



Argümantasyon Temelli Sosyobilimsel Konu Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin, Argümantasyon Düzeylerine, Karar Verme Becerilerine ve Karar Verme Stillere Etkisi*

Işıl KARCILI¹, Serkan SEVİM²

Özet

Bu çalışmanın amacı sosyobilimsel konularda argümantasyon temelli etkinliklerin öğrencilerin argümantasyon düzeylerine, karar verme becerilerine ve karar verme stillerine etkisini araştırmaktır. Araştırma yedinci sınıfta öğrenim gören 23 öğrenci ile yapılmıştır. Argüman düzeyini ölçmek için Argümantasyon Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Öğrencilerin cevapları rubriğe göre puanlanmış ve süreç içinde argüman öğelerini daha rahat kullandıkları, birçoğunun en az bir çürütücü yazabildiği görülmüştür. Karar verme becerilerini ölçmek için Karar Verme Becerisi Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Öğrencilerin etkinliklere verdiği yanıtlar değerlendirilerek rubriğe göre puanlanmış ve öğrencilerin her iki rubrikten aldıkları puanlar doğrultusunda argüman düzeyleri ve karar verme becerileri arasındaki ilişkiye bakıldığında pozitif yönlü, çok yüksek ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Öğrencilerin karar verme stillerini belirlemek için Karar Verme Stilleri Ölçeği (KVSÖ) kullanılmıştır. Ölçek ön test ve son test olarak uygulanmış ve argümantasyon etkinliklerinin rasyonel karar verme stili üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğu görülürken sezgisel ve bağımlı karar verme stillerinin azalması üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Makale Bilgileri

Araştırma
Makalesi

Gönderim Tarihi

12/02/2024

Kabul Tarihi

26/04/2024

Yayın Tarihi

15/05/2024

Anahtar Kelimeler

Karar verme
becerisi,
Karar verme
stilleri,
Argüman düzeyi

* "Çalışma, Prof. Dr. Serkan SEVİM danışmanlığında Işıl KARCILI'nın doktora tezinden üretilmiştir"

1 Denizli Ölçme Değerlendirme Merkezi, 0000-0003-2095-332X, isilkargili@gmail.com

2 Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, 0000-0002-8849-3959, serkansvm@yahoo.com

Atıf:

Karcılı, I. ve Sevim, S. (2024). Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin, argümantasyon düzeylerine, karar verme becerilerine ve karar verme stillerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [PAUEFD]*, 61, 389-413. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1435514>

Giriş

Günümüzde gelişen ve değişen bilimsel teknolojilerle birlikte çevresel birçok sorun ortaya çıkmaktadır (Topçu ve Atabey, 2017). Örneğin plastik materyallerin kullanımının yaygınlaşması insan hayatını kolaylaştırırken bir yandan da kolay ulaşılabilir ve ucuz olması nedeniyle bilinçsizce tüketilerek çevreye geri dönülmesi mümkün olmayan zararlar vermektedir. Verilen örnekte olduğu gibi günlük hayatta hem bilimi hem de toplumu ilgilendiren birçok farklı konuda sık sık karar vermek durumunda kalınmaktadır. Bilimle bağlantıları olan tartışmalı sosyal konulara sosyobilimsel konular denir (Ratcliffe ve Grace, 2003; Sadler, 2004). Sosyobilimsel konular ikilemli konulardır ve kesin net bir çözümleri yoktur (Levinson, 2006; Sadler, 2011; Zeidler ve Sadler, 2011).

Sosyobilimsel konuların, öğrencilerin bilimle ilgili karmaşık sosyal konular üzerinde aktif olarak düşünmeleri ve tartışmaları için uygun bağlamlar olduğu araştırmalarla kanıtlanmıştır. Araştırmalar, sosyobilimsel konuları argümantasyon yöntemiyle öğretmenin, öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmelerine ve sosyobilimsel konuların karmaşıklığının farkına varmalarına yardımcı olmak için iyi bir yol olduğunu göstermiştir (Christenson ve Chang Rundgren, 2014). Sosyobilimsel konular tartışmalı yapıları nedeniyle öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirirken, bu konuların öğretiminde argümantasyon yönteminin etkili olduğu görülmüştür (Topçu ve Atabey, 2017). Sosyobilimsel konuların tartışmalı ve ikilemli doğası gereği öğrencilerin bu konularda karar verme becerilerini geliştirebilmeleri gerekmektedir. Bu becerilerin gelişmesinde ise argümantasyon etkili bir yöntem olduğu için sosyobilimsel konu öğretimi için de argümantasyonun uygun bir yöntem olduğu söylenebilir (Topçu ve Atabey, 2017).

Bu çalışmanın amacı argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin saf madde ve karışımlar ünitesindeki argümantasyon düzeylerine, karar verme becerilerine ve karar verme stillerine etkisini incelemektir. Öğretmenlerin sosyobilimsel konuları derslerde etkili ve verimli bir şekilde öğretebilmeleri için yeterli kaynağa sahip olmadıkları, bu nedenle de sosyobilimsel konu temelli öğrenme ortamlarının tasarlanmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Öğretim programlarının başarıya ulaşabilmesinde öğretmenler kritik rol oynamaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin farklı yöntemlerle ilgili ihtiyaç duyduğu kaynakların ve materyallerin sağlanması gerekmektedir (Topçu, 2017). Tespit edilen bu eksikliğin giderilebilmesi için bu çalışmada sosyobilimsel konularda argümantasyon temelli etkinlikler geliştirilmiştir. Böylece bir ünite boyunca öğretmenlerin yararlanabileceği, kaynak olarak kullanabileceği etkinlikler aracılığıyla sosyobilimsel konularla ilgili öğrenme ortamları tasarlanabilmektedir.

Bu çalışmanın öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmeye katkı sunacağı ve öğrencilerinde bu eksikliği fark eden öğretmenler için yardımcı kaynak olacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Bu bölümde araştırma süreci ile ilgili bilgi verilmiştir. Araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplandığı uygulama süreci ve verilerin analizleri yer almaktadır. Uygulama başlamadan önce velilerden onam formu alınarak MEB ve etik kurul izinleri alınmıştır.

Araştırmanın alt problemlerini;

1.Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretim sürecinde öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde argümantasyon düzeyi nasıl değişmektedir?

2. Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretim sürecinde öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde argümantasyon düzeyleri ile karar verme becerileri arasındaki ilişki nasıldır?

3. Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretim sürecinin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde öğrencilerin karar verme stillerine etkisi var mıdır? soruları oluşturmaktadır.

Araştırma Deseni

Bu araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması, araştırmacının verileri topladığı ve analiz ettiği, bulguları bütünleştirdiği ve tek bir çalışmada veya bir araştırma programında hem nitel hem de nicel yaklaşımları veya yöntemleri kullanarak çıkarımlarda bulunduğu araştırma olarak tanımlanır (Tashakkori ve Creswell, 2007). Greene, Caracelli ve Graham’a (1989) göre karma yöntem araştırmalarının çeşitleme, tamamlama, geliştirme, başlatma ve genişletme olmak üzere beş amacı vardır. Bu araştırmada farklı yöntemlerden elde edilen sonuçların yakınsamasını, doğrulanmasını ve uygunluğunu araştırmaya dayanan çeşitleme yapılmıştır.

Bu çalışmanın deseni eş zamanlı iç içe geçmiş desen olarak belirlenmiştir. Eşzamanlı iç içe geçmiş desen hem nicel hem de nitel verilerin aynı anda toplandığı bir veri toplama aşaması olarak tanımlanabilir. Geleneksel çeşitleme deseninden farklı olarak, iç içe geçmiş desen, çalışmaya öncülük eden baskın bir yöntemle sahiptir. Daha az öncelik verilen yöntem (nicel veya nitel) baskın yöntemin (nitel veya nicel) içinde gömülüdür veya iç içe geçmiştir. İki yöntemden toplanan veriler, çalışmanın analiz aşamasında birleştirilir (Creswell, 2003).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul Sarıyer İlçesinde yer alan bir ortaokulun bir tane yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Öğrencilerin belirlenmesi için öncelikle sınıf düzeyi ve ünite belirlenmiştir. Sonuç olarak 7. sınıf 4. ünite olan saf madde ve karışımlar ünitesinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Okul seçiminde ise araştırmacı aktif olarak görev yapmadığı için bu süreci amacına uygun yönetebilecek argümantasyon uygulamalarına ve aynı zamanda sınıfa hâkim bir öğretmenin belirlenmesi gerekli görülmüştür. Bu nedenle çalışma grubu, yüksek lisans tezinde bir sosyobilimsel konunun öğrencilere öğretilmesinde argümantasyon etkinlikleri kullanan öğretmenin 7. sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Karar verme stillerini belirlemek için orijinali Scott ve Bruce (1995) tarafından geliştirilen ve Taşdelen (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan “Karar Verme Stilleri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 24 madde ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar ve alt boyutlara ait iç tutarlılık düzeyleri; rasyonel (0,76), sezgisel (0,78), bağımlı (0,76), kendiliğinden-anlık (0,79) ve kaçınma (0,79) karar verme stilleri şeklinde belirtilmiştir. Ölçek beşli likert tipi dereceleme göre puanlanmaktadır.

Karar verme stillerini daha ayrıntılı bir şekilde tespit edebilmek için araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Sorular hazırlandıktan sonra alanında uzman 3 akademisyene ve bir öğretmene gönderilerek uzman görüşü alınmıştır. Öğrencilere 9 soru sorulmuştur. Sorulardan 5’i karar verirken neleri dikkate aldıklarıyla ilgiliyken, 4’ü karar verme stillerini belirlemeye yöneliktir. Sorular KVSÖ’ye göre farklı karar verme stillerinde olduğu tespit edilen 5 öğrenciye uygulanmıştır. Soruların uygulanmasındaki bir diğer amaç da görüşme sorularıyla KVSÖ’de öğrencilerin verdikleri cevapların tutarlılığını kontrol etmektir.

Öğrencilerin argüman düzeylerini ve karar verme becerilerini belirleyebilmek için 7. sınıf 4. ünite olan Saf Madde ve Karışımlar ünitesinde yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak 15 adet etkinlik hazırlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken alanında uzman 3 akademisyen ve bir öğretmenden uzman görüşü alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda etkinliklerde düzeltmeler yapılmıştır. 15 etkinliğin son 5 etkinliğinde öğrencilerden argüman öğelerini içeren gelişmiş bir argüman oluşturmaları ve karar vermeleri beklenmektedir. Son 5 etkinlik standart bir çerçevede, öğrencilerin argümanı oluşturan bileşenleri yazmalarını ve karar vermelerini sağlayacak yönergeler

içermektedir. Son 5 etkinliğin argümana ait tüm öğeleri içermesi ve karar vermeyi gerektirmesi nedeniyle bulgular kısmında son 5 etkinliğe yer verilmiştir. Öğrencilerin argüman düzeyleri “Argümantasyon Değerlendirme Rubriği”, karar verme becerileri ise “Karar Verme Becerileri Değerlendirme Rubriği” kullanılarak belirlenmiştir.

Argümantasyon Değerlendirme Rubriği Torun (2015) tarafından öğrencilerin sahip olduğu argüman düzeylerini belirleyebilmek amacıyla orijinali Erduran, Simon ve Osborne (2004)’a ait olan ölçek kullanılarak geliştirilmiştir. Rubrikte beş farklı argümantasyon düzeyi bulunmaktadır. Her düzey kendi içinde 3 kategoriye ayrılmıştır. Her bir kategori 1, 2 ve 3 olarak puanlanıp standartlaştırılarak Argümantasyon Değerlendirme Rubriği’ne dönüştürülmüştür. Geliştirilen rubriğin her düzeyinden en az bir en fazla üç puan alınabilmektedir. Dolayısıyla alınabilecek en düşük puan bir, en yüksek puan 15 olacak şekilde düzenleme yapılmıştır.

Karar Verme Becerileri Değerlendirme Rubriği Torun (2015) tarafından karar verme becerilerini içerecek beş basamak şeklinde oluşturulmuştur. Her basamak için argümantasyon sürecine uygun olacak şekilde 3 davranış belirlenerek basamaklara 1, 2 ve 3 puanları verilmiştir. Böylelikle argümantasyon değerlendirme rubriğiyle aynı şekilde puanlanabilmektedir. Rubrikten alınabilecek en düşük puan 5, en yüksek puan ise 15’tir.

Ayrıca süreç boyunca öğrencilere dağıtılan etkinlik kâğıtlarında öğrencilerin yazarak kendilerini ifade etmelerinin yanında sözlü olarak söyleyeceklerinin de önemli olduğu düşünüldüğü için tüm etkinlikler boyunca uygulayıcı tarafından video kayıtları alınmıştır. Video kayıtları ikincil veri toplama aracı olarak etkinlik kâğıdında yeteri kadar ya da açıkça ifade edilmeyen noktalardaki verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

Veri Toplama Süreci

Etkinlikler tasarlanırken öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verebilecekleri bir ünite seçilmiştir. Etkinlikler argümantasyon temelli ve 5E modeline göre, kazanımlara uygun, aynı zamanda mümkün olduğunca argüman oluşturmaya hizmet edecek şekilde hazırlanmıştır. Her kazanım argüman oluşturmaya hizmet edemeyeceği için bazı kazanımlar ünitenin akışını bozmayacak şekilde düzenlenmiştir. Her etkinlik için öğretmenin kullanabileceği bir ders planı oluşturulmuştur. Etkinlikler süreç boyunca öğrencilerin mümkün olduğunca kendi görüşlerini ifade etmelerini sağlamak için açık uçlu sorulardan oluşacak şekilde düzenlenmiştir. Uygulama, öğrencileri sürece hazırlamak için yapılan ön hazırlık etkinlikleri, ön test ve son test uygulamalarıyla birlikte toplamda 12 hafta sürmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmada nicel verilerin analizi SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Aynı gruba ait farklı zamanlarda yapılmış iki ölçümün (ön test- son test) arasındaki farkın test edilmesinde parametrik bir test olan ilişkili örneklem t-testi kullanılmaktadır. KVSÖ ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakmak için ilişkili örneklem t testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Argüman düzeyleri ve karar verme becerileri arasındaki ilişki için ise Pearson korelasyon katsayısı ve Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısına bakılmıştır.

Öğrencilerin karar verme stilleri belirlenirken KVSÖ'ye verdikleri yanıtlara göre ölçeğin 5 alt boyutundan en yüksek puanı aldıkları alt boyut tespit edilmiştir. Ayrıca "Yarı Yapılandırılmış Görüşme" sorularına verdikleri yanıtlar kodlanıp analiz edilerek öğrencilerin hangi karar verme stilinde oldukları belirlenmiştir.

Nitel verilerin analizi için araştırmacı tarafından öğrencilerin etkinliklerdeki açık uçlu sorulara verdiği cevapların ve video kayıtlarının transkriptlerinden içerik analiziyle kodlama yapılmıştır.

Çalışmada öncelikle öğrencilerden elde edilen verilerin transkripti yapılmıştır. Öğrencilerin karar verme stilleriyle ilgili verilerinin kodlaması araştırmacıyla birlikte üç uzman tarafından yapılmıştır. Karar verme stilleriyle ilgili literatürde var olan kodlara ek olarak öğrencilerin yazdıklarına göre yeni eklemeler de yapılmıştır. Bu nedenle "genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama" yapılmıştır. Kodlama yapıldıktan sonra bu kodların daha genel düzeyde açıklanabileceği, kodların ortak yönlerinin bir araya getirilip belli kategoriler altında toplandığı temalar oluşturulmuştur.

Kodlama aşaması, veri seti birkaç kez okunarak ilk kodlama yapılıp aradan zaman geçtikten sonra ikinci kez tekrarlı kodlama şeklinde yapılmıştır. Kodlar oluşturulurken öğrenci cevaplarının hangi kavramları karşıladığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Her bir bölüm kendi içinde anlamlı yapılar oluşturacak şekilde isimlendirilmiştir. Kodlama yapıldıktan sonra bu kodları daha kapsamlı açıklayabilecek temalar belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinliklerdeki açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar, araştırmacıyla birlikte 3 uzman tarafından incelenmiş ve uzmanlar tarafından yapılan kodlamalarda kodlayıcılar arası uyuma bakılmıştır. Yapılan kodlamalar sonucunda görüş birliği ve görüş ayrılığı olan noktalar belirlenmiştir. Görüş ayrılığı olan kodlar üzerinde tekrar inceleme yapılarak süreç sonunda görüş birliği sağlanmıştır. Bu kodlamalar doğrultusunda öğrencilerin hangi karar verme stiline sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çalışmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Bu çalışmanın iç geçerliğinin sağlanabilmesi için çalışma bir ünite boyunca yürütülmüştür. Böylece öğrencilerin uygulama sürecine alışmaları ve etkinliklere daha rahat katılmaları sağlanmıştır. İç geçerliği sağlamak için uygulanan bir diğer strateji ise çeşitlemedir. Çalışmada çeşitleme amacıyla farklı yöntemler kullanılmıştır (görüşme, gözlem, etkinlikler). Bu şekilde bir yöntemden elde edilen verilerin diğer yöntemle teyit edilmesi çalışmanın inandırıcılığını artırmaktadır. Uzman incelemesi de inandırıcılığı artırmanın bir diğer yoludur. Bu çalışmada araştırmacı topladığı verileri ve ulaşılan sonuçları uzmanlara aktarmıştır ve tüm süreç birlikte değerlendirilmiştir. Tüm bu veriler uzmanlar tarafından incelenip geri bildirimler verilerek görüş birliği sağlanmıştır. Bu çalışmada aktarılabilirliği sağlamak için veriler yorum katmadan betimsel olarak aktarılmıştır. Bunu sağlamak için öğrencilerin etkinliklere verdiği cevaplardan bazıları doğrudan alıntı şeklinde verilmiştir. Böylece yapılan yorumların neye göre yapıldığı şeffaf olarak okuyucu tarafından da görülebilmekte ve okuyucu da kendi yorumunu yapabilmektedir.

Çalışmada iç güvenirliliğin sağlanabilmesi için öğrenci cevaplarından bazıları doğrudan alıntı olarak verilmiştir. Veri analizi sürecinin her aşamasında uzman görüşü alınmış, bu görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve karar verme stilleri ölçeğinden elde edilen bulguları teyit etmek için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu çalışmada dış güvenirliliğin sağlanması için yapılan uygulamalar yöntem kısmının farklı bölümlerinde ayrıntılı açıklanmıştır. Bunun için araştırmacı kendi konumunu açıkça ortaya koymuştur. Etkinlik sürecinin aşamaları ayrıntılı anlatılmıştır. Son olarak da veri toplama ve verilerin analizi açıklanmıştır. Çalışmada ihtiyaç duyulduğunda teyit incelemesinin yapılabilmesi için veri toplama araçları, ham veriler ya da araştırmacı tarafından yapılan analizler saklanmaktadır.

Bulgular

Bu bölümde 15 etkinliğin son beş etkinliğinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Üniteye tüm etkinlikler argümantasyonla ilişkilendirilemese de üniteyi bir bütün olarak ele alabilmek için tüm kazanımlarla ilgili etkinlik hazırlanmıştır. Fakat sadece son beş etkinlik sosyobilimsel konuya uygun olup tüm argüman öğelerini içerdiği ve karar verme becerilerini ölçebilmek mümkün olduğu için son beş etkinliğe ait bulgulara yer verilmiştir.

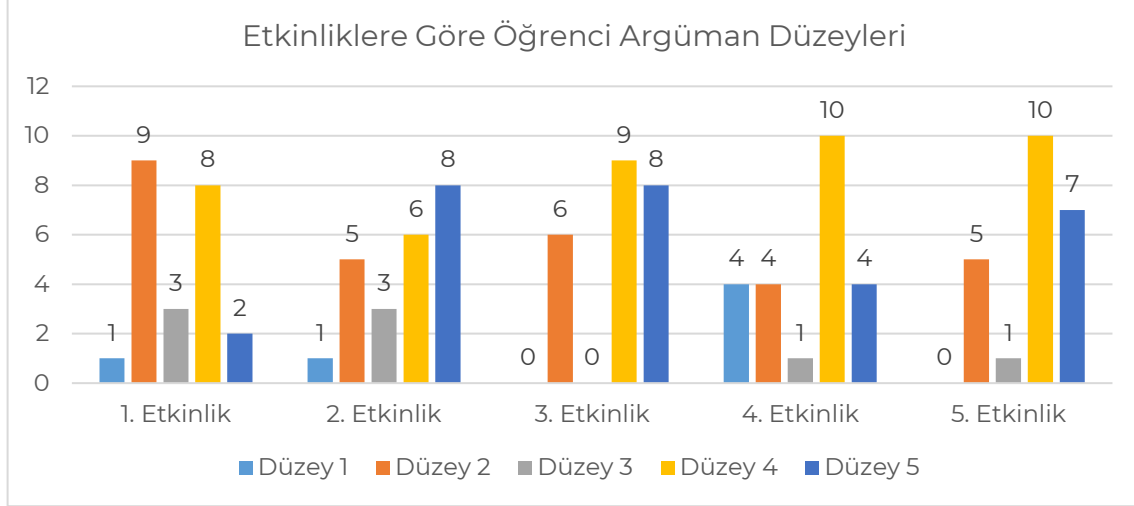
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretim sürecinde öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde argümantasyon düzeyi nasıl değişmektedir? alt problemine ilişkin bulgular aşağıda

verilmektedir. Öğrencilerin her bir etkinlik için hangi argüman düzeyinde oldukları analiz edilmiş ve bulgular Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1

Öğrencilerin Oluşturdukları Argüman Düzeylerinin Grafikselsel Gösterimi



Şekil 1 incelendiğinde Düzen 1'deki öğrenci sayıları 1 ve 2. etkinlikte $f=1$ iken 3. ve 5. etkinlikte $f=0$, 4. etkinlikte ise $f=4$ olduğu görülmektedir. Düzen 1'de, net bir iddia ortaya koyamayan, sadece basit bir iddia ortaya koyan ya da basit bir iddia ve karşı iddia ortaya atan öğrenciler yer almaktadır. 4. etkinlikte Düzen 1'deki öğrenci sayısının fazla olmasının nedeninin diğer etkinliklerden farklı olarak 4 farklı görüş arasından bir argüman oluşturup yorum yapmalarının beklenmesi olduğu düşünülmektedir. Düzen 2'deki öğrenci sayıları 1. etkinlikte $f=9$, 2. etkinlikte $f=5$, 3. etkinlikte $f=6$, 4. etkinlikte $f=4$, 5. etkinlikte $f=5$ olduğu görülmektedir. Düzen 3'te 1. ve 2. etkinlikte $f=3$, 3. etkinlikte $f=0$, 4. ve 5. etkinlikte $f=1$ olduğu görülmektedir. İlk iki etkinlikte Düzen 3 seviyesinde daha fazla öğrenci varken son etkinliklerde Düzen 3'teki öğrenci sayısının azaldığı söylenebilir. Düzen 4'te 1. etkinlikte $f=8$, 2. etkinlikte $f=6$, 3. etkinlikte $f=9$, 4. ve 5. etkinlikte $f=10$ olduğu görülmektedir. Tüm etkinlikler incelendiğinde öğrenci sayısının en fazla olduğu düzen, Düzen 4'tür. Düzen 4'te öğrenciler artık net bir çürütücü yazabilecek duruma gelmiş demektir. Düzen 5'te 1. etkinlikte $f=2$, 2. ve 3. etkinlikte $f=8$, 4. etkinlikte $f=4$, 5. etkinlikte $f=7$ olduğu görülmektedir. Düzen 5'te öğrencilerden birden fazla net çürütücü yazabilmeleri beklenmektedir. İlk etkinlikte sadece iki öğrenci birden fazla net çürütücü yazabilmiştir. Düzen 4'te Düzen 5'ten daha fazla öğrenci olmasının nedeni de öğrencilerin çürütücü kavramını anlamış olmalarına rağmen genellikle sadece bir tane çürütücü yazmalarıdır. Öğrencilerin argüman öğelerini yazarken en çok iddia ve veri arasındaki ilişkiyi kurmada yani gerekçe yazmakta zorlandıkları dikkat çekmektedir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

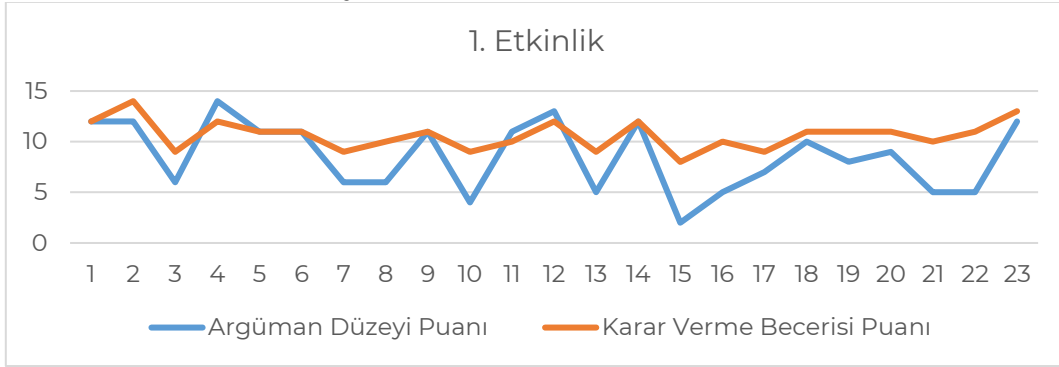
Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretim sürecinde öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde argümantasyon düzeyleri ile karar verme becerileri arasındaki ilişki nasıldır? alt problemine ilişkin bulgular aşağıda verilmektedir. Tüm etkinlikler için korelasyon analizinden önce normallik testi yapılmıştır. $n < 30$ olduğu için normal dağılım olup olmadığına Shapiro-Wilk testi sonuçlarına bakılarak karar verilmiştir.

Etkinlik 1'e İlişkin Bulgular

Şekil 2'de öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerisi puanları verilmektedir.

Şekil 2

Etkinlik 1'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı Ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon



Öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasındaki korelasyonun anlamlı olup olmadığına bakmak için normallik testi ve korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 1

Etkinlik 1'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argüman Düzeyi	,196	23	,023	,924	23	,080
Karar Verme Becerisi Puanı	,159	23	,136	,949	23	,283

Tablo 1'e göre hem karar verme becerisi puanları hem de argüman düzeyi puanları normal dağılım ($p > 0,05$) gösterdiği için aralarında ilişkiye bakmak için Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 2

Etkinlik 1'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon

	Argüman Düzeyi Puanı
Karar Verme Becerisi Puanı	,818**

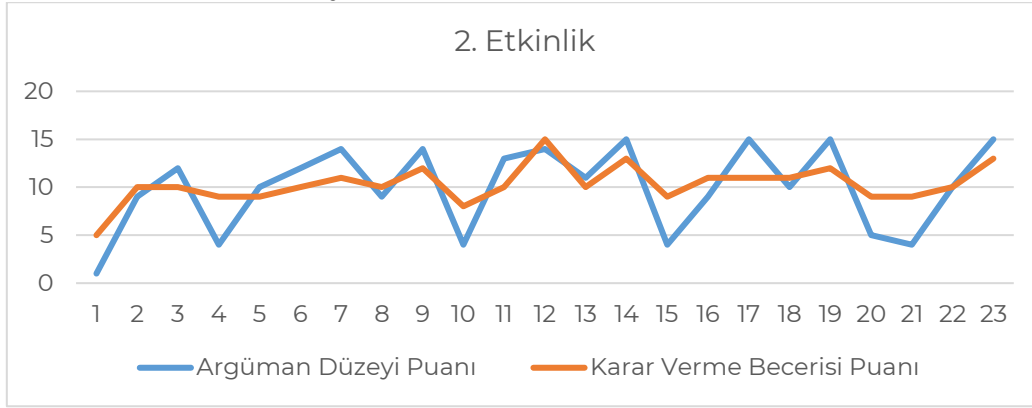
** $p < 0.01$

Etkinlik 2'ye İlişkin Bulgular

Şekil 3'te öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerisi puanları verilmektedir.

Şekil 3

Etkinlik 2'ye Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı Ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon



Öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasındaki korelasyonun anlamlı olup olmadığına bakmak için normallik testi ve korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 3

Etkinlik 2'ye Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argüman Düzeyi	,152	23	,179	,897	23	,022
Karar Verme Becerisi Puanı	,170	23	,085	,934	23	,131

Tablo 3 incelendiğinde karar verme becerisi puanları normal dağılım ($p > 0,05$) gösterirken argüman düzeyi puanları normal dağılım ($p < 0,05$) göstermemektedir. Bu nedenle aralarında ilişkiye bakmak için Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 4

Etkinlik 2'ye Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon

	Argüman Düzeyi Puanı
Karar Verme Becerisi Puanı	,858**

** $p < 0.01$

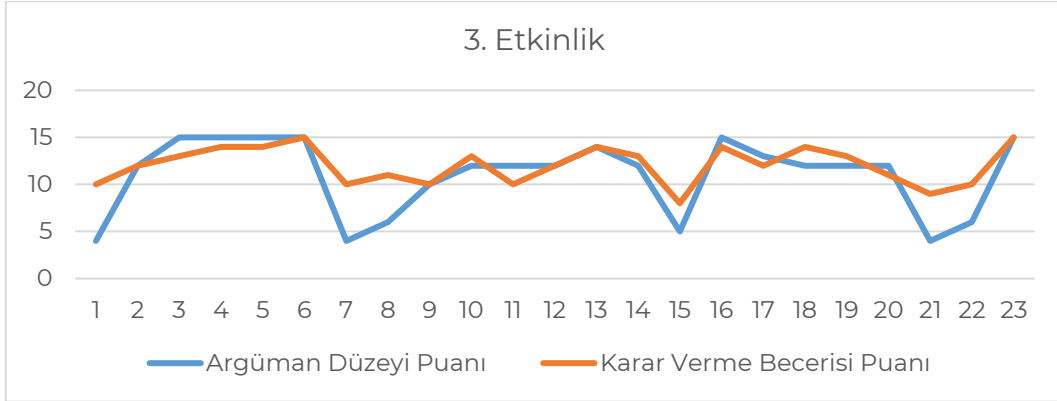
Tablo 4'e göre Etkinlik 2 için öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasında pozitif yönlü, çok yüksek ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Etkinlik 3'e İlişkin Bulgular

Şekil 4'te öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerisi puanları verilmektedir.

Şekil 4

Etkinlik 3'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı Ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon



Öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasındaki korelasyonun anlamlı olup olmadığına bakmak için normallik testi ve korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 5

Etkinlik 3'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argüman Düzeyi	,299	23	,000	,814	23	,001
Karar Verme Becerisi Puanı	,161	23	,125	,935	23	,139

Tablo 5 incelendiğinde argüman düzeyi puanları ($p < 0,05$) olduğu için dağılımın normal olmadığı, karar verme becerisi puanlarının ise ($p > 0,05$)

normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Değişkenlerden en az biri normal dağılım göstermediği için aralarında ilişkiye bakmak için Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 6

Etkinlik 3'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon

	Argüman Düzeyi Puanı
Karar Verme Becerisi Puanı	,868**

** $p < 0.01$

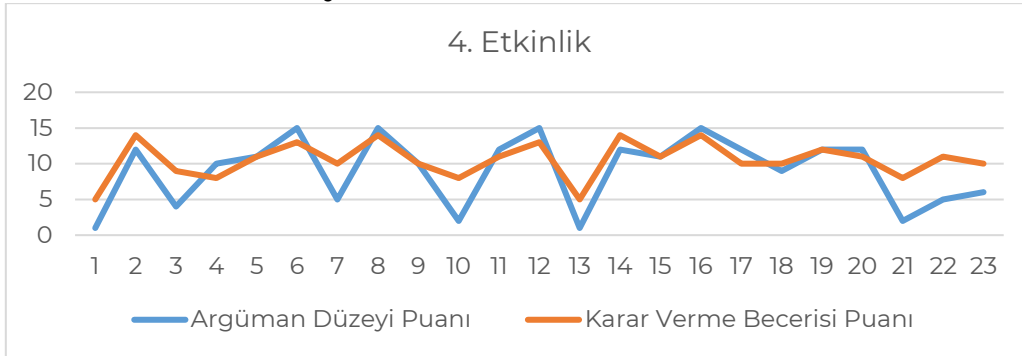
Tablo 6'ya göre Etkinlik 3 için öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasında pozitif yönlü, çok yüksek ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Etkinlik 4'e İlişkin Bulgular

Şekil 5'te öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerisi puanları verilmektedir.

Şekil 5

Etkinlik 4'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı Ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon



Öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasındaki korelasyonun anlamlı olup olmadığına bakmak için normallik testi ve korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 7 ve Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 7

Etkinlik 4'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argüman Düzeyi	,185	23	,041	,886	23	,013
Karar Verme Becerisi Puanı	,159	23	,135	,924	23	,082

Tablo 7 incelendiğinde argüman düzeyi puanları ($p < 0,05$) olduğu için dağılımın normal olmadığı, karar verme becerisi puanlarının ise ($p > 0,05$) normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Değişkenlerden en az biri normal dağılım göstermediği için aralarında ilişkiye bakmak için Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 8

Etkinlik 4'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon

	Argüman Düzeyi Puanı
Karar Verme Becerisi Puanı	,873**

** $p < 0,01$

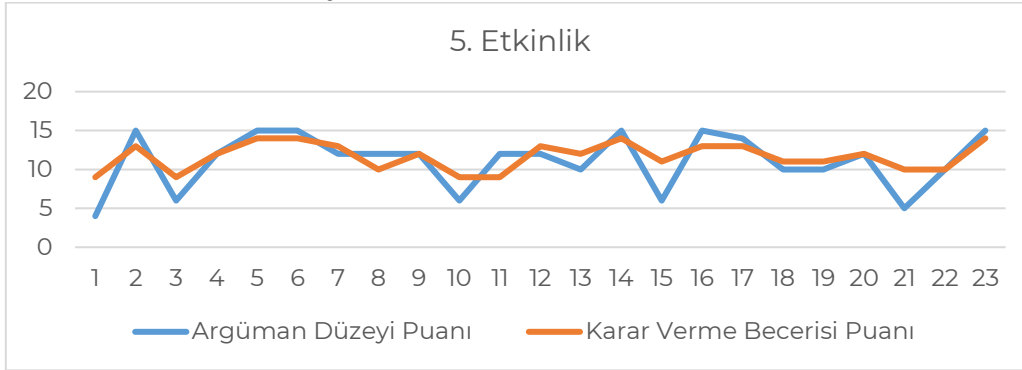
Tablo 8'e göre Etkinlik 4 için öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasında pozitif yönlü, çok yüksek ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Etkinlik 5'e İlişkin Bulgular

Şekil 6'da öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerisi puanları verilmektedir.

Şekil 6

Etkinlik 5'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı Ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon



Öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasındaki korelasyonun anlamlı olup olmadığına bakmak için normallik testi ve korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 9 ve Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 9

Etkinlik 5'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argüman Düzeyi	,210	23	,010	,872	23	,007
Karar Verme Becerisi Puanı	,168	23	,093	,901	23	,027

Tablo 9 incelendiğinde argüman düzeyi puanları da karar verme becerisi puanları da normal dağılım ($p < 0,05$) göstermemektedir. Bu nedenle aralarında ilişkiye bakmak için Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 10

Etkinlik 5'e Ait Öğrencilerin Argüman Düzeyi Puanı ve Karar Verme Becerisi Puanı Arasındaki Korelasyon

	Argüman Düzeyi Puanı
Karar Verme Becerisi Puanı	,846**

** $p < 0,01$

Tablo 10'a göre Etkinlik 5 için öğrencilerin argüman düzeyi puanları ve karar verme becerileri puanları arasında pozitif yönlü, çok yüksek ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretim sürecinin Saf Madde ve Karışımlar ünitesinde öğrencilerin karar verme stillerine etkisi var mıdır? alt problemine ilişkin nicel ve nitel verilere ait bulgular aşağıda verilmektedir.

Karar Verme Stillerine Ait Nitel Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin etkinlik sorularına verdikleri yanıtlara ve videolardaki konuşmalarına göre yapılan analizlere göre öğrencilerin karar verme stillerinin frekanslarına yer verilmektedir. Araştırma sürecinde öğrencilerin hangi karar verme stilinde oldukları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11*Etkinliklere Göre Öğrencilerin Karar Verme Stilleri Frekansları*

	1. Etkinlik	2. Etkinlik	3. Etkinlik	4. Etkinlik	5. Etkinlik
Rasyonel	20	16	19	17	18
Sezgisel	2	3	-	1	2
Bağımlı	-	-	2	1	2
Rasyonel + Sezgisel	1	4	1	3	1
Rasyonel + Bağımlı	-	-	1	1	-
Toplam	23	23	23	23	23

Tablo 11’de tüm etkinlikler incelendiğinde öğrencilerin en çok rasyonel karar verdikleri, 3. etkinlik hariç tüm etkinliklerde sezgisel karar veren öğrencilerin olduğu ve 4. etkinlikte tüm stillerde karar veren öğrencilerin olduğu dikkat çekmektedir. Bunun yanında kaçınma ve kendiliğinden-anlık karar verme stillerinde öğrenci olmadığı ve karar verme stili kombinasyonu olarak rasyonel-sezgisel ve rasyonel-bağımlı karar verme stillerinin bir arada olduğu görülmektedir. Rasyonel-sezgisel karar verme stili her etkinlikte görülmektedir.

Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına ait bulgular.

Öğrencilerin karar verme stillerinin ne olduğunu tespit edebilmek için öğrencilere bazı sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara bağlı olarak karar verme stilleri ile ilgili bazı yorumlarda bulunulmuştur. Aşağıda bir öğrencinin cevaplarına yer verilmektedir.

Ö7 kodlu öğrencinin yarı yapılandırılmış görüşme sorularına ait bulguları ve yorumlar. Ö7’nin KVSÖ ön testinde bağımlı, son testinde ise rasyonel karar verme stilinin baskın olduğu görülmektedir. Etkinlikler süresince ise rasyonel karar verdiği dikkat çekmektedir. Fakat her ne kadar etkinliklerde ya da test sonucunda rasyonel karar verme stilinde görüle de yarı yapılandırılmış görüşme soruları analiz edildiğinde öğrencinin bağımlı karar verme eğiliminde olduğu dikkat çekmektedir. Öğrenciye görüşme sorularında, karar verme sürecinde etkili olan faktörler sorulduğunda kendi kararlarına güvenemediğini “*kendi kararlarıma güvenmediğim için*”, diğer bir soruda kararlarına en çok güvendiği kişi sorulduğunda “*Ablam. Çünkü kararlarına çok güveniyorum.*” şeklinde ifade etmiştir.

Karar Verme Stillere Ait Nicel Bulgular

Aşağıda her bir karar verme stiliyle ilgili öğrencilerin karar verme stilleri ölçeği ön test ve son test puanlarına ait bulgular verilmektedir.

Karar verme stilleri ölçeği alt boyutlarına ilişkin madde analizleri. Öğrencilerin maddelere verdiği yanıtlar incelendiğinde rasyonel karar verme stili alt boyutundaki maddelerin son testlerinin ön testlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sezgisel karar verme, bağımlı karar verme ve kendiliğinden-anlık karar verme stili alt boyutu maddelerinin son testlerinde ise ön testlerine göre azalma görülmektedir. Kaçınan karar verme stili alt boyutuna ait bazı maddelerde artış görülürken bazı maddelerde azalma görülmektedir. Aşağıda her bir alt boyutla ilgili daha ayrıntılı analize yer verilmektedir.

Yapılan analiz sonucunda rasyonel karar verme stiline ait son test ortalamasının (4,36) ön test ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlı olduğu ($p < 0,05$) ve son test lehine ($t = -9,887$) olduğu görülmektedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2,06$) bu farkın çok yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durum yapılan argümantasyon etkinliklerinin, öğrencilerin rasyonel karar verme stili üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Sezgisel Karar Verme Stiline ait ön testin ortalamasının (3,81) son test ortalamasından (3,15) daha yüksek olduğu ve bu farkın anlamlı ($p < 0,05$) olup ön test lehine ($t = 2,47$) olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 0,51$) bu farkın orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durum argümantasyon etkinliklerinin, öğrencilerin sezgisel karar verme stilinin azalması üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Bağımlı karar verme stili ön test puan ortalaması (3,73) son test puan ortalamasından (3,32) yüksek çıkmıştır. Bu fark anlamlı ($p < 0,05$) ve ön test lehinedir ($t = 2,779$). Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 0,57$) bu farkın orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durum yapılan argümantasyon etkinliklerinin, öğrencilerin bağımlı karar verme stilinin azalması üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre Kaçınma Karar Verme Stili ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p > 0,05$).

Kendiliğinden-Anlık karar verme stili ön test puan ortalaması (3,00) son test puan ortalamasından (2,71) yüksek çıkmıştır. Fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p > 0,05$) görülmektedir.

Etkinliklere ait karar verme stillerinin dağılımı. Aşağıda her bir etkinliğe ait karar verme stillerinin dağılımını ve kesişimini gösteren venn şemaları verilmektedir. Şemalarda kaçınma ve kendiliğinden anlık karar verme stillerinin yer almama nedeni etkinliklerde öğrencilerin argüman öğelerini kullanmaları sağlanarak daha çok bilimsel veriye dayalı karar vermelerinin sağlanmasıdır. Dolayısıyla öğrencilerin karar vermekten kaçınmak ya da rastgele karar vermek yerine bilimsel veriye

ve sezgilerine dayalı ya da bir başkasının fikirlerine güvenerek karar verdiği tespit edilmiştir.

Şekil 7

Etkinlik 1 İçin Karar Verme Stillerinin Frekanslarının Venn Şeması İle Gösterimi



Şekil 7’de etkinlik 1’e ait frekanslar verilmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu rasyonel karar verme stilinde bulunurken bir öğrencinin rasyonel-sezgisel karar verme stilinde olduğu dikkat çekmektedir.

Şekil 8

Etkinlik 2 İçin Karar Verme Stillerinin Frekanslarının Venn Şeması İle Gösterimi



Şekil 8, Etkinlik 2’ye dair karar verme stilleri frekanslarını içermektedir. Bir önceki etkinliğe göre rasyonel karar verme stilinde azalma, sezgisel karar verme stilinde ise artma olduğu görülmektedir. Rasyonel-sezgisel karar verme stiline sahip öğrenci sayısının ise dört olduğu ve tüm etkinlikler arasında en yüksek frekansa sahip olduğu dikkat çekmektedir.

Şekil 9

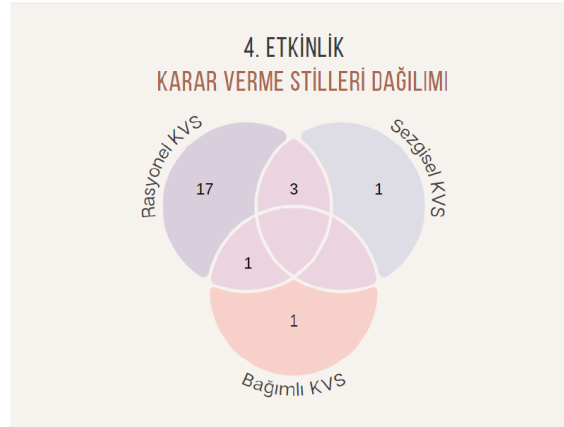
Etkinlik 3 İçin Karar Verme Stillерinin Frekanslarının Venn Şeması İle Gösterimi



Şekil 9'da Etkinlik 3 için verilen venn şemasında sezgisel karar verme stiline ait öğrenci görülmezken bağımlı karar verme stilinde iki öğrenci olduğu görülmektedir. Bu etkinlik için hem rasyonel-sezgisel hem de rasyonel bağımlı karar verme stilinde öğrenciler yer almaktadır.

Şekil 10

Etkinlik 4 İçin Karar Verme Stillерinin Frekanslarının Venn Şeması İle Gösterimi



Şekil 10'da verilen venn şemasında öğrencilerin büyük çoğunluğunun rasyonel karar verme stilinde olduğu görülürken, sezgisel ve bağımlı karar verme stillerinde birer öğrenci yer almaktadır. Bu etkinlikte hem rasyonel-sezgisel hem de rasyonel-bağımlı karar verme stiline sahip öğrenciler bulunmaktadır.

Şekil 11

Etkinlik 5 İçin Karar Verme Stillерinin Frekanslarının Venn Şeması İle Gösterimi



Şekil 11'deki frekans dağılımları incelendiğinde diğer tüm etkinliklerde olduğu gibi en fazla öğrenci sayısı rasyonel karar verme stilinde yer almaktadır. Bu etkinlikte hem sezgisel hem de bağımlı karar verme stilinde öğrenci yer alırken, rasyonel-sezgisel karar verme stilinde sadece bir öğrenci bulunmaktadır.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde analizi yapılan nitel ve nicel bulgular ışığında tartışma sonuçlarına ve bu doğrultuda gelecekte yapılabilecekler, önerilere yer verilmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde her bir alt problem için elde edilen sonuçlar ilgili literatür doğrultusunda tartışılmış ve sunulmuştur.

Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç

Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretim süreci incelendiğinde ilk etkinliklerde yığılmanın Düzey 1 ve 2'de olduğu dikkat çekmektedir. Öğrenciler başta ancak basit argümanlar (iddia ve veri) oluşturabilirken, gerekçeleri yeterince vurgulayamadıkları görülmektedir. Fakat üçüncü etkinlikten itibaren özellikle son etkinliklerde öğrencilerin %50'sinden fazlasının Düzey 4 ve 5'te yığılma gösterdiği, yani daha güçlü argümanlar (iddia, veri, gerekçe, destekleyici, çürütücü) oluşturabildikleri görülmüştür. Bu bulgular sonucunda etkinliklerin argümantasyon düzeylerine olumlu yönde etki ettiği yani öğrencilerin süreç içinde daha iyi argümanlar oluşturabildikleri tespit edilmiştir. Bu doğrultuda argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretim sürecinin öğrencilerin

argümantasyon düzeylerinin gelişimine olumlu etkisi olduğu sonucuna varılabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin genelinde süreç içinde argüman oluştururken en az bir çürütücü yazabilecek duruma geldikleri görülmüştür. Öğrencilerin en çok Düzey 4 seviyesinde (İddia, veri, gerekçe, destekleyici, net açık ve güçlü bir çürütücü) argüman yazdıkları görülmektedir. Bunun nedeni ise öğrencilerin argümanın tüm öğelerini öğrenmeleri ve kullanmalarına rağmen birden fazla çürütücü yazmak yerine bir çürütücü yazmalarıdır. Fakat öğrencilerin yazmakta en çok zorlandıkları öge gerekçe olmuştur. Öğrenciler bir iddia ortaya atıp veri sunabilirlerken öğrencilerin bunların arasındaki açıklamayı yapıp bağı kuracak öge olan gerekçeyi yazmada zorlandıkları tespit edilmiştir.

İkinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç

Öğrencilerin ilk etkinliklerde basit argümanlar oluşturdukları fakat son etkinliklere doğru daha güçlü argümanlar oluşturdukları görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda korelasyon katsayıları birinci etkinlikte (,818), ikinci etkinlikte (,858), üçüncü etkinlikte (,868), dördüncü etkinlikte (,873), beşinci etkinlikte ise (,846) olarak hesaplanmış ve her bir etkinlik için argümantasyon düzeyi ve karar verme becerisi arasında pozitif yönlü, anlamlı ve çok yüksek bir ilişki olduğu görülmüştür. Argüman düzeyi ve karar verme becerisi arasındaki korelasyon son etkinlik hariç giderek yükselmiştir. Dolayısıyla öğrenciler argüman öğelerini ne kadar etkili kullanırlarsa karar verme becerilerinin de o ölçüde gelişim gösterdiği söylenebilir.

Üçüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın planlanma sürecinde tüm ünite bir bütün olarak ele alınmıştır. Süreç boyunca ise öğrencilerin yaptıkları açıklamalarla ilgili iddiada bulunmaları, veri sunmaları bunları gerekçelendirip desteklemeleri ve çürütmeleri istenmiştir. Öğrencilerden beklenen, karar verirken kendilerini açıklamak, neye dayanarak bu kararı verdiklerini ifade etmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin verdikleri kararlar doğru ya da yanlış olarak değerlendirilmemiş, sadece bu kararlarını verirken yeterli veri, gerekçe, destekleyici, çürütücü gibi unsurlara yer verip vermedikleri dikkate alınmıştır.

Rasyonel, sezgisel, bağımlı, kaçınma ve kendiliğinden-anlık karar verme stillerine ait veriler incelendiğinde her bir karar verme stili için önce genel ortalama sonra da her bir karar verme stiline ait her maddenin ortalamaları ön test ve son test için hesaplanmıştır. Rasyonel karar verme stili alt boyutunun son test (4,36) ortalamasının ön test (3,65) ortalamasına göre daha yüksek olduğu ve bu farkın son test lehine anlamlı ($t=-9,887$) olduğu görülmektedir. Dolayısıyla argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin rasyonel karar verme stillerine pozitif yönde

etki ettiği söylenebilir. Yani öğrenciler süreç içerisinde karar verirken daha çok bilimsel araştırma yapmaya, verilerini gerekçelendirmeye ve desteklemeye, çürütücüleri görmeye daha çok önem verir hale gelmişlerdir. Rasyonel karar verme stiline ait her bir maddenin ön ve son testi karşılaştırıldığında ise) tüm maddelerde son testte artış olduğu görülmektedir. Süreçteki bazı etkinliklerde öğrencilerden bilgileri hangi kaynaklardan elde ettikleri ve bu bilgi kaynaklarına ne kadar güvendiklerini sorgulamaları beklenmiştir. Öğrenciler bu etkinliklerden sonra bazı bilgi kaynaklarına çok güvenilemeyeceğini, bir fikir oluştururken tek bir bilgi kaynağına güvenmek yerine daha fazla bilgi kaynağından araştırma yapmanın daha doğru olacağını belirtmişlerdir. Bu durumun 'Karar vermeden önce emin olmak için bilgi kaynaklarını iki kere kontrol ederim' ve 'Karar vermeden önce bütün seçenekleri incelerim.' maddelerinin artış göstermesini açıkladığı düşünülmektedir. Argümantasyon etkinlikleri boyunca öğrencilerin kendi argümanlarını yazmaları ve argümanlarını yazdıktan sonra sınıf tartışması yapmaları sağlanmıştır. Öğrenciler sınıf tartışması esnasında farklı iddialar, veriler, gerekçeler, destekleyiciler ve çürütücülerle karşılaşmışlardır. Bu tartışmalar sonucunda bazen kendi fikirlerini savunmak bazense farklı argümanları analiz edip fikirlerini değiştirmek durumunda kalmışlardır. Dolayısıyla 'Mantıklı ve sistematik bir yolla karar veririm.', 'Karar vermem dikkatli düşünmemi gerektirir.' ve 'Karar verirken belirli bir amaca yönelik değişik seçenekleri göz önünde bulundururum.' maddelerinin son testlerinde artış olması da çalışmanın amaçlarından birine ulaşıldığını göstermektedir.

Sezgisel karar verme stili alt boyutunun ön test (3,81) ve son testleri (3,15) karşılaştırıldığında son testin ön teste göre daha düşük olduğu, bu farkın anlamlı ve ön test lehine ($t=2,47$) olduğu görülmektedir. Bu bulgu sezgisel karar veren öğrencilerin etkinlikler süresince hislerine ya da önceki yaşantılarına göre karar vermekten vazgeçme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Sezgisel karar verme stiline ait her bir maddenin ön ve son testi karşılaştırıldığında ise son testte düşüş olduğu görülmektedir. Ön hazırlık etkinliklerinde öğrencilerden bir konuyla ilgili karar vermeleri ve nedenini açıklamaları istendiğinde 'ilginç buldum' gibi rasyonel olmayan sadece sezgilerine dayanan cevaplar verdikleri ama öğrencilerin zamanla akılcı açıklamalar yapıp fikirlerini dayandırdıkları görülmektedir. Böylece öğrencilerin karar verirken sezgilerine güvenmekten ziyade rasyonel karar vermeye olan eğilimlerinin arttığı görülmektedir.

Bağımlı karar verme stili alt boyutunun ön test (3,73) ve son testleri (3,32) karşılaştırıldığında son testin ön teste göre daha düşük olduğu ve bu farkın ön test lehine ($t=2,779$) anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgu bağımlı karar veren öğrencilerin süreç içerisinde başkasının yönlendirmesine göre karar verme eğiliminden uzaklaştığını göstermektedir. Bağımlı karar verme stilinin maddeleri incelendiğinde

her bir maddenin son test puanlarında azalma olduğu fakat en büyük azalmanın 'Önemli kararlar ile yüzleştığım zaman birinin bana doğru yolu göstermesi hoşuma gider.' maddesinde olduğu görülmektedir. Öğrenciler hala süreç içerisinde bir başkasının fikirlerini almayı önemsemektedir fakat karar verirken birilerinin yol göstermesinden kendilerinin seçenekleri değerlendirip karar vermenin önemini de kavradıkları düşünülmektedir.

Kaçınma karar verme stili alt boyutunun son testinde (2,50) ön testine (2,45) göre bir artış olduğu fakat bu artışın anlamlı olmadığı, kendiliğinden-anlık karar verme stili alt boyutunun ise son testinde (2,71) ön testine (3,00) göre bir düşüş olduğu fakat bu düşüşün de anlamlı olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin kaçınma ve kendiliğinden-anlık karar verme stillerinde olmaları zaten beklenmeyen bir durumken argümantasyon öğelerinin öğrencilerce benimsenmesini sağlamanın öğrencilerin rasyonel karar verme stillerini geliştirdiği ve birçoğunun rasyonel düşünmeye yöneldiği düşünülmektedir.

Bireyler gerçek yaşamda karar verirken farklı karar verme stillerinin kombinasyonlarını kullanabilirler (Scott ve Bruce, 1995). Karar verirken konunun bireyin yaşamına olan ilgisi, önemi gibi durumları göz önünde bulundurabilirler. Öğrenciler bu çalışmada da farklı stillerde karar verebilirlerdi ki KVSÖ incelendiğinde öğrencilerin ağırlıklı karar verme stilleri belirlenirken diğer karar verme stillerinin bireylerde olmadığı söylenmemektedir. Fakat yukarıda da belirtildiği gibi etkinlikler süresince verilen yönergeler öğrencileri rasyonel karar vermeye yönlendirmektedir. Bu çalışmadaki etkinlikler öğrencilerin rasyonel karar vermelerini gerektirdiği için öğrencilerde rasyonel karar verme stiline gelişmesinin değerli olduğu düşünülmektedir.

Karar verme stilleri ölçeği bulguları incelendiğinde öğrencilerde en çok rasyonel karar verme stiline görüldüğü fakat öğrencilerle ayrıntılı görüşme yapıldığında ise farklı stillere eğilimlerinin olabildiği görülmektedir. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarında bağımlı karar verme stillerinde öğrencilerin olduğu dikkat çekmektedir. Öğrenciler verdikleri cevaplarda, karar verme sürecinde güvendikleri kişilerin görüşlerini ya da onaylarını almanın onları rahatlattığını böylece daha rahat karar verdiklerini belirtmişlerdir. Yalın'ın (2021) çalışmasında öğretmenlerden elde ettiği veriler incelendiğinde öğrencilerin kararlarını verirken daha çok danışmaya dayanan bağımlı kararlar verdiklerini belirtilerek bu çalışmanın bulgularını desteklenmektedir.

Öneriler

Bu çalışma yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, evsel atıklar ve geri dönüşüm konusuyla ilgili tartışmalı beş farklı senaryoya ait

katılımcıların karar verme becerisini ele alan etkinlikler kullanılarak yapılmıştır. Çalışma grubu farklı sınıf düzeylerinde alınarak ve farklı konu bağlamlarındaki senaryolar kullanılarak öğrencilerin sınıf düzeyi ve konu bağlamında sosyobilimsel konularda karar verme becerilerinin etkilenip etkilenmediğine bakılabilir.

Öğrencilerin rasyonel kararlar alabilmelerine fırsat sunacağı için eğitim ortamları tasarlanırken öğrencilerin özgürce araştırma yapabilecekleri, gerektiğinde deney düzenekleri kurup deneylerini yapabilecekleri uygulama ortamlarının tasarlanması önerilmektedir.

Argümantasyonun rolü artık fen eğitiminde daha fazla önem kazanmış olsa da, araştırmalar ancak müfredatta özel olarak ele alınırsa ve modelleme yöntemine uygun bir öğretim ortamı hazırlanırsa, öğrencilerin argümantasyonun bilimde kullanımını keşfetmek için gereken becerileri kazanabileceklerini göstermiştir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Öğrencilerin süreç içinde sınıf içi tartışmaya daha etkin katıldıkları ve daha kaliteli argümanlar ürettikleri görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin argüman düzeyleriyle karar verme becerileri arasında pozitif yönlü, çok yüksek ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu nedenle ders planları yapılırken öğrencilerin karar vermelerini gerektiren konularda hazırlanacak etkinliklerin argümantasyon temelli olması önerilmektedir.

Sosyobilimsel konular net ve kesin cevabı olmayan konular olduğu için tartışma esnasında dersi yönlendiren kişinin öğrenci cevaplarını doğru ya da yanlış şeklinde değerlendirmemesi, öğrencinin iddiasına uygun argüman öğelerini kullanıp kullanmadığını değerlendirmesi önerilmektedir.

Tartışma esnasında konunun farklı noktalara dağılmaması ve sınırlı ders süresince zaman yönetiminin kontrol altında tutulması önemlidir. Bu nedenle ders planı yapılırken öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine yetecek şekilde zamanlamaya dikkat edilmesi önerilmektedir.

Etik Kurul İzin Bilgisi: *Bu araştırma, PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 07/10/2021 tarihli E-93803232-622.02-114406 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.*

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi: *Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması yoktur.*

Yazar Katkısı: *OC: Çalışmanın tasarlanması ve verilerin analiz edilmesi CYD: Giriş ve yöntemin yazılması MA: Verilerin toplanması, SPSS'e girilmesi, araştırma izinlerinin alınması HB: Verilerin toplanması, SPSS'e girilmesi, araştırma izinlerinin alınması HRC: Verilerin*

toplanması, SPSS'e girilmesi, araştırma izinlerinin alınması ZG: Tartışmanın yazımı ve raporlanması.

Kaynakça

- Acar, Ö., Türkmen, L. & Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32 (9), 1191-1206.
- Aktamış, H. Ve Hiğde, E. (2017). Argümantasyon nedir? H. Aktamış (Ed.), *Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon* içinde (1.baskı, s. 7-29). Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Chirstenson, N. & Chang Rundgren, S-N. (2014). A framework for teachers' assessment of socio-scientific argumentation: an example using the GMO issue, *Journal of Biological Education*, 49 (2), 1-9.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage.
- Çapkinoğlu, E. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Driver, R., Newton, P & Osborne, J. (1998). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *John Wiley & Sons, Inc.*, 84, 287-312.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2009). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: an application of the rasch partial credit model. *Wiley Periodicals, Inter Science Education* 94, 230-258.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J. & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Ed.) *Argumentation in Science Education from Classroom-Based Research* (1st ed., s.3-29). Springer Science+Business Media.
- Kishfe, R. (2012). Nature of science and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(1), 67-100.
- Kolsto, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific issues-based instruction. *European Journal of Social Sciences* 13(1), 34-37.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.

- Patronis, T., Potari, D. & Spiliotopoulou V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21(7), 745-754.
- Ratcliffe, M. & Grace M. (2003). *Science education for citizenship teaching socioscientific issues*. Open University Press.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Wiley Inter Science*, 41(5), 513-536. <http://doi:10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. T. D. Sadler (Ed.), *In Socio-scientific issues in the classroom. Teaching, learning and research*. (pp. 1-11). Springer Science+Business Media.
- Sadler, T. & Zeidler D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision-making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Scott, S. G. & Bruce, R. A. (1995). Decision making style, the development and of a new measure. *Educational and psychology measurement*, 55(5), 818-831.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). Exploring the nature of research questions in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(3), 207-211.
- Taşdelen, A. (2002). Öğretmen adaylarının farklı psiko sosyal değişkenlere göre karar verme stilleri. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Topçu, M. S. (2017). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Pegem Akademi.
- Topçu, M. S. ve Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-84.
- Torun, F. (2015). *Sosyal bilgiler dersinde argümantasyon temelli öğretim ve karar verme becerisi arasındaki ilişki düzeyi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Trend, R. (2009). Commentary: Fostering students' argumentation skills in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224-232.
- Yalın, F. A. (2021). *Sosyal bilgilerde karar verme becerisi: yedinci sınıf öğrencilerinin karar verme becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2011). An inclusive view of scientific literacy. In Linder, C., Östman, L., Roberts, D. A., Wickman, P.-O., Ericksen, G., & MacKinnon, A. *Exploring the Landscape of Scientific Literacy*. (pp. 176-192). Taylor & Francis.



The Effect of Argumentation-Based Sociobiological Topic Teaching on 7th Grade Students' Argumentation Levels, Decision-Making Skills and Decision-Making Styles*

Işıl KARCILI¹, Serkan SEVİM²

Abstract

The aim of this study is to investigate the effects of argumentation-based activities on students' argumentation levels, decision-making skills and decision-making styles in socioscientific topics. The study was conducted with 23 students at the 7th grade. An Argumentation Assessment Rubric was used to measure the level of argumentation. The students' answers were scored according to the rubric, and it was seen that they used argument elements more easily in the process. and most of them were able to write at least one rebuttal. Decision-Making Skills Assessment Rubric was used to measure their decision-making skills. Students' responses to the activities were evaluated and scored according to the rubric, and it was observed that there was a positive and statistically significant relationship between the argument levels and decision-making skills in line with the scores students received from both rubrics. In addition, the Decision-Making Styles Scale (DSS) was used to determine students' decision-making styles. The scale was applied as a pre-test and post-test, and it was seen that argumentation activities had a positive effect on the rational decision-making style of the participants, while they had a negative effect on the reduction of intuitive and dependent decision-making styles.

Article Information

Research Article

Received

12/02/2024

Accepted

26/04/2024

Published

15/05/2024

Keywords

Decision-making skills,
Decision making styles,
Argument level

* "This study is derived from Işıl KARCILI's PhD dissertation under the supervision of Prof. Dr. Serkan SEVİM"

¹ Denizli Assessment and Evaluation Center, 0000-0003-2095-332X, isilkarcili@gmail.com

² Pamukkale University, 0000-0002-8849-3959, serkansvm@yahoo.com

Suggested Citation:

Karcılı, I., & Sevim, S. (2024). The effect of argumentation-based sociobiological topic teaching on 7th grade students' argumentation levels, decision-making skills and decision-making styles. *Pamukkale University Journal of Education [PUJE]*, 61, 389-413. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1435514>

Introduction

Today, many environmental problems arise with developing and changing scientific technologies (Topçu & Atabey, 2017). For example, while the widespread use of plastic materials makes human life easier, they are also easily accessible and cheap, and they are consumed unconsciously, causing irreversible damage to the environment. As in the given example, we often have to make decisions on many different topics that concern both science and society in daily life. Controversial social topics with connections to science are called socioscientific topics (Ratcliffe & Grace, 2003; Sadler, 2004). Socioscientific topics are dilemmatic and have no clear-cut solutions (Levinson, 2006; Sadler, 2011; Zeidler & Sadler, 2011).

Socioscientific topics have been proven by research to be appropriate contexts for students to actively reflect on and discuss complex social topics related to science. Research has shown that teaching socioscientific topics through argumentation is a good way to help students develop argumentation skills and recognize the complexity of socioscientific topics (Christenson & Chang Rundgren, 2014). While socioscientific topics improve students' decision-making skills due to their controversial nature, the argumentation method was found to be effective in teaching these topics (Topçu & Atabey, 2017). Due to the controversial and dilemmatic nature of socioscientific topics, students should be able to develop decision-making skills on these topics. Since argumentation is an effective method in the development of these skills, it can be said that argumentation is an appropriate method for teaching socioscientific topics (Topçu & Atabey, 2017).

This study aims to examine the effect of argumentation-based socioscientific subject teaching on 7th grade students' argumentation levels, decision-making skills and decision-making styles in the unit of pure matter and mixtures. It was determined that teachers do not have sufficient resources to teach socioscientific topics effectively and efficiently in their lessons, and therefore, there is a need for studies on designing socioscientific topic-based learning environments. Teachers play a critical role in the success of the curriculum. For this reason, it is necessary to provide the resources and materials that teachers need for different methods (Topçu, 2017). In this study, argumentation-based activities on socioscientific topics were developed to overcome this deficiency. Thus, learning environments related to socioscientific topics can be designed through activities that teachers can benefit from and use as a resource throughout a unit.

It is thought that this study will contribute to improving students' decision-making skills and will be a helpful resource for teachers who recognize this deficiency in their students.

Method

This section provides information about the research process. The design of the study, the study group, data collection tools, the implementation process in which the data were collected, and the analysis of the data are included. Before the application started, a consent form was obtained from the parents and the permissions of the Ministry of National Education and the ethics committee permission were obtained.

The sub-problems of the research are;

1. How does the level of argumentation among students change during the teaching process of the socioscientific subject 'Pure Matter and Mixtures'?
2. What is the relationship between argumentation levels and decision-making skills of students in the 'Pure Matter and Mixtures' unit during the argumentation-based socioscientific topic teaching process?
3. Does the process of teaching argumentation-based socioscientific subjects have an impact on the decision-making styles of students in the 'Pure Matter and Mixtures' unit?

Research Design

A mixed method was used in this study. Mixed methods research is defined as research in which the researcher collects and analyzes data, integrates findings, and makes inferences using both qualitative and quantitative approaches or methods in a single study or research program (Tashakkori & Creswell, 2007). According to Greene, Caracelli, and Graham (1989), mixed methods research has five purposes: diversification, completion, development, initiation, and expansion. This study employed triangulation by investigating the convergence, verification, and appropriateness of results obtained from different methods.

The design of this study was designed as a simultaneous nested design. A simultaneous nested design can be defined as a data collection phase in which both quantitative and qualitative data are collected at the same time. Unlike the traditional triangulation design, the nested design has a dominant method leading the study. The less prioritized method (quantitative or qualitative) is embedded or nested within the dominant method (qualitative or quantitative). Data collected from the two methods are combined in the analysis phase of the study (Creswell, 2003).

Participants

The participants of the research consist of a 7th grade class of a middle school located in Sarıyer District of Istanbul. A convenient sampling technique, one of the non-random sampling methods, was used to determine the participants (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2008). In order to determine the students, firstly

the grade level and unit were determined. As a result, it was determined that the 7th-grade 4th unit, pure matter and mixtures unit, was appropriate.

Since the researcher was not actively involved in the selection of the school, it was deemed necessary to identify a teacher who had a good command of argumentation practices and at the same time could manage this process in accordance with its purpose. Therefore, the participants were identified as 7th-grade students of the teacher who employed argumentation activities to teach a socioscientific topic to students in her master's thesis.

Data Collection Tools

The "Decision-Making Styles Scale", originally developed by Scott and Bruce (1995) and adapted into Turkish by Taşdelen (2002), was used to determine decision-making styles. The scale consisted of 24 items and 5 sub-dimensions. These sub-dimensions and the internal consistency levels of the sub-dimensions were rational (0.76), intuitive (0.78), dependent (0.76), spontaneous-instantaneous (0.79) and avoidant (0.79) decision-making styles. The scale was scored according to a five-point Likert-type scale.

In order to identify decision-making styles in more detail, semi-structured interview questions were prepared by the researcher. After the questions were prepared, they were sent to 3 academicians and a teacher who are experts in their fields, and expert opinion was taken. Students were asked 9 questions. While 5 of the questions were about what they considered when making decisions, 4 of them were aimed at determining their decision-making styles. The study applied the questions to five students who were identified as having different decision-making styles according to the DSS. The purpose of the questions was to assess the consistency between the interview questions and the students' responses in the DSS.

In order to assess the argumentative and decision-making abilities of students, 15 activities were designed based on the objectives outlined in the 4th unit of the 7th-grade Pure Matter and Mixtures syllabus. While preparing the activities, expert opinions were obtained from 3 academicians and a teacher. Corrections were made to the activities in line with these opinions. In the last 5 activities of the 15 activities, students were expected to create an advanced argument including argument elements and make a decision. The last 5 activities contained instructions in a standardized framework that would enable students to write the components of the argument and make decisions. Since the last 5 activities included all the elements of an argument and required decision-making, the last 5 activities were included in the findings section. The levels of argumentation presented by the students were

assessed using the 'Argumentation Assessment Rubric', while their decision-making skills were evaluated using the 'Decision-Making Skills Assessment Rubric'.

The Argumentation Assessment Rubric was developed by Torun (2015) using the scale originally belonging to Erduran, Simon, and Osborne (2004) to determine the argumentation levels of students. There were five different argumentation levels in the rubric. Each level was divided into three categories. Each category was scored as 1, 2 and 3 and standardized and transformed into the Argumentation Assessment Rubric. A minimum of one and a maximum of three points could be obtained from each level of the developed rubric. Therefore, the minimum score was one and the maximum score was 15.

The Decision-Making Skills Assessment Rubric was created by Torun (2015) as five steps to include decision-making skills. For each step, 3 behaviors were determined in accordance with the argumentation process, and the steps were given 1, 2 and 3 points. Thus, argumentation could be scored in the same way as in the evaluation rubric. The lowest score that could be obtained from the rubric was 5 and the highest score was 15.

In addition, since it was thought that it was important for the students to express themselves verbally as well as by writing on the activity sheets distributed to the students throughout the process, video recordings were taken by the practitioner during all the activities. Video recordings were used as a secondary data collection tool to support the data on points that were not sufficiently or clearly expressed in the activity sheets.

Data Collection Process

While designing the activities, a unit in which students could make decisions on socioscientific topics was selected. The activities were designed using the argumentation-based and 5E models, in line with the learning outcomes, and to promote argumentation. As not all outcomes can be used to support arguments, some were arranged in a manner that would not interrupt the unit's flow. For each activity, a lesson plan was created for the teacher to use. The activities were organized to consist of open-ended questions to enable students to express their own opinions as much as possible throughout the process. The implementation lasted for a total of 12 weeks. This included pre-preparation activities to ready students for the process, as well as pre-test and post-test applications.

Data Analysis

The quantitative data were analyzed using the SPSS package program.

The paired sample t-test was used to test the difference between two measurements (pre-test and post-test) of the same group at different times. The paired sample t-test and Wilcoxon Signed Rank Test were used to determine whether the difference between the pre-test and post-test scores of the DSS was significant. Pearson correlation coefficient and the Spearman-Brown Rank Difference correlation coefficient were used for the relationship between argument levels and decision-making skills.

While determining the decision-making styles of the students, the sub-dimension with the highest score among the 5 sub-dimensions of the scale was determined according to their responses to the DSS. In addition, the decision-making styles of the students were determined by coding and analyzing their answers to the "Semi-Structured Interview" questions.

For the analysis of qualitative data, the researcher used content analysis to code the transcripts of students' answers to open-ended questions in the activities and video recordings.

In the study, firstly, the data obtained from the students were transcribed. The coding of the students' data on decision-making styles was carried out by three experts together with the researcher. In addition to the existing codes in the literature on decision-making styles, new additions were made according to what the students wrote. Therefore, "coding within a general framework" was used. After coding, themes were created in which these codes could be explained at a more general level, and the common aspects of the codes were brought together and gathered under certain categories.

The data set was read multiple times during the coding phase. The first round of coding was followed by a second round after a period of time had passed. While creating the codes, it was attempted to determine which concepts the student answers met. Each section was named in a way to create meaningful structures within itself. After coding, themes that could explain these codes more comprehensively were identified. The answers given by the students to the open-ended questions in the activities were examined by three experts together with the researcher, and the coding made by the experts was checked for inter-coder agreement. As a result of the coding, points of agreement and disagreement were determined. The codes with disagreement were re-examined and a consensus was reached at the end of the process. Based on the coding, the decision-making style of the students was determined.

Validity and Reliability of the Study

The study was conducted for one unit to ensure the internal validity of this study, and thus, it was ensured that the students got used to the implementation process and participated in the activities more easily. Another strategy applied to ensure internal validity was triangulation. Different methods were used for triangulation in the study (interview, observation, activities). In this way, confirming the data obtained from

one method with the other method increases the credibility of the study. Expert review is another way to increase credibility. In this study, the researcher transferred the data collected and the results reached to the experts and the whole process was evaluated together. All these data were analyzed by the experts and feedback was given and a consensus was reached. In this study, the data were transferred descriptively without adding comments to ensure transferability. Therefore, some of the students' responses to the activities were given as direct quotations. Hence, the reader can transparently see what the comments made are based on and the reader can make his/her own interpretation.

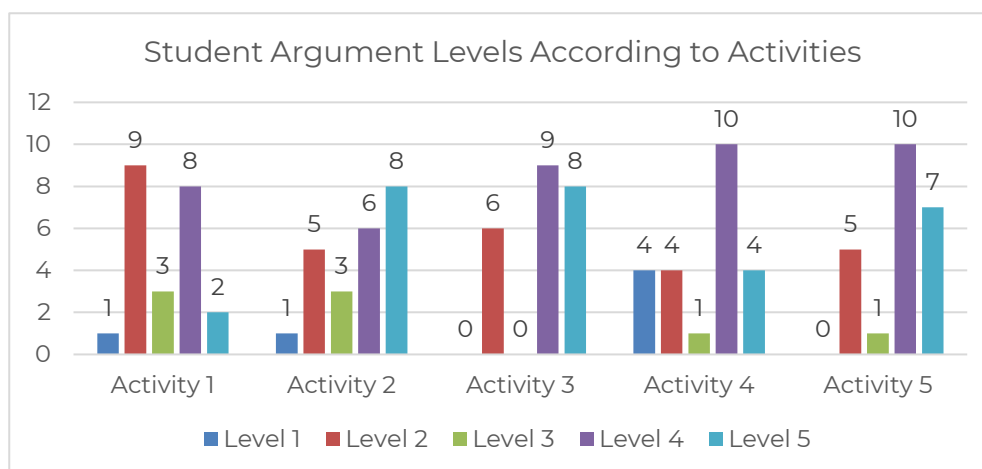
In order to ensure internal reliability in the study, some of the student responses were given as direct quotations. Expert opinions were taken at every stage of the data analysis process, necessary corrections were made in line with these opinions, and semi-structured interviews were conducted with the students to confirm the findings obtained from the decision-making styles scale. In this study, the applications made to ensure external reliability are explained in detail in different sections of the method section. Hence, the researcher made his/her position clear. The stages of the activity process were explained in detail. Finally, the study includes details on the tools used for data collection, as well as the raw data and analyses conducted by the researcher. This ensures that confirmation reviews can be carried out when necessary.

Findings

In this section, the findings obtained from the last five activities of 15 activities are presented. Although not all activities in the unit could be associated with argumentation, activities related to all outcomes were prepared to handle the unit as a whole. However, since only the last five activities were appropriate for the socioscientific topic and included all argument elements and enabled the measurement of decision-making skills, the findings of the last five activities were included.

Findings Related to the First Sub-Problem

The findings related to the sub-problem " How does the level of argumentation among students change during the teaching process of the socioscientific subject 'Pure Matter and Mixtures'?" are given below. The argumentation level of the students for each activity was analyzed and the findings are shown in Figure 1.

Figure 1*Student Argument Levels According to Activities*

When Figure 1 is analyzed, it is seen that the number of students in Level 1 is $f=1$ in the 1st and 2nd activities, $f=0$ in the 3rd and 5th activities, and $f=4$ in the 4th activity. In Level 1, some students could not make a clear claim, but they made only a simple claim or a counterclaim. In activity 4, it was thought that the reason for the high number of students at Level 1 is that, unlike the other activities, they were expected to form an argument and make comments among 4 different opinions. The number of students at Level 2 was $f=9$ in activity 1, $f=5$ in activity 2, $f=6$ in activity 3, $f=4$ in activity 4, and $f=5$ in activity 5. At Level 3, $f=3$ in activities 1 and 2, $f=0$ in activity 3, $f=1$ in activities 4 and 5. While there were more students at Level 3 in the first two activities, it might be said that the number of students at Level 3 decreased in the last activities. At Level 4, $f=8$ in activity 1, $f=6$ in activity 2, $f=9$ in activity 3, $f=10$ in activities 4 and 5. When all activities were analyzed, Level 4 had the highest number of students. At Level 4, students were able to write a clear rebuttal. At Level 5, $f=2$ in activity 1, $f=8$ in activities 2 and 3, $f=4$ in activity 4, and $f=7$ in activity 5. At Level 5, students were expected to be able to write more than one clear rebuttal. In the first activity, only two students were able to write more than one clear rebuttal. The reason why there were more students at Level 4 than Level 5 was that although students understood the concept of rebuttal, they usually wrote only one rebuttal. It is noteworthy that students had the most difficulty in establishing the relationship between claim and data, in other words, in writing justification.

Findings Related to the Second Sub-Problem

The findings related to the sub-problem "What is the relationship between argumentation levels and decision-making skills of students in the 'Pure Matter and Mixtures' unit during the argumentation-based socioscientific topic teaching process?" are given below. For all activities, a normality test was performed before correlation analysis. Since $n < 30$, it was decided whether there was a normal distribution by looking at the

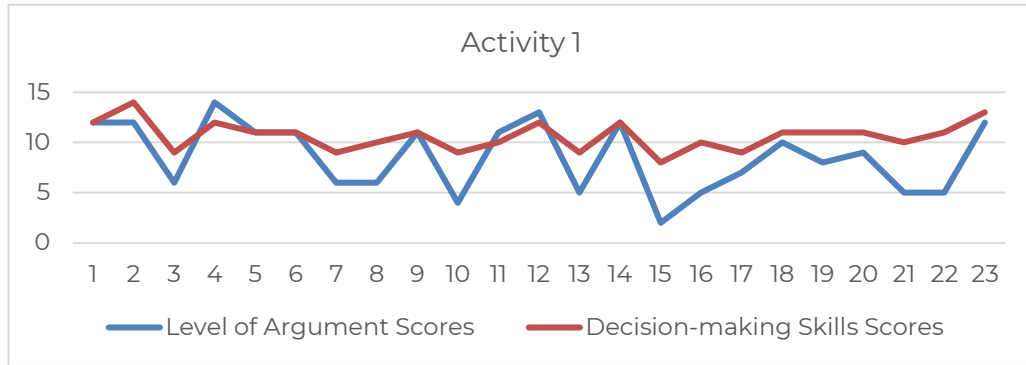
results of the Shapiro-Wilk test.

Findings Related to Activity 1

Figure 2 shows students' scores for the level of argument and decision-making skills.

Figure 2

Correlation Between the Scores of the Level of Argument and Decision-Making Skills in Activity 1



A normality test and correlation analysis were performed to see whether the correlation between students' level of argument scores and decision-making skills scores was significant. The results are given in Table 1 and Table 2.

Table 1

Normality Test Results for the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 1

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Level of Argument	.196	23	.023	.924	23	.080
Decision-Making Skills Score	.159	23	.136	.949	23	.283

According to Table 1, since both the scores of decision-making skills and level of argument showed a normal distribution ($p > 0.05$), a Pearson correlation coefficient was calculated to examine the relationship between them.

Table 2

Correlation between Students' Scores of Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 2

	Level of Argument Score
Decision-Making Skills Score	.818**

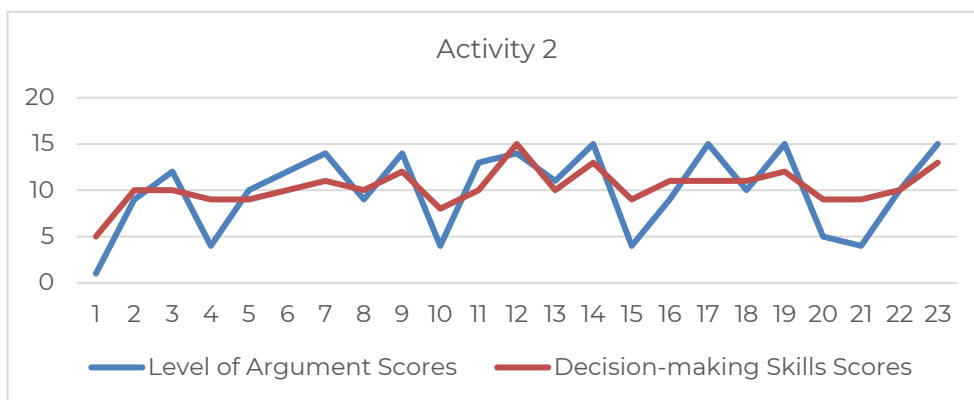
** $p < 0.01$

Findings Related to Activity 2

Figure 3 shows students' level of argument scores and decision-making skills scores.

Figure 3

Correlation Between the scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 2



A normality test and correlation analysis were performed to see whether the correlation between the scores of students' level of argument and decision-making skills was significant. The results are given in Table 3 and Table 4.

Table 3

Normality Test Results for the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 2

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Level of Argument	.152	23	.179	.897	23	.022
Decision-Making Skills Score	.170	23	.085	.934	23	.131

When Table 3 is examined, while decision-making skills scores showed a normal distribution ($p > 0.05$), level of argument scores did not show a normal distribution ($p < 0.05$). Therefore, the Spearman Brown Rank Difference correlation coefficient was calculated to look at the relationship between them.

Table 4

Correlation between the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 2

	Level of Argument Score
Decision-Making Skills Score	.858**

** $p < 0.01$

Table 4 shows that there is a positive, and statistically significant relationship between the scores of students' level of argument and decision-making skills for Activity 2.

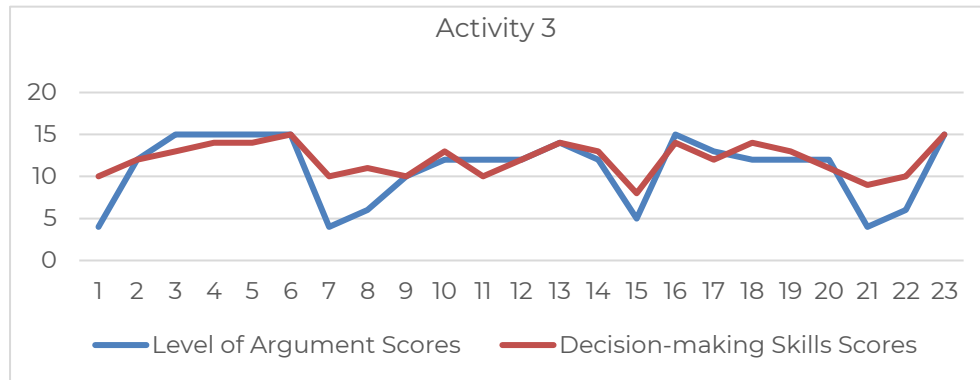
Findings Related to Activity 3

Figure 4 shows the scores of students' level of argument and decision-

making skills.

Figure 4

Correlation Between the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills in Activity 3



A normality test and correlation analysis were performed to see whether the correlation between the scores of students' level of argument and decision-making skills was significant. The results are given in Table 5 and Table 6.

Table 5

Normality Test Results for the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 3

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Level of Argument Score	.299	23	.000	.814	23	.001
Decision-Making Skills Score	.161	23	.125	.935	23	.139

When Table 5 is examined, it is seen that the distribution was not normal because the level of argument scores was ($p < 0.05$), while the decision-making skills scores were ($p > 0.05$) normally distributed. Since, at least, one of the variables was not normally distributed, the Spearman-Brown's rank difference correlation coefficient was calculated to look at the relationship between them.

Table 6

Correlation between the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills in Activity 3

	Level of Argument
Decision-Making Skills Score	.868**

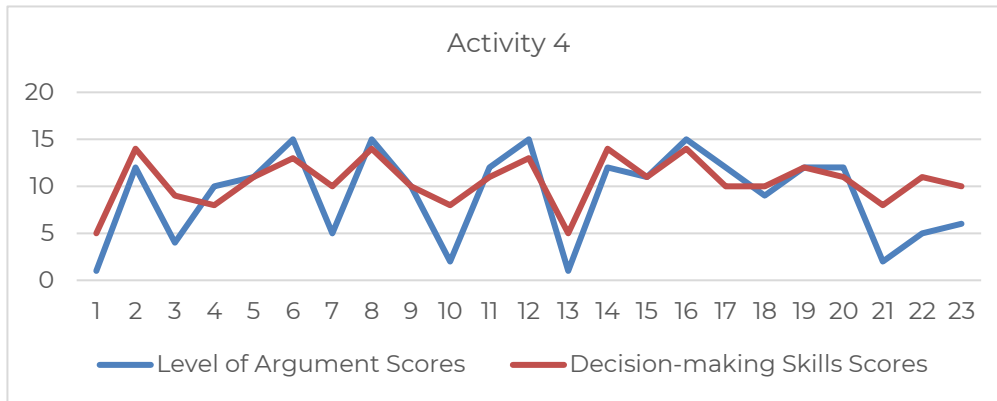
According to Table 6, it is seen that there was a positive and statistically significant relationship between the scores of students' level of argument and decision-making skills for Activity 3.

Findings Related to Activity 4

Figure 5 shows the scores of students' level of argument and decision-making skills.

Figure 5

Correlation Between the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills in Activity 4



A normality test and correlation analysis were performed to see whether the correlation between the scores of students' level of argument and decision-making skills was significant. The results are given in Table 7 and Table 8.

Table 7

Normality Test Results for the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 4

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Level of Argument Score	.185	23	.041	.886	23	.013
Decision-Making Skills Score	.159	23	.135	.924	23	.082

When Table 7 is examined, it is seen that the distribution was not normal because the level of argument scores was ($p < 0.05$), while the decision-making skills scores were ($p > 0.05$) normally distributed. Since, at least, one of the variables was not normally distributed, the Spearman-Brown's rank difference correlation coefficient was calculated to look at the relationship between them.

Table 8

Correlation between the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 4

	Level of Argument Score
Decision-Making Skills Score	.873**

** $p < 0.01$

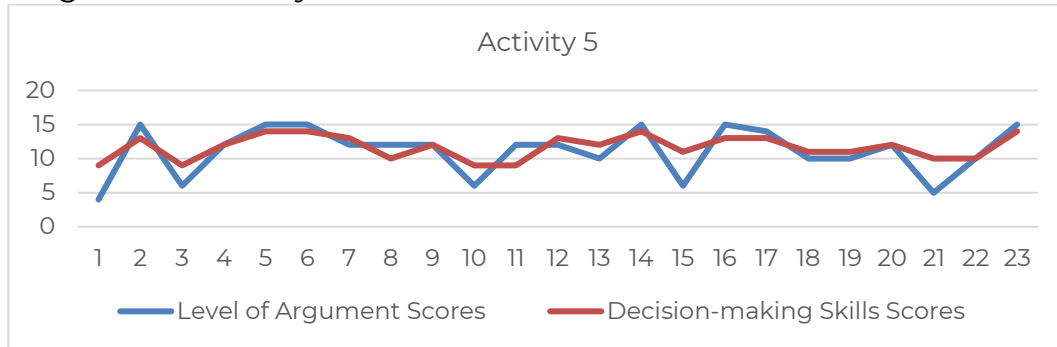
Table 8 shows that there was a positive and statistically significant relationship between the scores of students' level of argument and decision-making skills scores for Activity 4.

Findings Related to Activity 5

Figure 6 shows the scores of students' level of argument and decision-making skills.

Figure 6

Correlation Between the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills in Activity 5



A normality test and correlation analysis were performed to see whether the correlation between the scores of students' level of argument and decision-making skills was significant. The results are given in Table 9 and Table 10.

Table 9

Normality Test Results for the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 5

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Level of Argument Score	.210	23	.010	.872	23	.007
Decision-Making Skills Score	.168	23	.093	.901	23	.027

When Table 9 is examined, neither the level of argument scores nor the decision-making skills scores showed a normal distribution ($p < 0.05$). Therefore, the Spearman Brown Rank Difference correlation coefficient was calculated to look at the relationship between them.

Table 10

Correlation between the Scores of Students' Level of Argument and Decision-Making Skills for Activity 5

	Level of Argument Score
Decision-Making Skills Score	.846**

** $p < 0.01$

According to Table 10, it is seen that there was a positive and statistically significant relationship between the scores of students' level of argument and decision-making skills for Activity 5.

Findings Related to the Third Sub-Problem

The findings of the quantitative and qualitative data related to the sub-

problem " Does the process of teaching argumentation-based socioscientific subjects have an impact on the decision-making styles of students in the 'Pure Matter and Mixtures' unit?" are given below.

Qualitative Findings on Decision-Making Styles

In this section, the frequencies of students' decision-making styles are presented according to the analysis of their responses to the activity questions and their speeches in the videos. Table 11 shows the decision-making styles of the students during the research process.

Table 11

Frequencies of Students' Decision-Making Styles According to Activities

	Activity 1	Activity 2	Activity 3	Activity 4	Activity 5
Rational	20	16	19	17	18
Intuitional	2	3	-	1	2
Dependent	-	-	2	1	2
Rational + Intuitional	1	4	1	3	1
Rational + Dependent	-	-	1	1	-
Total	23	23	23	23	23

When all activities are analyzed in Table 11, it is noteworthy that students mostly made rational decisions, some students made intuitive decisions in all activities except activity 3, and some students made decisions in all styles in activity 4. In addition, it is seen that there were no students in avoidance and spontaneous-instantaneous decision-making styles, and there was a combination of rational-intuitive and rational-dependent decision-making styles as a combination of decision-making styles. Rational-intuitive decision-making style was seen in each activity.

Findings of semi-structured interview questions.

In the study, some questions were asked the students to determine the decision-making styles of the students. Depending on the responses given by the students, some comments were made about their decision-making styles. The responses of one student are given below.

Findings and interpretations of the semi-structured interview questions of the student coded S7.

It is seen that S7's dependent decision-making style was dominant in the pre-test, and the rational decision-making style was dominant in the post-test. It is noteworthy that he made rational decisions during the activities. However, although it was seen in the rational decision-making style in the activities or the test results when the semi-structured interview questions were analyzed, it is noteworthy that the

student tended to make dependent decisions. In the interview questions, when the student was asked about the factors that were effective in the decision-making process, he stated that he could not trust his own decisions stating that "*because I do not trust my own decisions.*" In another question, when asked about the person whose decisions he trusted the most, he responded: "*my sister because I trust her decisions very much.*"

Quantitative Findings on Decision-Making Styles

The pre-test and post-test scores for each decision-making style, as determined by the students' decision-making styles scale, are presented below.

Item analyses related to the sub-dimensions of the decision-making styles scale.

When the students' responses to the items were analyzed, it was seen that the post-tests of the items in the rational decision-making style sub-dimension were higher than the pre-tests. There was a decrease in the post-tests of the items of intuitive decision-making, dependent decision-making, and spontaneous-instant decision-making style sub-dimensions compared to the pre-tests. While some items of the avoidant decision-making style sub-dimension increased, some items decreased. A more detailed analysis of each sub-dimension is given below.

As a result of the analysis, it was seen that the post-test mean score (4.36) of the rational decision-making style was higher than the pre-test mean score. This difference is significant ($p < 0.05$) and in favor of the post-test ($t = -9.887$). The effect size calculated as a result of the test ($d = 2.06$) showed that this difference was very high. This result showed that the argumentation activities had a significant effect on students' rational decision-making style.

It is seen that the pre-test mean score of Intuitive Decision-Making Style (3.81) was higher than the post-test mean score (3.15), and this difference is significant ($p < 0.05$) in favor of the pre-test ($t = 2.47$). The calculated effect size ($d = 0.51$) showed that this difference was at a moderate level. This result showed that argumentation activities had a significant effect on the decrease in students' intuitive decision-making style.

The dependent decision-making style pre-test mean score (3.73) was higher than the post-test mean score (3.32). This difference was significant ($p < 0.05$) and in favor of the pretest ($t = 2.779$). The effect size calculated as a result of the test ($d = 0.57$) showed that this difference was at a moderate level. This showed that the argumentation activities had a significant effect on the decrease in students' dependent decision-making style.

According to the Wilcoxon signed-rank test results, there was no significant difference between the pre-test averages of Avoidant Decision-Making Style and the post-test averages ($p > 0.05$).

The mean score for the pre-test (3.00) of the Spontaneous-Momentary decision-making style was higher than the mean score for the post-test (2.71). However, this difference was not statistically significant ($p > 0.05$).

Distribution of decision-making styles for the activities. Below are Venn diagrams showing the distribution and intersection of decision-making styles for each activity. The reason why avoidant and spontaneous-instantaneous decision-making styles were not included in the diagrams was that students were asked to use argument elements and make decisions based more on scientific data during the activities. Therefore, it was determined that students made decisions based on scientific data and intuition or by relying on the ideas of someone else instead of avoiding or making random decisions.

Figure 7

Venn Diagram of the Frequency of Decision-Making Styles for Activity 1

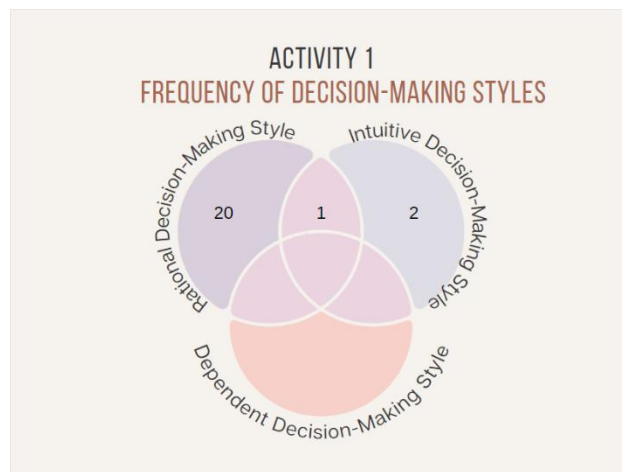


Figure 7 shows the frequencies of activity 1. It is noteworthy that while the majority of the students were in the rational decision-making style, one student was in the rational-intuitive decision-making style.

Figure 8

Venn Diagram Representation of the Frequencies of Decision-Making Styles for Activity 2

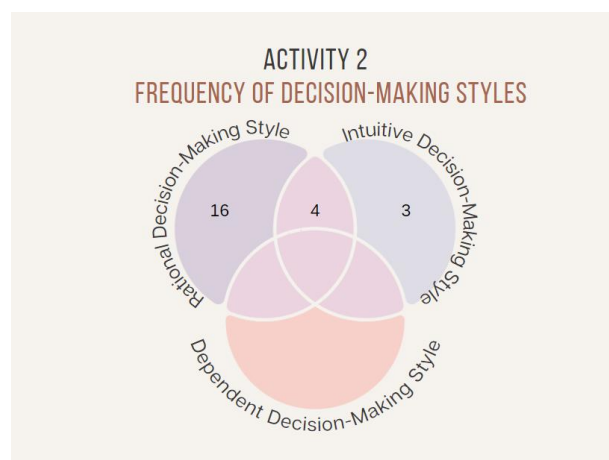
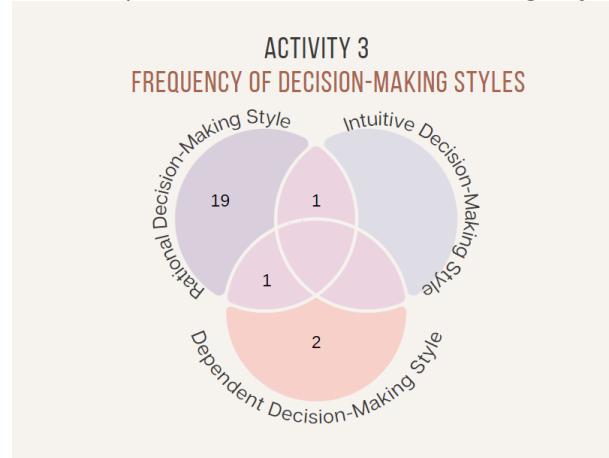


Figure 8 shows the frequencies of decision-making styles for Activity 2. Compared to the previous activity, there was a decrease in rational decision-making style and an increase in intuitive decision-making style. It is noteworthy that the number of students with rational-intuitive decision-making style was four and had the highest frequency among all activities.

Figure 9

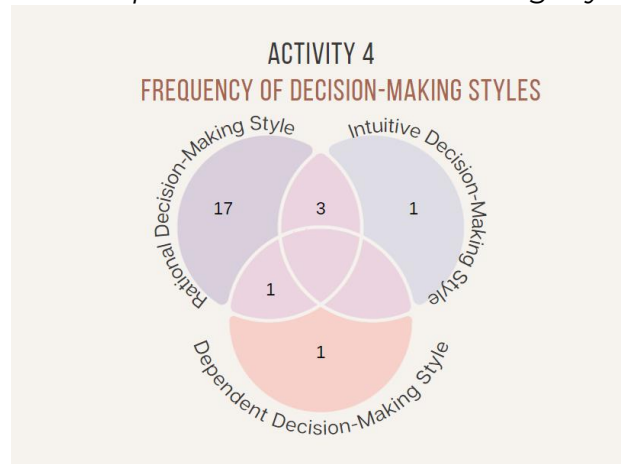
Venn Diagram of the Frequencies of Decision-Making Styles for Activity 3



In the Venn diagram given for Activity 3 in Figure 9, it is seen that there were no students belonging to the intuitive decision-making style, while there were two students in the dependent decision-making style. For this activity, there were students in both rational-intuitive and rational-dependent decision-making styles.

Figure 10

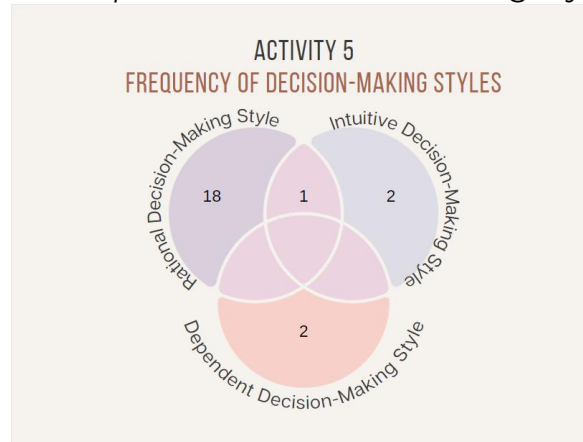
Venn Diagram of the Frequencies of Decision-Making Styles for Activity 4



In the Venn diagram given in Figure 10, it is seen that the majority of the students were in the rational decision-making style, while there was one student each in the intuitive and dependent decision-making styles. In this activity, there were students with both rational-intuitive and rational-dependent decision-making styles.

Figure 11

Venn Diagram of the Frequencies of Decision-Making Styles for Activity 5



When the frequency distributions in Figure 11 are analyzed, the highest number of students was in the rational decision-making style as in all other activities. In this activity, there were students in both intuitive and dependent decision-making styles, while there was only one student in the rational-intuitive decision-making style.

Conclusion, Discussion and Recommendations

In this section, the results of the discussion in the light of the qualitative and quantitative findings were analyzed and suggestions for the future were presented.

Discussion and Conclusion

In this section, the results obtained for each sub-problem are discussed and presented in line with the relevant literature.

Discussion and Conclusion on the First Sub-Problem

When the argumentation-based socioscientific subject teaching process was analyzed, it is noteworthy that the accumulation in the first activities was in Levels 1 and 2. While students could only form simple arguments (claim and data) at first, it was observed that they could not emphasize the reasons sufficiently. However, from the third activity onwards, especially in the last activities, it was observed that more than 50% of the students were concentrated at Levels 4 and 5, that is, they were able to form stronger arguments (claim, data, justification, support, clear and strong rebuttal). As a result of these findings, it was determined that the activities had a positive effect on argumentation levels, that is, students were able to form better arguments in the process. In this direction, it can be concluded that the argumentation-based socioscientific subject teaching process has a positive effect on the development of students' argumentation levels.

In this study, it was observed that the students were able to write at least one rebuttal while forming an argument in the process. It is seen that students mostly wrote arguments at Level 4 (claim, data, justification, supportive, clear and strong rebuttal). The reason for this is

that although the students learned and used all the elements of the argument, they wrote one rebuttal instead of writing more than one rebuttal. However, the element that students had the most difficulty in writing was justification. While students could make a claim and present data, it was found that students had difficulty in writing the justification, which was the element that would explain and establish the link between them.

Discussion and Conclusion for the Second Sub-Problem

It was observed that students formed simple arguments in the first activities, but they formed stronger arguments towards the last activities. As a result of the analysis, the correlation coefficients were calculated as (.818) in the first activity, (.858) in the second activity, (.868) in the third activity, (.873) in the fourth activity, and (.846) in the fifth activity, and it was seen that there was a positive, statistically significant and very high correlation between argumentation level and decision-making skills for each activity. The correlation between argumentation level and decision-making skills gradually increased except for the last activity. Therefore, it can be pointed out that the more effectively students use argumentation elements, the more their decision-making skills improve.

Discussion and Conclusion on the Third Sub-Problem

In the planning process of the study, the whole unit was handled as a whole. Throughout the process, students were asked to make claims about their explanations, present data, justify, support and refute them. Students were expected to explain themselves when making decisions and to express what they based their decisions on. The decisions made by the students were not evaluated as right or wrong, but only whether they included sufficient data, justification, support and rebuttal in their decisions.

When the data on rational, intuitive, dependent, avoidant and spontaneous-instantaneous decision-making styles were examined, at first, the overall mean for each decision-making style, and then, the means of each item belonging to each decision-making style were calculated for the pretest and posttest. It is seen that the mean (4.36) of the rational decision-making style in the post-test was higher than the mean (3.65) of the pre-test, and this difference is significant ($t=-9.887$) in favor of the post-test. Therefore, it can be stated that argumentation activities had a positive effect on students' rational decision-making styles. In other words, while making decisions in the process, students

Were more interested in doing scientific research, justifying and supporting their data, and seeing the rebuttals. When the pre-test and post-test of each item belonging to the rational decision-making style are compared, it is seen that there is an increase in all items in the post-test. In some activities in the process, students were expected to question the sources from which they obtained information and how much they trusted these sources of information. After these activities, students stated that some sources of information could not be trusted

very much, and that it would be better to do research from more sources of information rather than relying on a single source of information when forming an opinion. This situation may explain the increase in the items; 'I double check information sources to be sure before making a decision' and 'I examine all options before making a decision.' During the argumentation activities, students were encouraged to write their own arguments and have a class discussion after writing their arguments. During the class discussion, students encountered different claims, data, justifications, supports and rebuttals. As a result of these discussions, sometimes they had to defend their own ideas and sometimes they had to analyze different arguments and change their ideas. Therefore, the increase in the post-tests of the items; 'I make decisions in a logical and systematic way', 'My decision making requires me to think carefully' and 'I consider different options for a specific purpose when making decisions' showed that one of the aims of the study was achieved.

When the means of pre-test (3.81) and post-tests (3.15) of the intuitive decision-making style sub-dimension are compared, it is seen that the post-test is lower than the pre-test, and this difference is significant and in favor of the pre-test ($t=2.47$). This finding shows that students who make intuitive decisions tended to give up making decisions according to their feelings or previous experiences during the activities. When the pre-test and post-test of each item belonging to the intuitive decision-making style are compared, it is seen that there was a decrease in the post-test. In the pre-preparation activities, when students were asked to make a decision about a topic and explain why, they gave non-rational answers such as; 'I found it interesting' based only on their intuition, but it is seen that students made rational explanations and justified their ideas over time. Thus, it is seen that students' tendency to make rational decisions rather than relying on their intuitions when making decisions increased.

When the means of pre-test (3.73) and post-tests (3.32) of the dependent decision-making style sub-dimension are compared, it is seen that the post-test was lower than the pre-test and this difference was statistically significant in favor of the pre-test ($t=2.779$). This finding shows that students who made dependent decisions moved away from the tendency to make decisions according to the guidance of someone else in the process. When the items of the dependent decision-making style are analyzed, it is seen that there was a decrease in the post-test scores of each item, but the biggest decrease was in the item; 'When I face important decisions, I would like someone to show me the right way.' Students still care about getting the opinion of someone else in the process, but it is thought that they also realized the importance of evaluating the options and making decisions on their own rather than being guided by someone else when making decisions.

It is seen that there was an increase in the post-test (2.50) of the avoidance decision-making style sub-dimension compared to the pre-

test (2.45), but this increase was not statistically significant, and there was a decrease in the post-test (2.71) of the spontaneous-instantaneous decision-making style sub-dimension compared to the pre-test (3.00). However, this decrease was not statistically significant. Hence, it is thought that while it is unexpected for students to be in avoidance and spontaneous-instantaneous decision-making styles, ensuring the adoption of argumentation elements by students improves students' rational decision-making styles and many of them tend to think rationally.

Individuals may use combinations of different decision-making styles when making decisions in real life (Scott & Bruce, 1995). When making decisions, they may consider situations such as the relevance and importance of the issue to the individual's life. Students could have made decisions in different styles in this study, and when the CVSLS is analyzed, it is not stated that the students' predominant decision-making styles are determined, while other decision-making styles are not present in individuals. However, as previously stated, the instructions given during the activities directed students to make rational decisions. Given that the activities in this study have students make rational decisions, it is thought that the development of a rational decision-making style in students is valuable.

When the findings of the decision-making styles scale are examined, it is seen that students mostly had rational decision-making styles, but when students were interviewed in detail, it was seen that they may have a tendency towards different styles. In the results of semi-structured interviews with students, it is noteworthy that there were students with dependent decision-making styles. In their answers, the students stated that receiving the opinions or approvals of the people they trusted in the decision-making process relieved them, so they made decisions more comfortably. According to Yalın's (2021) study, students tend to make more dependent decisions based on consultation, which supports the findings of this study.

Recommendations

This study was conducted with seventh-grade students using activities that addressed the decision-making skills of participants in five different scenarios related to the topic of household waste and recycling. By taking the study group at different grade levels and using scenarios in different subject contexts, it can be examined whether students' decision-making skills in socioscientific topics are affected by grade level and subject context.

When designing educational environments, it is recommended to create application environments that allow students to conduct research, set up experimental setups, and perform experiments when necessary. This will provide students with the opportunity to make rational decisions.

Although the role of argumentation has become more prominent in science education, research has shown that students can acquire the

skills needed to explore the use of argumentation in science only if it is specifically addressed in the curriculum and if an appropriate teaching environment is prepared for the modeling method (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). It was observed that students participated more actively in class discussions and produced higher-quality arguments in the process. In addition, as a result of the study, it was seen that there was a positive and statistically significant relationship between students' argument levels and their decision-making skills. For this reason, it is recommended that the activities to be prepared in subjects that require students to make decisions should be argumentation-based while making lesson plans.

Since socioscientific topics are topics that do not have clear and definite answers, it is recommended that the instructor should not evaluate the students' answers as correct or incorrect during the discussion but should evaluate whether the student has used the appropriate argument elements for his/her claim.

During the discussion, it is important that the topic is not diverted to different points and that time management is kept under control during the limited lesson period. For this reason, it is recommended to pay attention to the timing of the lesson plan to allow students to express themselves.

Ethics Committee Permission: This research was conducted with the permission of Pamukkale University Social and Human Sciences Research and Publication Ethics Committee with the decision numbered E-93803232-622.02-114406 and dated 07/10/2021.

Conflict of Interest: *The authors have no conflict of interest to declare.*

Author's Contribution: OC: Designing the study and analyzing the data CYD: Writing the introduction and method MA: Collecting the data, entering the data into SPSS, obtaining research permissions HB: Collecting data, entering into SPSS, obtaining research permissions HRC: Collecting data, entering into SPSS, obtaining research permissions ZG: Writing and reporting the discussion.

References

- Acar, Ö., Türkmen, L., & Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio- scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32 (9), 1191-1206.
- Aktamış, H., & Hiğde, E. (2017). What is argumentation? In H. Aktamış (Ed.), *Argumentation in Science Education with Sample Activities* (1st edition, pp. 7-29). Anı Publishing.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Scientific research methods*. Pegem Akademi.
- Chirstenson, N., & Chang Rundgren, S-N. (2014). A framework for

- teachers' assessment of socio-scientific argumentation: an example using the GMO issue, *Journal of Biological Education*, 49 (2), 1-9.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage.
- Çapkınoğlu, E. (2015). *Examining the quality of 7th grade students' argumentations on local socioscientific topics and the factors they consider while making decisions*. Unpublished doctoral dissertation. Hacettepe University Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (1998). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *John Wiley & Sons, Inc.*, 84, 287-312.
- Eggert, S., & Bögeholz, S. (2009). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific topics: an application of the rasch partial credit model. *Wiley Periodicals, Inter Science Education* 94, 230- 258.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.) *Argumentation in Science Education from Classroom-Based Research* (1st ed., pp.3-29). Springer Science+Business Media.
- Kishfe, R. (2012). Nature of science and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(1), 67-100.
- Kolsto, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific topics. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific topics-based instruction. *European Journal of Social Sciences* 13(1), 34-37.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Patronis, T. Potari, D., & Spiliotopoulou V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21(7), 745-754.
- Ratcliffe, M., & Grace M. (2003). *Science education for citizenship teaching socioscientific topics*. Open University Press.

- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific topics: A critical review of research. *Wiley Inter Science*, 41(5), 513-536. <http://doi:10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. D. (2011). Situating socio-scientific topics in classrooms as a means of achieving goals of science education. In T. D. Sadler (Ed.), *In Socio- scientific topics in the classroom. Teaching, learning and research.* (pp.1-11). Springer Science+Business Media.
- Sadler, T., & Zeidler D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision-making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1995). Decision making style, the development and of a new measure. *Educational and psychology measurement*, 55(5), 818- 831.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). Exploring the nature of research questions in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(3), 207-211.
- Taşdelen, A. (2002). Decision making styles of teacher candidates according to different psycho social variables. Unpublished doctoral dissertation. Dokuz Eylül University Institute of Educational Sciences, Izmir.
- Topçu, M. S. (2017). *Socioscientific topics and teaching.* Ankara: Pegem Akademi.
- Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). The effect of field trips with socioscientific subject content on argumentation qualities of elementary school students. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 6(1), 68-84.
- Torun, F. (2015). *The level of relationship between argumentation-based teaching and decision-making skills in social studies course.* Unpublished doctoral dissertation. Gazi University Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Trend, R. (2009). Commentary: Fostering students' argumentation skills in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224-232.
- Yalın, F. A. (2021). *Decision-making skills in social studies: examining the decision-making skills of seventh grade students.* Unpublished doctoral dissertation. Gazi University Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific Topics: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.

Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2011). An inclusive view of scientific literacy. In Linder, C., Östman, L., Roberts, D. A., Wickman, P.-O., Ericksen, G., & MacKinnon, A. *Exploring the Landscape of Scientific Literacy*. (pp. 176- 192). Taylor & Francis.