			Puanlama		
		Seçenek 1 Elle çıkartarak yok etme	Seçenek 2 Böcek bırakarak yok etme	Seçenek 3 Kimyasal ile yok etme	Seçenek 1 çıkartarak yok etme	Seçenek 2 Böcek bırakarak yok etme	Seçenek 3 Kimyasal ile yok etme
Etki Süresi	10	1	3	2	10	30	20
Diğer Türlerle Olumsuz Etkisi	20	3	3	1	60	60	20
Gerekli İnsan Gücü	15	1	3	2	15	45	30
İnsan Güvenliği	20	3	3	1	60	60	20
Hızlı Sonuç Alma	15	1	3	2	15	45	30
Maliyet	20	3	2	1	60	40	20
Toplam	100	Toplam			220	280	140

Tablo 3: Karar Matrisinin Özellik ve Seçeneklerin Değerlendirilmesi

Özellik	Seçenek 1 Elle çıkartarak yok etme	Seçenek 2 Böcek bırakarak yok etme	Seçenek 3 Kimyasal ile yok etme
Çaba	Yüksek	Çok düşük	Düşük
Maliyet	30000 ₺	7000 ₺	6000 ₺
Diğer türlere olumsuz etki	Çok düşük	Çok düşük	Yüksek
Hızlı sonuç alma	Hızlı	Çok yavaş	Orta
Ne kadar süre işe yarar	1 yıl	5 yıl	1 yıl
İnsan güvenliği	Düşük risk	Düşük risk	Orta risk

2.1.4. Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS 16.0 programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı aynı kararı devam ettirme (değiştirmeme) (sezgisel ve karar matrisi kullanarak) ve kendine güven, Dikkatli Karar Verme Stili, Kaçınan Karar Verme Stili, Erteleyici Karar Verme Stili ve Panik Karar Verme Stili faktörleri arasında incelenmiştir.

Normallik testi için katılımcı sayısı 30'a eşit veya büyük (30) olduğundan Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Bu veriler incelendiğinde anlamlılık değerlerinin 0'a yakın seviyelerde olduğu görülmüştür ve verilerin normal dağılmadığını işaret etmiştir. Dağılımların normal dağılıma uygun olmadığı görülmüş ve parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis testi ve Pearson momentler çarpımı korelasyon analizi (Spearman testi) kullanılmıştır (Büyüköztürk ve ark., 2012). Verilerin anlamlılığı $p < 0.05$ düzeyinde sınanmış ve sonuçlar araştırmanın amaçlarına uygun olarak tablolar halinde sunulmuştur.

Karar Matrislerinin Puanlanması; Öğretmen adaylarının sezgisel(karar matrisi kullanmadan) ve 3 farklı problem senaryosunda karar matrisi kullanarak verdikleri kararlarda değişme olup olmasına göre puanlanmıştır. Buna göre;

3 problem senaryosunda kararı değişmemiş 0 puan,

1 problem senaryosunda kararı değişmiş 1 puan,

2 problem senaryosunda kararı değişmiş 2 puan,

3 problem senaryosunda kararı değişmiş 3 puan olarak değerlendirilmiştir.

3. Bulgular

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının karar matrisleri ile çoklu ortamda karar verme becerileri ve Melbourne ölçeğinden aldıkları puanlar analiz edilip birbirleriyle ilişkileri tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular tablo ve grafikler olarak verilmiştir.

3.1. Verilerin Normal Dağılıp Dağılmadığına Ait Bulgular

Bütün testler %95 güvenilirlik seviyesinde yapılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı aynı kararı devam ettirme (değiştirmeme) (sezgisel ve karar matrisi kullanarak) ve Karar vermede kendine özsaygı, Dikkatli Karar Verme Stili, Kaçınan Karar Verme Stili, Erteleyici Karar Verme Stili ve Panik Karar Verme Stili faktörleri arasında incelenmiştir. Bunun için Kolmogorov-Smirnov testi, Basıklık (Skewness) Ve Çarpıklık (Kurtosis) Değerleri, Kruskal Wallis Test, Mann-Whitney U testleri yapılmıştır.

Tablo 4: Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

		Karar Vermede Özsaygı	Dikkatli Karar Verme Stili	Kaçınan Karar Verme Stili	Erteleyici Karar Verme Stili	Panik Karar Verme Stili
Kolmogorov- Smirnov İstatistik	0	0,473	0,367	0,240	0,220	0,300
	1	0,147	0,200	0,206	0,233	0,188
	2	0,245	0,224	0,182	0,248	0,232
	3	0,151	0,307	0,314	0,232	0,192
Kolmogorov- Smirnov Sig	0	0,01	0,026	0,00	0,956	0,813
	1	0,00	0,00	0,00	0,798	0,929
	2	0,091	0,00	0,00	0,867	0,903
	3	0,00	0,00	0,00	0,912	0,971

Araştırmada uygulanan Melbourne karar verme stilleri testi için katılımcı sayısı 30'dan büyük veya eşit (30) olduğundan Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır (Tablo 4). Bu veriler

incelendiğinde; Karar vermede kendine özsaygı, Dikkatli Karar Verme Stili, Kaçınan Karar Verme Stili için 0,05'den küçük ve 0 yakın seviyelerde olduğu, Erteleyici Karar Verme Stili ve Panik Karar Verme Stili için ise 0,05'den büyük olduğu, yani anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Testin basıklık (skewness) ve çarpıklık (kurtosis) sonuçları tablo 5'de verilmiştir. Basıklık (skewness) ve çarpıklık (kurtosis) değerlerinin -1,5 ile+ 1,5 arasında dağıldığı görülmektedir. Verilerin değerlendirilmesi sonucu verilerin normal dağılmadığı anlaşılmıştır. Bunun sonucu olarak verilerin analizinde Parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Tablo 5: Basıklık (Skewness) Ve Çarpıklık (Kurtosis) Değerleri

		Karar Vermede Özsaygı	Dikkatli Karar Verme Stili	Kaçınan Karar Verme Stili	Erteleyici Karar Verme Stili	Panik Karar Verme Stili
Basıklık	0	-2,236	0,609	1,538	0,885	1,744
	1	0,210	-1,178	-0,422	1,779	0,623
	2	0,407	-0,949	-0,043	1,198	0,232
	3	0,0	0,0	1,597	1,091	0,753
Çarpıklık	0	5,00	-3,333	2,356	1,449	3,322
	1	-0,78	1,668	-0,781	4,368	-0,144
	2	-1,074	0,524	-0,801	2,590	1,876
	3	-1,200	-6,000	2,704	0,297	0,343

Kruskal Wallis testi(Tablo 6) kullanılarak aynı kararı devam ettirme (değiştirmeme) (sezgisel ve karar matrisi kullanarak) ve kendine güven, Dikkatli Karar Verme Stili, Kaçınan Karar Verme Stili, Erteleyici Karar Verme Stili ve Panik Karar Verme Stili faktörleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Verilere göre 0,05 değerinden büyük ve 0'a yakın bir değerden uzak olduğundan anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Tablo 6. Kruskal Wallis Testi Sonuçları

	Ki-Kare	Asymp. Sig
Karar Vermede Özsaygı	1,870	0,600
Dikkatli Karar Verme Stili	0,609	0,189
Kaçınan Karar Verme Stili	1,538	0,230
Erteleyici Karar Verme Stili	0,885	0,880
Panik Karar Verme Stili	1,744	0,244

Verilerin medyan dağılımları Mann-whitney U testi(Tablo 7) incelenerek aynı kararı devam ettirme (değiştirmeme) (sezgisel ve karar matrisi kullanarak) ve kendine güven, dikkatli karar verme stili, kaçınan karar verme stili, erteleyici karar verme stili ve panik karar verme Stili faktörleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Test sonuçlarından faktörler arasında anlamlı bir ilişki olmadığına karar verilmiştir. Kruskal Wallis ve Mann-whitney U analiz sonuçlarından karar matrisleri kullanarak karar vermenin kişinin sezgisel yetenekleri ile bağlantısının olmadığı tespit etmiştir.

Tablo 7. Mann-Whitney U Test Sonuçları

	Mann Whitney U	Z	Asymp. Sig (p değeri)
Karar Vermede Özsaygı	8,500	-0,405	0,686
Dikkatli Karar Verme Stili	6,000	-1,047	0,295
Kaçıngan Karar Verme Stili	4,500	-1,353	0,176
Erteleyici Karar Verme Stili	10,000	0,000	1,000
Panik Karar Verme Stili	4,000	-1,488	0,190

3.2. Aynı Kararı Devam Ettirme Ve Karar Verme Stilleri Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının 3 problem senaryosunda aynı kararı devam ettirme ve karar verme stilleri arasındaki ilişki (Tablo 8) değerleri verilmiştir.

Tablo 8: Öğretmen Adaylarının Aynı Kararı Devam Ettirme Ve Karar Verme Stillerine Ait İstatistik Sonuçları

		Karar Vermede Özsaygı	Dikkatli Karar Verme Stili	Kaçıngan Karar Verme Stili	Erteleyici Karar Verme Stili	Panik Karar Verme Stili
\bar{x}	0	4,80	10,80	5,40	4,40	4,00
	1	5,36	10,45	2,72	3,45	4,36
	2	4,80	9,20	4,60	3,70	3,50
	3	4,50	11,50	2,50	4,50	5,75
Ss	0	0,44	1,09	3,97	2,96	2,34
	1	1,43	1,50	1,55	2,54	1,91
	2	0,78	2,52	2,91	2,31	2,91
	3	1,29	0,57	3,10	4,04	1,70
Minimum	0	4,00	10,00	2,00	1,00	2,00
	1	3,00	7,00	0,00	1,00	2,00
	2	4,00	4,00	0,00	1,00	0,00
	3	3,00	11,00	0,00	1,00	4,00
Maksimum	0	5,00	12,00	12,00	9,00	8,00
	1	8,00	12,00	5,00	10,00	8,00
	2	6,00	12,00	9,00	9,00	10,00
	3	6,00	12,00	7,00	10,00	8,00

Tablo 8'e göre 3 problem senaryosunda da kararını değiştiren öğretmen adaylarının çoğunun (\bar{x} : 11.50) dikkatli karar verme stiline sahip olduğu; 3 problem senaryosunda da en az kararına değiştiren öğretmen adaylarının (\bar{x} : 2,50) ise kaçıngan karar verme stiline sahip olduğu görülmüştür. Buradan da dikkatli karar veren öğretmen adaylarının karar matrislerindeki kriter ve seçenekleri bilimsel olarak değerlendirdikleri; kaçıngan karar verenlerin ise problemin kriter ve seçeneklerini değerlendirmeden karar verdikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 9. Öğretmen Adaylarının Aynı Kararı Devam Ettirme Ve Karar Verme Stilleri Arasındaki Korelasyon

Aynı Kararı Devam Ettirme			
	N	Pearson(r)	Sig(2 tailed)
Karar Vermede Özsaygı	30	-0,153	0,419
Dikkatli Karar Verme Stili	30	-0,059	0,758
Kaçıngan Karar Verme Stili	30	-0,130	0,493
Erteleyici Karar Verme Stili	30	0,016	0,932
Panik Karar Verme Stili	30	0,101	0,596

Tablo 9 incelendiğinde aynı karar verme ile özgüven ve karar verme tarzları arasında çok düşük anlamlı olmayan seviyelerde pozitif ve negatif ilişki tespit edilmiştir. Sig (2-tailed) değerinin 0,05 değerinden büyük olduğundan anlamlı bir ilişki olmadığına karar verilmiştir. Literatürde 0,3 altındaki korelasyonlar çok düşük (ihmal edilebilir) ilişki olarak değerlendirilmiştir. Korelasyon testi sonuçlarına göre de karar matrisleri kullanarak karar vermenin kişinin sezgisel yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit etmiştir.

3. 3. Öğretmen Adaylarının Karar Matrislerine Ait Bulgular

3.3.1. Öğretmen Adaylarının ‘Tarladaki Zararlı Otları Nasıl Yok ederiz? Sorusuna Ait Karar Matrisi Bulguları

Öğretmen adaylarına matris yapmadan önce probleme ait çözüm kararları ile matris yaptıktan sonraki çözüm kararları karşılaştırıldığında 30 öğretmen adayından 13’ü matris yapmadan önceki kararı ile matristen elde ettiği puana göre verdiği kararlar aynı olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının 17’si matris yapmadan önce verdiği kararını matris yaptıktan sonra değiştirmiştir.

Tablo 11: Tarladaki Zararlı Otları Nasıl Yok ederiz? Problemine Ait Karar Matrisi

Kriterler	Kriterlere verilen Ağırlık yüzdelerine Göre tercih						Toplam f
	1.Tercih f	2. Tercih f	3.Tercih f	4.Tercih f	5.Tercih f	6.Tercih f	
Emek	3	11	6	5	1	-	30
Maliyet	1	1	15	7	4	1	30
Diğer Türlerle Olumsuz Etki	5	15	11	3	-	-	30
Hızlı Sonuç Alma	1	5	10	9	5	1	30
Etki Süresi	2	4	12	12	-	-	30
İnsan Güvenliği	19	9	1	1	-	-	

Tablo 11’de öğretmen adaylarının domates tarlasındaki zararlı otları yok etme problemine karar verme matrisinde yer alan kriterlere verdikleri ağırlık yüzdelerinin frekans ve yüzdeleri görülmektedir. Buna göre bu problemde en fazla ağırlık verilen kriter insan güvenliği(f:19); 2. sırada diğer türlere etki(f:15) ve emek(f:11); 3. sırada maliyet(f:15); 4. sırada etki süresi(12); 5. sırada hızlı sonuç alma(5) olmuştur. Bu sonuçlara göre öğretmen adayları en önemli kriterin insan güvenliği olduğunu belirtmiştir.

3.3.2. Öğretmen Adaylarının Enerjisi Nasıl Depolayalım? Problemine Ait Karar Matrisi Bulguları

Enerjisi depolama probleminde 30 öğretmen adayından 8’i matris yapmadan önceki tercihi ile matristen elde ettiği puana göre verdiği kararlar aynı olduğu görülmüştür. Aday öğretmenlerin 22’si matris yapmadan önce verdiği kararını matris sonrasında değiştirdiği görülmüştür.

Tablo 12: Enerjiyi Nasıl Depolayalım? Karar Matrisi

Kriterler	Kriterlere verilen Ağırlık yüzdelere Göre tercih				
	1.tercih f	2.Tercih f	3.tercih f	4.Tercih f	Toplam f
Enerji depolama kapasitesi	11	14	4	1	30
Depolama için gerekli mekan	1	12	9	8	30
Maliyet	6	13	11	-	30
Güvenlik	22	5	2	1	30

Tablo 12 öğretmen adayları enerji depolama için 1. Sırada güvenliği(f:22), 2. Sırada enerji depolama kapasitesi(14), 3. Sırada maliyet(f:11) ve 4. Sırada depolama(f:8) için mekan kriterine en büyük yüzde ağırlığı vermişlerdir.

3.3.3. Öğretmen Adaylarının Hangi Yalıtım Malzemesini Tercih Edelim? Problemine Ait Karar Matrisi Bulguları

Yalıtım için malzeme seçimine ait problemin çözümünde 30 öğretmen adayından 11'inin matris yapmadan önceki kararı ile matris hesaplamasından sonra verdiği kararlar aynı olduğu görülmüştür. 19 kişi matris yapmadan önce verdiği kararının matris sonrasında değiştirdiği görülmüştür.

Tablo 13: Hangi Yalıtım Malzemesini Tercih Edelim? Karar Matrisi

Kriterler	Kriterlere verilen Ağırlık yüzdelere Göre tercih					
	1.Tercih f	2.Tercih f	3.Tercih f	4.Tercih f	5.Tercih f	Toplam
Maliyet	8	11	6	4	1	30
Kullanım Ömrü	12	10	6	1	-	30
Çevreye Etkisi	10	5	5	9	1	30
Yanma Özelliği	13	8	4	4	1	30
Kullanım Alanları	3	9	9	7	1	30
Yalıtım Türü	7	10	10	3	-	30

Tablo 13'ten de görüldüğü gibi öğretmen adayları yalıtım malzemesine karar vermede 1. Sırada yanma özelliği, 2. Sırada maliyete, 3. Sırada yalıtım türüne, 4. Sırada çevreye etkisi 5. ve 6. Sırada kullanım ömrü ve kullanım alanlarına ağırlıklı puan vermişlerdir.

4. Sonuç ve Tartışma

Yapılan çalışma sonucunda sezgisel karar verme ile matris kullanarak karar verme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu sonuçlar karar matrisi kullanarak verilen kararlar ile sezgisel verilen kararların birbirinden önemli ölçüde farklılaştığını göstermektedir. Buda kişilerin karar verme matrisi gibi metodolojik çoklu karar verme araçları kullanarak daha gerçekçi kararlar verebileceklerini göstermiştir. Karar verme özgüveni ve karar verme stilleri ile aynı kararı verme faktörleri arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Korelasyon testi sonuçlarına göre de karar matrisleri kullanarak karar vermenin kişinin sezgisel yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 14: Matris Sonucu Karar Değiştiren Öğretmen Aday Sayısı

Problemler	Matrisle Kararı Değişen Öğretmen Adayı sayısı	
	N	%
1. Problem(Tarladaki zararlı Otları Yok Etme)	17	56
2. Problem(Enerji Depolama)	22	73.3
3. Problem(Isı Yalıtım Malzemesi)	19	63.3

Tablo 14'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının önemli bir kısmı sezgisel olarak verdikleri ilk kararlarını karar matrisi kullandığında değiştirmiştir. En çok karar değiştirme(%73.3) enerji depolama; en az(%56) tarladaki zararlı otları yok etme probleminde gerçekleşmiştir. Tarladaki zararlı otları yok etmek probleminde öğretmen adaylarının doğru ya da yanlış ön bilgileri olabilmektedir. Bu nedenle ilk kararlarıyla matris sonrası kararlarında değişim olan öğretmen aday sayısı daha az olmuştur. Ancak enerji depolama konusu öğretmen adaylarının en az ön bilgiye sahip oldukları konu olduğundan, ilk(sezgisel) kararlarıyla matris sonrası kararları arasında değişim olan öğretmen aday sayısı daha fazla olmuştur. Bu sonuçlar da özellikle daha az bilgiye sahip olduğumuz konu ve problemlerde bilimsel karar vermek için karar matrislerinin önemli bir araç olduğu göstermiştir.

Çalışmada öğretmen adaylarının karar verme stilleri ile ilk kararlarını (sezgisel) karar matrisleri sonucunda da devam ettirip ettirmemeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğretmen adaylarının karar verme stillerinden daha çok dikkatli karar verme stilini tercih ettikleri görülmüştür. Dikkatli Karar Verme Stili'ne sahip öğretmen adaylarının (\bar{X} :11.50) büyük bir çoğunluğu 3 problem senaryosunda da ilk(sezgisel) kararlarını, karar matrisi sonucunda değiştirmiştir. Bu da bu stile sahip öğretmen adaylarının ön yargılardan uzak, karar matrisindeki verileri bilimsel olarak değerlendirip karar verdiklerini ortaya koymuştur. Karar matrisindeki seçenekler ve kriterler öğretmen adaylarına karar vermede rehberlik niteliği taşımıştır. Ayrıca karar matrisleri öğretmen adayları için eleştirel düşünmeyi teşvik eden ve bilinçli karar vermelerinde etkili olan bir öğretim yaklaşımı özelliğindedir.

Lee, (2007) çalışmasında sosyobilimsel konuları öğrencilerin karar alma becerisini geliştirebilecek kanıta dayalı pedagojik uygulamalar olarak tanımlamıştır. Ayrıca probleme dayalı bir yaklaşımın, öğrencileri teşvik ederek, bilinçli karar vermeye yönlendirebileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin mevcut uygun bilgilere dayanarak mantıklı bir sonraki eylem adımlarını anlamalarını sağlamak için karar verme stratejilerinin çok önemli olduğunu bulmuştur (Boney ve Baker, 1997; Scott, Altenburger ve Kean, 2011).

Fen öğretiminde karar vermeyi vurgulamanın gerekliliği ve önemi de son birkaç on yılda birkaç eğitimci tarafından tartışılmıştır. Bahsedilen ilke ve teorilere dayanarak, ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel karar verme yeteneğini geliştirmede önemli bir hedef haline geldiği bulunmuştur. Bilimi bu şekilde öğrenen öğrenciler yalnızca bilgiyi edinmekle kalmaz, aynı zamanda günlük kararları almak için bilimsel düşüncüyü de kullanırlar. Bununla birlikte, sosyobilimsel karar vermeyi geliştirmeye yönelik mevcut bir öğretim programı yoktur.

Keefe (2003) yaptığı çalışmada cinsiyetin sosyobilimsel konulara yönelik karar verme süreçlerini değerler kadar etkilemediği bulgusuna ulaşmıştır. Bunun aksine, Sadler ve Zeidler (2004) cinsiyet ve istek düzeylerinin üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliğinin ahlaki yönüyle ilgili tartışmalara katılmalarını etkilediğini vurgulamıştır. Problem çözme ve bunları müfredata dahil etme

konusunda daha iyi karar verme stratejilerinin faydasını anlamak, öğrencinin başarısını arttırmaya yardımcı olabilir (Hattie, Biggs ve Purdue, 1996).

Kaewmuangmoon, (2008) ve Yu (2010) sosyobilimsel tartışmalar içeren öğretim programının uygulanmasından sonra öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanarak karar verme becerilerinde artış gözlemişlerdir. Grace (2009) ve Lee(2007) karar verme tartışmalarına katılan öğrencilerin pozitif değerlerinin, normal fen dersi etkinliklerinin bir parçası olarak yapılandırılması gerektiğini bulmuştur. Fen derslerinde karar matrisleri kullanmanın birçok faydası tespit edilmiştir. Birincisi, öğrenciler karar matrislerinin sadece sınıfta işlerine yaramadıklarını ders dışı hayatlarında da işlerine yaradığını öğrendiler. Öğrencilerin hangi bisikleti alacaklarından hangi okula gitmeye karar vereceklerine kadar pek çok konuda karar matrisi kullanacaklarını kendi aralarında konuşurken şahit olduk. Bir diğer faydası da karar matrisleri öğrencilere objektif olmayı ve karar verirken veri merkezli karar vermeyi öğretmiş olmasıdır. Karar matrisleri öğretmenlere bütün sınıfın önyargıları bir tarafa bırakarak ortak karar vermesini sağlayan bir araç sunmuştur.

Siribunnam ve ark.(2014) yaptığı çalışmada sürdürülebilir çevre konusunda öğrencilerin karar vermelerine karar matrisinin etkisini incelemişlerdir. Araştırmaları sonucunda karar matrisi ile sosyobilimsel karar vermenin; öğrencilerde bilimsel kavramların gelişmesine, bilinçli kararlar vermede etkili olduğunu bulmuşlardır. Ulaş ve ark.(2015) öğretmen adaylarının Melbourne Karar Verme ölçeğini kullanarak karar vermede özsaygı ve karar verme stillerinin incelenmesidir. Araştırmada öğretmen adaylarının karar vermede özsaygı düzeyleri ile dikkatli karar verme stili arasında pozitif orta düzeyde; kaçınan, erteleyici ve panik karar verme stilleri ile negatif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmüş.

Avşaroğlu ve ark.(2007)araştırmalarında, üniversite öğrencilerinin karar vermede özsaygı, karar verme ve stresle başa çıkma stillerinin bazı değişkenlere göre farklılaşma durumu incelenmiş ve benlik saygısının karar vermede özsaygı, karar verme ve stresle başa çıkma stillerini ne düzeyde açıkladığı incelenmiştir. Öğrencilerin cinsiyetleriyle karar vermede özsaygıları ve karar verme stilleri arasında, sınıf değişkeni ile karar verme stilleri arasında farklılaşma yokken, cinsiyet, sınıf, yaşamın çoğunun geçirildiği yer ve mezun olunan lise değişkeni ile stresle başa çıkma stilleri arasında farklılaşmanın olduğu saptanmıştır. Benlik saygısının karar vermede özsaygı, karar verme stilleri ve stresle başa çıkma stillerini anlamlı düzeyde açıkladığı saptanmıştır.

Gonczi ve ark.(2017) tarafından karar matrisi kullanılarak 6 ve 7. Sınıf öğrencilerinin karar verme becerilerini incelenmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre karar matrislerinin fen öğretiminde kullanılabileceğini, mühendislik kavramlarını tanımada ve gerçek dünya problemleri hakkında karar verme süreçlerini desteklediği görülmüştür. Gresch ve ark(2017) yaptıkları çalışmada sürdürülebilir kalkınma ile ilgili sosyobilimsel konuların çözümünde karar verme yeterliliği üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin karar verme yeterliliklerinin geliştiği bulunmuştur.

Keefe (2002) yaptıkları çalışmada cinsiyetin sosyobilimsel konulara yönelik karar verme süreçlerini değerler kadar etkilemediği bulgusuna ulaşmıştır. Bunun aksine, Sadler ve Zeidler (2004) cinsiyet ve istek düzeylerinin üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliğinin ahlaki yönüyle ilgili tartışmalara katılmalarını etkilediğini vurgulamıştır.

Kaynaklar

- Aikenhead, G. S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69, 453– 475.
- Amanda L; Gonczi. A.L; Bergman:B.G; Huntoon.J; Allen.R; McIntyre.B; Turner.S; Davis,J & Handler,R.(2017). Decision matrices: Tools to enhance middle school engineering instruction. *Science Activities*. 54, NO. 1, 8–17

- Avşaroğlu, S., (2007). Üniversite Öğrencilerinin Karar Vermede Özsaygı, Karar Verme ve Stresle Başa çıkma Stilllerinin Benlik Saygısı ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Doktora Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Berkowitz, M. W., & Simmons, P. (2003). Integrating science education and character education: The role of peer discussion. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Bischoff, A. L. 2016. *Methods at work in engineering: The weighted matrix, Pugh matrix, and QFD methods for decision making in product development*. Norderstedt, Germany: Open Publishing GmbH.
- Boney, J. & Baker, J.D. (1997). Strategies for teaching clinical decision-making. *Nurse Education Today*, 17 (1), 16-21.
- Budak, S.,(2000) "Psikoloji Sözlüğü." Bilim ve Sanat Yayınları. Ankara
- Burge, D. S. 2016. The systems engineering tool box. <http://www.burgehugheswalsh.co.uk/uploaded/documents/CDTool-Box-V1.0.pdf>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2012) Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Geliştirilmiş 11.Baskı, s 249., Pegem Akademi, Ankara
- Deniz, M. E., Avşaroğlu, S. ve Hamarta, E. (2004). Psikolojik danışma servisine başvuran üniversite öğrencilerinin psikolojik belirti düzeylerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (16-17-18), 139-153.
- Ersever, H. Ö. (1996). Karar Verme Becerileri Kazandırma Programının ve Etkileşim Grubu Deneyiminin Üniversite Öğrencilerinin Karar Verme Stilleri Üzerindeki Etkileri. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Evagorou, M., & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237.
- Gresch, H. & Hasselhorn, M. Bögeholz, S. (2017). Enhancing Decision-Making in STSE Education by Inducing Reflection and Self-Regulated Learning. *Res Sci Educ* 47:95–118
- Haik, Y., and Sahin, T. M. 2011. *Engineering design process*. Stanford, CT: Courage Learning.
- Hattie, J., Biggs, J., and Purdue, N. (1996). Effects of learning skills intervention on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66(2), 99-136.
- Kaewmuangmoon, S. A. (2008). Development of the Upper Secondary Science Curriculum on Genetics to Enhance Socio-Scientific Decision Making Ability. Dissertation, Ed.D. (Science Education). Bangkok: Srinakharinwirot University
- Keefer, M. W. (2002). Designing reflections on practice: Helping teachers apply cognitive learning principles in an SFT—inquiry-based learning program. *Interchange: A Quarterly Review of Education*, 33(4), 395– 417.
- Kolsto, S.D. (2001). 'To trust or not to trust,...'—pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877–901.
- Kuzgun, Y.(1993). Karar Stratejileri Ölçeği: Geliştirilmesi ve Standardizasyonu. VII. Ulusal Psikoloji Bilimsel Çalışmaları.Türk Psikologlar Derneği, Ankara
- Lee, Y. C., and Grace, M. (2012). Socio scientific Issue: A Cross-Context Comparison, Students' Reasoning and Decision Making About a Stp://www. wileyonlinelibrary.com.
- Lee, Y. C. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues, *Journal of Biological Education*, vol.41, no.4, pp. 170-177.
- Mann, M.E., Bradley, R.S. & Hughes, M.K. (1998) Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing Over the Past Six Centuries, *Nature*, No. 392, pp. 779-787, 1998.
- NGSS Lead States. 2013. *Next generation science standards: For states by states*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to Perceive Nature of Science through socio scientific issues-based Instruction. *European Journal of Social Science*. vol.13, no.1, pp.34-37
- Ratcliffe, M. (1997). Student decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum, *International Journal of Science Education*. vol.19, no.2, pp.167-182.
- Pedretti, E.(1999). Decision Making Social and STS Education: Exploring Scientific Knowledge and Responsibility in Schools and Science Centres Through an Issues- Based Approach. *School Science and Mathematics*, vol. 94, no.4, pp.174-181.
- Plous, S. (1993). *The Psychology of Judgment and Decision Making*" McGraw-Hill, New York, 302

- Sadler, T. D., and Zeidler, D. L. (2004). "Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue," *International Journal of Science Education*, vol.26, no.4, pp. 387-409.
- Sadler, T. D., and Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socio scientific decision making," *Journal of Research in Science Teaching*, vol.42, no.1, pp.112-138.
- Sadler, T.D., Amirshokoohi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 353–376.
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1995). Decision-making style: The development and assessment of a new measure. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 818–831.
- Scott, P.J., Altenburger, P.A. & Kean, J.A. (2011). Collaborative Teaching Strategy for Enhancing Learning of Evidence-based Clinical Decision-making. *Journal of Allied Health*, 40 (3), 120-127.
- Siribunnam, S.; Nuangchalerm, P.; Jansawang, N. (2014). Socio-scientific Decision Making in the Science Classroom. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE) Volume 5, Issue 4, December*
- Solomon, J., & Aikenhead, G.S. (Eds.) (1994). *STS education: International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.
- Spicer, D. P., & Sadler-S. E. (2005). An examination of the General Decision Making Style questionnaire in two UK samples. *Journal of Managerial Psychology*, 20, 137-149.
- Taşgıt, M. S. (2012). Üniversite Öğrencilerinin Benlik Saygısı Ve Karar Verme Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.
- Thunholm, P. (2003). *Military Decision Making and Planning: Towards a New Prescriptive Model*. Doctoral dissertation at Stockholm University. Edsbruk: Akademityck.
- Ulaş, A.H; Epçaçan, C; Koçak, B.(2015). Öğretmen Adaylarının Karar Vermede Özsaygı Düzeyi Ve Karar Verme Stillerinin İncelenmesi. *Turkish Studies*. Volume 10/3 p. 1031-1052
- Walker, K., & Zeidler, D.L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410. Nation Research Council. National science education standards. (1996). Washington, DC: National Academy Press.
- Yeşilyaprak, B., (2000). *Eğitimde Rehberlik Hizmetleri*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2000.
- Yu, Y. (2010). *Adults' Decision-making about the Electronic Waste Issue: The Role of the Nature of Science Conceptualizations and Moral Concerns in Socio-scientific Decision-making*. Dissertation, Ph.D. (Art and Science). Columbia: Graduate School, Columbia University
- Zeidler, D. L., Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., & Monk, M. (2003). The role of argument and fallacies during discourse about socioscientific issues. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.

Extended English Summary

Introduction

In democratic and pluralistic societies of the twenty-first century, all citizens should be encouraged to participate in personal and collective decision-making on controversial issues (Aikenhead 1985; Berkowitz and Simmons 2003; Evagorou and Osborne 2013). Interdisciplinary approaches are important in educational practice because real world decisions often involve more than one area (Solomon and Aikenhead 1994). From this perspective, students need to be equipped with more skills before entering the labor market or industrial society. However, in educational institutions, students are not adequately equipped to solve and decide interdisciplinary problems such as sociological issues, engineering and design skills that are life-based (Zeidler et al., 2003). Scientific decision making is important in developing students' learning abilities, science literacy, conceptual understanding, scientific research, attitude and social values. With science, rapid changes are created in our lives. In order to keep up with this speed, learners should be equipped with rational thinking and information technology decision-making ability based on data (Sadler and Zeidler, 2004).

Decision matrices are also one of the tools that can be used to make scientific decisions when students have multiple options. The decision matrix helps students objectively evaluate the solution options (Bischoff, 2016). Decision matrices can be used in K-12 classes to support specific

engineering knowledge and life-based problems. According to the Next Generation Science Standards (NGSS, 2013), students who are educated use engineering applications in their scientific experiments. The NGSS curriculum requires secondary school students to identify engineering design problems and systematically evaluate design solutions (Burge 2016).

Problems of this study;

1. What is the effect of decision matrices on pre-service science teachers' decision-making?
2. Is there a relationship between the teacher candidates' decision-making styles and the decisions they make as a result of the decision matrix?

Method

The research design is composed of a mixed method, in which quantitative data is supported by qualitative data.

Study Group: The study group of the study consisted of 30 prospective teachers studying in the 3rd grade of Science Teaching Faculty of Education of a state university.

Data Collection Tools; 1. Melbourne Decision Making Scale; Mann et al. (1998), developed by the Melbourne Decision Making Questionnaire. Deniz (2004) adapted to Turkish and did validity and reliability studies of this questionnaire. **2. Decision Matrices;** In this research, 3 matrices were used for 3 problems. The criteria and options of the matrices were prepared by the researcher. Teacher candidates rated each criterion according to the importance of each criterion out of 100 points.

Application of Research; In the first stage of the study, students were given the Melbourne Decision Making Scale. The students were asked to complete the Likert type scale. In the second stage, students were asked to decide 3 problems without using decision matrix. In the third stage, they were asked to decide by using decision matrices.

The criteria and options of the problems are given to the students. The students first set their percentages over 100 (10%, 30% etc.) according to the criteria, and then gave 1 to 4 points depending on the importance of the options. You can be given the same points to options that are important at the same level. They then multiplied the points in that row by the weight of each criterion and reached the total score. The highest score has been that student's decision.

Data Analysis; SPSS 16.0 program was used for data analysis. Whether the data was distributed normally was examined among the factors of maintaining the same decision (not changing the decision from the beginning to the end by using two methods which are intuitive and decision matrix) and self-esteem levels of decision making, careful decision-making style, avoidant decision-making style, procrastination decision-making style, panic decision-making style.

Kolmogorov-Smirnov test was used for the normality test because the number of participants was greater than or equal to 30 (30). When data were examined, it was found that the significance values were close to 0 and indicated that the data were not distributed normally. The distributions were found to be unsuitable for normal distribution and nonparametric tests were used such as Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis test and Pearson product-moment correlation analysis (Spearman test) (Büyüköztürk et al., 2012). The significance of the data was tested at $p < 0.05$ and the results were presented in tables in accordance with the objectives of the study.

Results

Decision-making skills of multi-media decision matrix of engineering students and their scores from the Melbourne scale were analyzed and their relationships with each other were determined. The findings are presented in tables and graphs. All tests were performed at a 95% confidence level. Whether the data was distributed normally was examined among the factors of maintaining the same decision (not changing the decision from the beginning to the end by using two methods which are intuitive and decision matrix) and self-esteem levels of decision making, careful decision-making style, avoidant decision-making style, procrastination decision-making style, panic decision-making style.

Kolmogorov-Smirnov test was used since the number of participants was greater than or equal to 30 (30) for the normality test. When these data are examined, it was seen that the significance values are less than 0.05 and close to 0 for self-esteem in decision-making, careful decision-making style and avoidant decision-making style but for Postponement Decision Making Style and Panic Decision Making Style, it was greater than 0.05.

Conclusion and Discussion

As a result of the study, no significant relationship was found between intuitive decision making and matrix decision making. And no significant relationship was found among maintaining the same decision (not changing the decision from the beginning to the end by using two methods which are intuitive and decision matrix) and self-esteem levels of decision making, careful decision-making style, avoidant decision-making style, procrastination decision-making style, panic decision-making style. These results show that the decisions made using the decision matrix and the intuitive decisions differ significantly from each other. This shows that people can make more realistic decisions by using methodological multiple decision-making tools such as decision-making matrix.

Lee (2007) identified socio-scientific issues as evidence-based pedagogical practices that could improve students' decision-making skills. He also pointed out that a problem-based approach could encourage students to make informed decisions. It was found that decision-making strategies are crucial to enable students to understand the next logical action steps based on available information (Boney & Baker, 1997; Scott, Altenburger & Kean, 2011).