



Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Mustafa Kemal University Journal of the Faculty of Education
Yıl/Year: 2024 ♦ Cilt/Volume: 8 ♦ Sayı/Issue: 14, s. 74-102

İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ ERİME VE ÇÖZÜNME KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLGİ YAPILARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ*

Dr. Mehmet Ali KANDEMİR

MEB, Öğretmen, mehmetalikandemir10@gmail.com

Orcid: 0000-0001-9340-2559

Prof. Dr. Zeki APAYDIN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, zapaydin@omu.edu.tr

Orcid: 0000-0002-6581-4828

Özet

Araştırmada, öğrencilerin fen bilimleri dersi erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapıları; çeşitli değişkenlere göre incelenmiştir. Araştırma Marmara Bölgesi'nde yer alan bir büyükşehirin bir ilçesinde dördüncü sınıfa devam eden 230 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılacak öğrencilerin belirlenmesinde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir durum (uygun) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama çalışmasına göre düzenlenmiştir. Araştırmada veriler, kişisel bilgiler formu ve bilgi yapısı testinden elde edilmiştir. Verilerin analizinde kay-kare bağımsızlık testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet, akademik başarı, ekonomik düzey, anne ve babasının eğitim düzeyi değişkenleri ile öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ilişkin bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan, diğer kavramlara yönelik bu tür araştırmalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Yapıları, Şema, Zihinsel Modeller, Teori Nitelikli (Sentetik) Bilgi Yapısı Teorisi, Parça Nitelikli Bilgi Yapısı Teorisi

EXAMINING THE KNOWLEDGE STRUCTURES OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS REGARDING THE CONCEPTS OF MELTING AND DISSOLUTION IN SCIENCE LESSON ACCORDING TO VARIOUS VARIABLES

Abstract

In the study; the knowledge structures of the students about the concepts of melting and dissolution in the science lesson were examined according to various variables. The study was carried out with the participation of 230 fourth-grade students in a district of a metropolitan city in the Marmara Region of Turkey. In determining the students who would participate in the study, the appropriate sampling method, which is one of the purposeful sampling methods, was used. The study was organized according to the screening study, which is one of the quantitative research methods. The data in the study were obtained from the personal information form and the knowledge structure test. The chi-square independence test was used in the analysis of the data. As a result of the study, no significant relationship was found between the variables of gender, academic success, economic level, mother and father's education level and the students' knowledge structures about the concepts of melting and dissolution. Such research can be carried out on other concepts included in the science lesson curriculum.

Key Words: Knowledge Structures, Schema, Mental Models, Knowledge in Pieces Structure Conceptual Change Theory, Theory-Like Conceptual Change Theory

*Bu araştırma, Mehmet Ali Kandemir'e (2024) ait "İlkokul öğrencilerinin erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapılarının kavramsal değişim teorilerine göre analizi" adlı doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

Giriş

Fen bilimleri ders içeriğinde yer alan kavramların öğrenciler tarafından nasıl öğrenildiği, fen öğretiminin temel sorunlarından biridir. Çünkü fen bilimleri ders içeriği, öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilgili birçok kavramdan oluşur (Apaydın, 2014; Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2024). Fen bilimleri öğretim programının temelini oluşturan yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğretimde kavramları ön plana çıkarmaktadır (MEB, 2018). Bahsi geçen kurama göre önceki öğrenmeler, yeni öğrenmelere temel oluşturur (diSessa, 2014; Kandemir ve Apaydın, 2022). Anlamli öğrenme ise bireyin ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında bağlantı kurmasıyla gerçekleşir (Çepni, 2016; Özer ve Doğan, 2024). Bundan dolayı öğretim öncesi bireyin bilgi yapısında yer alan kavramların bilinmesi, o bireyin öğrenme sürecini anlamli bir şekilde gerçekleştirmesine katkı sağlaması olasıdır (Malatyalı ve Yılmaz, 2010). Çünkü bilgi yapıları (şema, zihinsel model) iç temsiller olduğu için öğretmenlere, öğrencilerin bir konu ile ilgili kavramların nasıl yapılandırdıkları hakkında bilgiler verir (Kayhan, 2010; Özgül, Akman ve Saçkes, 2018; Sözcü, Kıldan, Aydınöz, İbret, 2016; Yüzbaşıoğlu ve Kurnaz, 2020). Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin sahip olduğu yapılandırmacı yaklaşım tarafından da vurgulanan öğretim öncesi bilgi yapılarını dikkate almalıdırlar. Bu bağlamda öğretmenler; öğrencilerin yeni öğrenme için bilgi yapılarını yeniden düzenlemesine yardımcı olacak etkinlik, yöntem, teknik, model ve öğretim stratejileri kullanmalıdır (İlyas ve Saeed, 2018; Kandemir, 2024; Vosniadou, 2019; Yüzbaşıoğlu ve Kurnaz, 2020).

Öğrencilerin bilgi yapılarını inceleyen teorilerin genel olarak, alan yazındaki iki ana teori etrafında şekillendirildiği gözlenmektedir (Khishfe, 2024). Bunlardan birincisi, *teori benzeri kavramsal değişim teorisidir*. Bu teoriye göre, çocukların formel eğitim kurumlarında bilimsel bilgiye maruz kalmadan önce birtakım ön kavramlara veya ön bilgilere sahip olduğu ifade edilmektedir. Bu ön kavramları bireyler, günlük deneyimlerine dayanarak oluştururlar. Ön kavramlar çoğunlukla; duyu organlarınca doğrudan görülebilen, dokunulabilen, hissedilebilen olgusal özelliklerle ilgilidir (Vosniadou, 2019). Öğrencilerin okul dışı ortamdan getirdikleri naif bilgi yapılarının bir diğer özelliği ise, bilinçsizce geliştirilmiş olmalarıdır. Yine de bu bilgi yapıları, öğrencilerin farklı alanlarda tutarlı tahminler yürütmelerine ve açıklamalar yapmalarına katkıda bulunabilir (Kandemir ve Apaydın, 2022; Parnafes, 2012; Vosniadou, 2012). Ancak öğrencilerin naif zihinsel yapılarındaki tutarlılıklar; tam olarak bilim insanlarının alana özgü bilimsel teorilerinden farklıdırlar. Açıkçası öğrenciler, tutarlılık sergileyen naif bilgi yapılarının test edilmesi gereken birer hipotez niteliği taşıdığına farkında olmayabilirler (Vosniadou, 2003). Dolayısıyla bilim insanlarının bilimsel teorileri ile öğrencilerin naif bilgi yapıları arasındaki benzerliklerin sadece biçimsel olduğu belirtilebilir.

Alan yazındaki ikinci teori ise, *parça nitelikli kavramsal değişim teorisidir* olup, teori nitelikli kavramsal değişim teorisine bir alternatif oluşturmaktadır. Teori nitelikli kavramsal değişim teorisini, öğrencilerin formel eğitim kurumlarına gelmeden önce tutarlı bir kavramsal çerçeveye sahip olduğunu belirtirken; parça nitelikli kavramsal değişim teorisini öğrencilerin kavramsal çerçevelerinin bir tutarsızlık içinde olduğunu ileri sürmektedir. Bununla beraber, bahsi geçen teoride öğrencilerin bilgi yapılarının yarı bağımsız bilgi parçaları halinde olduğu ve bu parçalı bilgi yapılarının zaman içinde geliştirilebilir, değiştirilebilir, genişletilebilir özellikte esnek bilgi parçaları halinde olduğu ve öğrenci tarafından açıklanmaya ihtiyaç duyulmadığı vurgulanmıştır (diSessa, 2014; Vosniadou, 1999). Bu görüşün öncülerinden biri olan diSessa (1993) sezgisel olarak kazanılan bilgileri görüngü bilimsel ilkseller (phenomenological primitives / p-prims/g-ilkseller) olarak adlandırmıştır. Bu sezgisel öğrenmeler, günlük deneyimler sonucu oluşur (Özdemir, 2018). Öğrencilerin sahip olduğu görüngü bilimsel ilksellerin (g-ilkseller) değişime son derece dirençli kavramlar oldukları belirtilebilir (diSessa, 1981). G-ilkseller, öğrencilerin öğrendikleri bilimsel bilgilerden daha güçlü olma potansiyeline sahip olabilir. Bundan dolayı g-ilkseller, öğrencilerin kendilerine öğretilen bilimsel bilgileri unutmasına ve onları görmezden gelmesine neden olabilir (diSessa, 1982; Kandemir, 2024). Parçalı bilgi yapısı araştırmacıları, öğrencilerin bilgi yapılarının

öncelikle görüngübilimsel ilkseller olarak adlandırılan birçok basit bileşenin yapılandırılmamış koleksiyonlarından oluştuğunu öne sürerler. G-ilkseller; itme, çekme, fırlatma ve tutma gibi fiziksel dünya ile etkileşimlerimizi yansıtan çeşitli mekanizma duyuları yoluyla geliştirilirler (diSessa, 1993).

Alan yazındaki yayınlara göre, dördüncü sınıf fen bilimleri dersine ait erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapılarının çeşitli değişkenlere göre incelendiği bir araştırma tespit edilememiştir. Bu nedenle bu araştırma; alandaki eksikliği gidermesi bakımından önem taşımaktadır. Aynı zamanda ulusal ve uluslararası alan yazında, bilgi yapılarının incelendiği çalışmaların birçoğunun nitel araştırma yöntemleri ile gerçekleştirildiği görülmektedir (Apaydın, 2020; Chi ve Roscoe, 2002; Chi, 2005; diSessa, 2014; Duit ve Treagust, 2003; Ioannides ve Vosniadou 2002; Özdemir ve Clark, 2007; Özdemir, 2007; Vasniadou ve Brewer 1992; Vosniadou, 2012). Bu araştırmaya; nicel bir araştırma geleneğinin kullanıldığı bir araştırma olması bakımından da bir değer atfedilebilir. Erime ve çözünme kavramlarının öğretimiyle ilgili süreç, ilkökul 4. sınıftan başlayarak üniversiteye kadar devam eden uzun bir periyoda karşılık gelmesine karşın; erime ve çözünme kavramlarına yönelik öğrenci bilgi yapıları, bilimsel bilgilerle gelişebilmektedir (Kandemir ve Apaydın, 2020; Ramesh, Victor ve Nagaraju, 2020; Şen ve Yılmaz, 2012). Araştırma; ilgili probleme neden olan değişken veya değişkenlerin tespit edilmesine ve problem niteliği arz eden bu değişkenlere çözüm üretilmesine katkı sağlama potansiyeline de sahiptir. Araştırmada; ilkökul dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapıları ile cinsiyet, akademik başarı, ekonomik düzey, anne ve baba eğitim durumu değişkenleri arasında ilişki olup olmadığının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları belirlenmiştir.

1. Öğrencilerin bilgi yapıları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
2. Öğrencilerin bilgi yapıları ile ekonomik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Öğrencilerin bilgi yapıları ile akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Öğrencilerin bilgi yapıları ile anne eğitim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. Öğrencilerin bilgi yapıları ile baba eğitim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırma modeli

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Tarama modeline göre yürütülen araştırmalarda, var olan durum kendi koşulları içinde olduğu gibi değiştirme ve etkileme çabası içine girilmeden betimlenir veya tanımlanır. Bahsi geçen yöntemde; durumu, var olanı, değiştirme ve etkileme çabası içinde olmadan gözlemlemek oldukça önemlidir (Karasar, 2015). Bu araştırmada da öğrencilerin fen bilimleri dersi erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapıları, çeşitli değişkenlere göre var olduğu biçimiyle incelenmektedir.

Katılımcılar

Araştırma Marmara Bölgesi'nde yer alan bir büyükşehirin bir ilçesinde 230 dördüncüsü sınıf öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya dahil edilecek öğrencilerin belirlenmesinde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir durum (uygun) örneklemede, araştırmacı kendisine yakın olan; kendisinin kolayca erişebileceği bir durumu seçer. Diğer bir ifade ile yöntem; araştırmacının kolayca ulaşabileceği katılımcılardan verilerini sağlaması olarak ifade edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Yöntem zaman, para ve iş gücü açısından oldukça ekonomiktir. Bunun yanında araştırmaya hız da kazandırır (Büyükoztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016).

Veri Toplama Süreci ve Araçları

Araştırma verilerin toplanmasında kişisel bilgiler formunda yer alan 5 adet soru ve "Bilgi yapısı testi"nde yer alan 35 adet madde kullanılmıştır. Araştırmada veriler Kandemir (2024) tarafından geliştirilen kişisel bilgiler formu ve bilgi yapısı testinden sağlanmıştır. Bilgi yapısı testinde 29 adet doğru-yanlış test maddesi ve 6 adet açık uçlu soru yer almaktadır. Bu doğrultuda seçilen 29 maddenin madde güçlük indeksleri 0.30 ile 0.78 arasında değişmektedir. Ölçeğin ortalama güçlük indeksi ise 0.53'dir. Bu değer ölçeğin orta zorlukta olduğunu göstermektedir. Madde ayırt edicilik indeksi 0.30 ve üzeri olan maddeler ölçeğe alınabilirler. Teste ayırt edicilik indeksleri 0.32 ile 0.58 arasında olan 27 madde alınmıştır. Doğru yanlış test maddeleri için bu ölçme aracının Kuder Richardson-20 güvenilirlik katsayısı, 0.91'dir (Atılğan, 2009; Baykul ve Turgut, 2010; Büyüköztürk, 2016; Şeçer, 2018). Açık uçlu soru maddelerinden seçilen maddelerin güçlük indeksleri 0.47 ile 0.54 arasında yer almaktadır. Açık uçlu soruların ortalama güçlüğü 0.498'dir. Seçilen maddelerin ayırt edicilik indeksleri 0.47 ile 0.59 arasında yer almaktadır. Bu ölçme aracının Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.909 olarak hesaplanmış olup alan yazında yeterli görülmektedir (Acar, 2018; Karip, 2015). Kişisel bilgiler formu ve bilgi yapısı testi, araştırmacılar tarafından tek oturumda 250 öğrenciye uygulanmıştır. Ancak 20 öğrenci formu eksik olarak doldurmuştur. Bu nedenle ilgili öğrencilerin yanıt kâğıtları geçersiz sayılmıştır.

Verilerin Analizi

Veri analizine başlamadan önce öğrencilere uygulanan test formları Ö1, Ö2... Ö230 şeklinde adlandırılmıştır. Nicel verilerin analizinde Kay-Kare bağımsızlık testi kullanılmıştır. İlgili test sınıflama ölçekleri ile elde edilen süreksiz kategorik değişkenlerle işlem yapmaya olanak tanıyan parametrik olmayan test grubunda yer alan testlerden biridir. İki farklı değişkenin alt kategorilerinde gözlenen frekanslar ile beklenen frekanslar arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya koyar. Alan yazında; korelasyon katsayısının mutlak değerinin 0.00-0.30 arası olması, ilişkinin düşük düzeyde; 0.30-0.60 arası olması ilişkinin orta düzeyde; 0.60-1.00 arası olması ilişkinin yüksek düzeyde olduğunu belirtir. İlgili testin kullanılabilmesi için değişkenler süreksiz kategorik değişken olma özelliği taşımalıdır. Analiz edilen değişkenler en az iki kategoriye sahip olmalıdır. Analiz edilen hücrelerin beklenen frekansı 5'in altında olan hücre sayısı; toplam hücre sayısının %20'sini geçmemelidir. Ayrıca hiçbir hücrede beklenen frekans 1'den küçük olmamalıdır (Bursal, 2019; Büyüköztürk, 2016; Taşpınar, 2017). Ayrıca değişkenler arası ilişki incelenirken her iki değişken, iki kategoriden oluşuyorsa Phi Korelasyonuna (Φ); değişkenler ikiden fazla kategoriden oluşuyorsa Cramer V korelasyonuna bakılır (Tavşancıl, 2018).

Bulgular

1. Birinci araştırma sorusu bağlamında öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının cinsiyet değişkeniyle ilişkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan istatistiksel analizler aşağıda yer almaktadır.

Tablo 1.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	97	61	43	60.6	140
K	62	39	28	39.4	90
$X^2 = 0.004$	sd=1	p=0.949	$\Phi = 0.004$	p<0.05	

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait çözünme kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(1, n=230) = 0.004$; $p = 0.949$; $\Phi = 0.004$).

Tablo 2.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	109	63	31	54.4	140
K	64	37	26	45.6	90
$X^2 = 1.374$ $sd = 1$ $p = 0.247$ $\Phi = 0.076$ $p < 0.05$					

Tabloda gözlenen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(1, n=230) = 1.374$; $p = 0.247$; $\Phi = 0.076$).

Tablo 3.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	110	62.1	30	56.6	140
K	67	37.9	23	43.4	90
$X^2 = 0.526$ $sd = 1$ $p = 0.468$ $\Phi = 0.048$ $p < 0.05$					

Tabloda yer alan p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(1, n=230) = 0.526$; $p = 0.468$; $\Phi = 0.048$).

Tablo 4.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme-Maddenin Hali İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme-Maddenin Hali İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	95	61.3	45	60	140
K	60	38.7	30	40	90
$X^2 = 0.035$ $sd = 1$ $p = 0.851$ $\Phi = 0.012$ $p < 0.05$					

Tabloda görüldüğü gibi p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-maddenin hali ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(1, n=230) = 0.035$; $p = 0.851$; $\Phi = 0.012$).

Tablo 5.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme Hızı-Sıcaklık İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme Hızı-Sıcaklık İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	31	54.4	109	63	140
K	26	45.6	64	37	90
$\chi^2 = 1.337$ $sd=1$ $p=0.247$ $\Phi = 0.076$ $p<0.05$					

Tabloda bahsi geçen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-sıcaklık ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 1.337$; $p=0.247$; $\Phi = 0.076$).

Tablo 6.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme Hızı-Tanecik Boyutu İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme Hızı-Tanecik Boyutu İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	53	55.2	87	64.9	140
K	43	44.8	47	35.1	90
$\chi^2 = 2.217$ $sd=1$ $p=0.136$ $\Phi = 0.098$ $p<0.05$					

Tablodaki söz konusu p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-tanecik boyutu ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 0.217$; $p=0.136$; $\Phi = 0.098$).

Tablo 7.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme Hızı-Çözünen Miktarı İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme Hızı-Çözünen Miktarı İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	42	58.3	98	62	140
K	30	41.7	60	38	90
$\chi^2 = 0.283$ $sd=1$ $p=0.595$ $\Phi = 0.035$ $p<0.05$					

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözünen miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 0.283$; $p=0.595$; $\Phi = 0.035$).

Tablo 8.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme Hızı-Çözücü Miktarı İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme Hızı-Çözücü Miktarı İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	63	57.3	77	64.2	140
K	47	42.7	43	35.8	90
$\chi^2 = 1.145$ $sd=1$ $p=0.285$ $\Phi = 0.071$ $p<0.05$					

Tabloda görüldüğü gibi p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözücü miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 1.145; p=0.285; \Phi = 0.071$).

Tablo 9.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Erime Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Erime Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	68	57.1	72	64.9	140
K	51	42.9	39	35.1	90
$\chi^2 = 1.438$ $sd=1$ $p=0.231$ $\Phi = 0.079$ $p<0.05$					

Tabloda gözlenen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 1.438; p=0.231; \Phi = 0.079$).

Tablo 10.

Cinsiyet Değişkenine göre Öğrencilerin Erime-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Erime-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	70	60.8	70	60.9	140
K	44	39.2	46	39.1	90
$\chi^2 = 0.027$ $sd=1$ $p=0.869$ $\Phi = 0.011$ $p<0.05$					

Tabloda yer alan p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 0.027; p=0.869; \Phi = 0.011$).

Tablo 11.

Cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Cinsiyet	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
E	77	61.4	63	60.3	140
K	44	38.6	46	39.7	90
$\chi^2 = 0.821$		sd=1	p=0.365	$\Phi = 0.060$	p<0.05

Tabloda bahsi geçen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması cinsiyet değişkeni ile öğrencilere ait erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 0.821$; p=0.365; $\Phi = 0.060$).

İkinci araştırma sorusu bağlamında öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının ekonomik düzey değişkeniyle ilişkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan istatistiksel analizler aşağıda yer almaktadır.

Tablo 12.

Ekonomik Düzey Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	44	27.7	20	28.2	64
Orta düzey	115	72.3	51	71.8	166
$\chi^2 = 0.006$		sd=1	p=0.938	$\Phi = 0.005$	p<0.05

Tablodaki söz konusu p değerinin 0.05'ten büyük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait çözünme kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 0.006$; p=0.938; $\Phi = 0.005$).

Tablo 13.

Ekonomik Düzey Değişkenine göre Öğrencilerin Çözünme-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları Arasında Yapılan Kay-Kare Bağımsızlık Testi Sonuçları

Çözünme-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	44	25.4	20	35.1	64
Orta düzey	129	74.6	37	64.9	166
$\chi^2 = 1.990$		sd=1	p=0.158	$\Phi = 0.093$	p<0.05

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 1.990$; p=0.158; $\Phi = 0.083$).

Tablo 14.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin çözünme-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	45	25.4	19	35.8	64
Orta düzey	132	74.6	34	64.2	166
$\chi^2 = 2.207$ $sd=1$ $p=0.137$ $\Phi = 0.098$ $p < 0.05$					

Tabloda gözlenen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 2.207$; $p=0.137$; $\Phi = 0.098$).

Tablo 15.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin çözünme-maddenin hali ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Maddenin Hali İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	42	27.1	22	29.3	64
Orta düzey	113	72.9	53	70.7	166
$\chi^2 = 0.126$ $sd=1$ $p=0.723$ $\Phi = 0.023$ $p < 0.05$					

Tabloda yer alan p değerinin 0.05'ten büyük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-maddenin hali ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 0.126$; $p=0.723$; $\Phi = 0.023$).

Tablo 16.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin çözünme-sıcaklık ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Sıcaklık İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	11	19.3	53	30.6	64
Orta düzey	46	80.7	120	69.4	166
$\chi^2 = 2.744$ $sd=1$ $p=0.098$ $\Phi = 0.109$ $p < 0.05$					

Tablodaki p değerinin 0.05'ten küçük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-sıcaklık ilişkisine yönelik kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 2.744$; $p=0.098$; $\Phi = 0.109$).

Tablo 17.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin çözünme-tanecik boyutu ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Tanecik Boyutu İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	29	30.2	35	26.1	64
Orta düzey	67	69.8	95	73.9	166
$X^2 = 0.466$		sd=1	p=0.495	$\Phi = 0.045$	p<0.05

Tabloda bahsi geçen p değerinin 0.05'ten küçük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-tanecik boyutu ilişkisine yönelik kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2 (1, n=230) = 0.466$; $p=0.495$; $\Phi = 0.045$).

Tablo 18.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin çözünme-çözünen miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Çözünen Miktarı İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	15	20.8	49	31	64
Orta düzey	57	79.2	109	69	166
$X^2 = 2.552$		sd=1	p=0.110	$\Phi = 0.105$	p<0.05

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözünen miktar ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2 (1, n=230) = 2.552$; $p=0.110$; $\Phi = 0.105$).

Tablo 19.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin çözünme-çözücü miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Çözücü Miktarı İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	29	26.4	35	29.2	64
Orta düzey	81	73.6	85	70.8	166
$X^2 = 0.225$		sd=1	p=0.636	$\Phi = 0.031$	p<0.05

Tabloda gözlenen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözücü miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2 (1, n=230) = 0.225$; $p=0.636$; $\Phi = 0.031$).

Tablo 20.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime Kavramına İlişkin Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	32	26.9	32	28.8	64
Orta düzey	87	73.1	79	71.2	166
$\chi^2 = 0.107$ $sd=1$ $p=0.743$ $\Phi = 0.022$ $p < 0.05$					

Tablodaki p değerinin 0.05'ten büyük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 0.107$; $p=0.743$; $\Phi = 0.022$).

Tablo 21.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	27	21.6	37	32.8	64
Orta düzey	87	78.4	79	67.2	166
$\chi^2 = 1.931$ $sd=1$ $p=0.165$ $\Phi = 0.092$ $p < 0.05$					

Tabloda yer alan p değerinin 0.05'ten küçük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 1.931$; $p=0.165$; $\Phi = 0.092$).

Tablo 22.

Ekonomik düzey değişkenine göre öğrencilerin erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Ekonomik düzey	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Alt düzey	27	22.3	37	33.9	64
Orta düzey	94	77.7	72	66.1	166
$\chi^2 = 3.863$ $sd=1$ $p=0.600$ $\Phi = 0.125$ $p < 0.05$					

Tabloda bahsi geçen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması ekonomik düzey değişkeni ile öğrencilere ait erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 3.863$; $p=0.600$; $\Phi = 0.125$).

Üçüncü araştırma sorusu bağlamında öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının akademik başarı değişkeniyle ilişkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan istatistiksel analizler aşağıda yer almaktadır.

Tablo 23.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin çözünme kavramına yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Kavramına İlişkin Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	83	52.2	43	60.6	126
İyi	43	27	19	26.8	62
Geliştirilmeli	33	20.8	9	12.7	42
$\chi^2 = 2.382$ $sd=2$ $p=0.304$ $V = 0.102$ $p < 0.05$					

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait çözünme kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 3.045$; $p=0.218$; $V = 0.120$).

Tablo 24.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin çözünme-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	99	57.2	27	47.4	126
İyi	43	24.9	19	33.3	62
Geliştirilmeli	31	17.9	11	19.3	42
$\chi^2 = 1.948$ $sd=2$ $p=0.378$ $V = 0.092$ $p < 0.05$					

Tabloda görüldüğü gibi p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 1.991$; $p=0.370$; $V = 0.097$).

Tablo 25.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin çözünme-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	99	55.9	27	50.9	126
İyi	48	27.1	14	26.4	62
Geliştirilmeli	30	16.9	12	22.6	42
$\chi^2 = 0.917$ $sd=2$ $p=0.632$ $V = 0.063$ $p < 0.05$					

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 0.437$; $p=0.804$; $V = 0.046$).

Tablo 26.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin çözünme-maddenin halleri ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Maddenin Hali İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	88	56.8	38	50.7	126
İyi	38	24.5	24	32	62
Geliştirilmeli	29	18.7	13	31	42
$\chi^2 = 1.447$ $sd=2$ $p=0.485$ $V = 0.079$ $p < 0.05$					

Tabloda gözlenen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-maddenin hali ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 1.626$; $p=0.44$; $V = 0.088$).

Tablo 27.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin çözünme-sıcaklık ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Sıcaklık İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	35	61.4	91	52.6	126
İyi	15	26.3	47	27.2	62
Geliştirilmeli	7	12.3	35	20.2	42
$\chi^2 = 2.102$ $sd=2$ $p=0.350$ $V = 0.096$ $p < 0.05$					

Tablodaki p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-sıcaklık ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 1.371$; $p=0.504$; $V = 0.081$).

Tablo 28.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin çözünme-tanecik boyutu ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Tanecik Boyutu İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	50	52.1	76	56.7	126
İyi	28	29.2	34	17.9	62
Geliştirilmeli	18	18.8	24	25.4	42
$\chi^2 = 0.539$ $sd=2$ $p=0.764$ $V = 0.048$ $p < 0.05$					

Tabloda yer alan p değerinin 0.05'ten küçük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-tanecik boyutu ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 6.695$; $p=0.010$; $V = 0.178$).

Tablo 29.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin çözünme-çözünen miktar ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme hızı-Çözünen Miktar İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	41	56.9	85	53.8	126
İyi	19	26.4	43	27.2	62
Geliştirilmeli	12	16.7	30	19	42
$\chi^2 = 0.248$ $sd=2$ $p=0.888$ $V = 0.033$ $p < 0.05$					

Tabloda görüldüğü gibi p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözünen miktar ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 0.328$; $p=0.849$; $V = 0.039$).

Tablo 30.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin çözünme-çözücü miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Çözücü Miktar İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	60	54.5	66	55	126
İyi	30	27.3	32	26.7	62
Geliştirilmeli	20	18.2	22	18.3	42
$\chi^2 = 0.011$ $sd=2$ $p=0.995$ $V = 0.007$ $p < 0.05$					

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözücü miktar ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 0.034$; $p=0.983$; $V = 0.013$).

Tablo 31.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	64	53.8	62	55.9	126
İyi	32	26.9	30	27	62
Geliştirilmeli	23	19.3	19	17.1	42
$\chi^2 = 0.199$ $sd=2$ $p=0.905$ $V = 0.029$ $p < 0.05$					

Tablodaki p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 0.700$; $p=0.705$; $V = 0.058$).

Tablo 32.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	64	56.1	62	53.4	126
İyi	29	25.4	33	28.4	62
Geliştirilmeli	21	18.4	21	18.1	42
$X^2=0.272$		sd=2	p=0.873	V=0.034	p<0.05

Tabloda gözlenen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(2, n=230) = 0.272$; $p=0.873$; $V = 0.034$).

Tablo 33.

Akademik başarı değişkenine göre öğrencilerin erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Akademik başarı	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
Çok iyi	69	57	57	52.2	126
İyi	32	26.4	30	27.5	62
Geliştirilmeli	20	16.5	22	20.2	42
$X^2=0.678$		sd=2	p=0.712	V=0.054	p<0.05

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması akademik başarı değişkeni ile öğrencilere ait erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(2, n=230) = 0.627$; $p=0.731$; $V = 0.055$).

Dördüncü araştırma sorusu bağlamında öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının anne eğitim düzeyi değişkeniyle ilişkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan istatistiksel analizler aşağıda yer almaktadır.

Tablo 34.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin çözünme kavramına yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	70	44	37	52.1	107
Lise	45	28.3	18	25.4	63
Ön lisans ve üzeri	44	27.7	16	22.5	60
$X^2=1.343$		sd=2	p=0.511	V=0.076	p<0.05

Tabloda görüldüğü gibi p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2(2, n=230) = 0.492$; $p = 0.782$; $V = 0.048$).

Tablo 35.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin çözünme-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	80	46.2	27	47.4	107
Lise	49	28.3	14	24.6	63
Ön lisans ve üzeri	44	28.4	16	28.1	60
$\chi^2 = 0.347$ $sd = 2$ $p = 0.841$ $V = 0.039$ $p < 0.05$					

Tabloda yer alan p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme- hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2(2, n=230) = 0.427$; $p = 0.808$; $V = 0.045$).

Tablo 36.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin çözünme-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	83	46.9	24	45.3	107
Lise	51	28.8	12	22.6	63
Ön lisans ve üzeri	43	24.3	17	32.1	60
$\chi^2 = 1.537$ $sd = 2$ $p = 0.464$ $V = 0.082$ $p < 0.05$					

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2(2, n=230) = 1.960$; $p = 0.375$; $V = 0.096$).

Tablo 37.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin çözünme-maddenin hali ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Maddenin Hali İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	69	44.5	38	50.7	107
Lise	44	28.4	19	25.3	63
Ön lisans ve üzeri	42	27.1	18	24	60
$\chi^2 = 0.769$ $sd = 2$ $p = 0.681$ $V = 0.058$ $p < 0.05$					

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-anne eğitim düzeyi ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2(2, n=230) = 0.571$; $p = 0.752$; $V = 0.052$).

Tablo 38.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin çözünme-sıcaklık ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Sıcaklık İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	24	42.1	83	48	107
Lise	21	36.8	42	24.3	63
Ön lisans ve üzeri	12	21.1	48	24.7	60
$\chi^2 = 3.525$ $sd=2$ $p=0.172$ $V = 0.124$ $p < 0.05$					

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-sıcaklık ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (1, n=230) = 5.821$; $p=0.054$; $V = 0.166$).

Tablo 39.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin çözünme-tanecik boyutu ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Tanecik Boyutu İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	41	42.7	66	49.3	107
Lise	29	30.2	34	25.4	63
Ön lisans ve üzeri	26	27.1	34	25.4	60
$\chi^2 = 1.055$ $sd=2$ $p=0.590$ $V = 0.068$ $p < 0.05$					

Tabloda söz konusu p değerinin 0.05'ten küçük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-tanecik boyutu ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 6.902$; $p=0.032$; $V = 0.181$).

Tablo 40.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin çözünme-çözünen miktar ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Çözünen Miktar İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	28	38.9	79	50	107
Lise	25	34.7	38	24.1	63
Ön lisans ve üzeri	19	26.4	41	25.9	60
$\chi^2 = 3.373$ $sd=2$ $p=0.185$ $V = 0.121$ $p < 0.05$					

Tabloda gözlenen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözünen miktar ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 2.087$; $p=0.352$; $V = 0.099$).

Tablo 41.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin çözünme-çözücü miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Çözücü Miktarı İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	46	41.8	61	50.8	107
Lise	34	30.9	29	24.2	63
Ön lisans ve üzeri	30	27.3	30	25	60
$\chi^2 = 2.069$ $sd=2$ $p=0.355$ $V = 0.095$ $p < 0.05$					

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözücü miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 1.001$; $p=0.606$; $V = 0.069$).

Tablo 42.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	52	43.7	55	49.5	107
Lise	37	31.1	26	23.4	63
Ön lisans ve üzeri	30	25.2	30	27	60
$\chi^2 = 1.729$ $sd=2$ $p=0.421$ $V = 0.087$ $p < 0.05$					

Tablodaki p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 4.598$; $p=0.100$; $V = 0.148$).

Tablo 43.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	50	43.9	57	49.1	107
Lise	36	31.6	27	23.3	63
Ön lisans ve üzeri	28	24.6	32	27.6	60
$\chi^2 = 1.993$ $sd=2$ $p=0.369$ $V = 0.093$ $p < 0.05$					

Tabloda yer alan p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 1.993$; $p=0.369$; $V = 0.093$).

Tablo 44.

Anne eğitim düzeyi değişkenine göre erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Anne eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	50	41.3	57	52.3	107
Lise	41	33.9	22	20.2	63
Ön lisans ve üzeri	30	24.8	30	27.5	60
$\chi^2 = 5.577$ $sd=2$ $p=0.062$ $V = 0.156$ $p < 0.05$					

Tabloda bahsi geçen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 5.614$; $p=0.060$; $V = 0.163$).

Beşinci araştırma sorusu bağlamında öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının baba eğitim düzeyi değişkeniyle ilişkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan istatistiksel analizler aşağıda yer almaktadır.

Tablo 45.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre çözünme kavramına yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	23	14.5	18	25.4	41
Lise	70	44	26	36.6	96
Ön lisans ve üzeri	66	41.5	27	38	93
$\chi^2 = 4.055$ $sd=2$ $p=0.132$ $V = 0.132$ $p < 0.05$					

Tablodaki söz konusu p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 3.067$; $p=0.216$; $V = 0.121$).

Tablo 46.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre çözünme-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	30	17.3	11	19.3	41
Lise	77	44.5	19	33.3	96
Ön lisans ve üzeri	66	38.2	27	47.4	93
$\chi^2 = 2.276$ $sd=2$ $p=0.320$ $V = 0.099$ $p < 0.05$					

Tabloda görüldüğü gibi p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme- hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 2.248; p=0.325; V = 0.103$).

Tablo 47.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre çözünme-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	31	17.5	10	18.9	41
Lise	80	45.2	16	30.2	96
Ön lisans ve üzeri	66	37.5	27	50.9	93
$\chi^2 = 4.124$		sd=2	p=0.127	V = 0.134	p<0.05

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme- kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 0.4.278; p=0.118; V = 0.142$).

Tablo 48.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre çözünme-maddenin hali ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Maddenin Hali İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	23	14.8	18	24	41
Lise	68	43.9	28	37.3	96
Ön lisans ve üzeri	64	41.3	29	38.7	93
$\chi^2 = 2.983$		sd=2	p=0.114	V = 0.225	p<0.05

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme-maddenin hali ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 1.756; p=0.416; V = 0.091$).

Tablo 49.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre çözünme hızı-sıcaklık ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Sıcaklık İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	7	12.3	34	19.7	41
Lise	28	49.1	68	39.3	96
Ön lisans ve üzeri	22	38.6	71	41	93
$\chi^2 = 2.360$		sd=2	p=0.307	V = 0.101	p<0.05

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-sıcaklık ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 3.455; p=0.178; V = 0.128$).

Tablo 50.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre çözünme-tanecik boyutu ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme-Tanecik Boyutu İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	13	13.5	28	20.9	41
Lise	44	45.8	52	38.8	96
Ön lisans ve üzeri	39	40.6	54	40.3	93
$\chi^2 = 2.360$		sd=2	p=0.307	V =0.101	p<0.05

Tabloda yer alan p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-tanecik boyutu ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 4.452$; $p=0.108$; $V = 0.145$).

Tablo 51.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre çözünme-çözünen miktar ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Çözünen Miktar İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	10	13.9	31	19.6	41
Lise	31	43.1	65	41.1	96
Ön lisans ve üzeri	31	43.1	62	39.2	93
$\chi^2 = 0.477$		sd=2	p=0.568	V =0.070	p<0.05

Tabloda bahsi geçen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözünen miktar ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 0.477$; $p=0.788$; $V = 0.048$).

Tablo 52.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre çözünme-çözücü miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Çözünme Hızı-Çözücü Miktarı İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	15	13.6	26	21.7	41
Lise	49	44.5	47	39.2	96
Ön lisans ve üzeri	46	41.8	47	39.2	93
$\chi^2 = 2.574$		sd=2	p=0.276	V =0.106	p<0.05

Tabloda görülen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait çözünme hızı-çözücü miktarı ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($\chi^2 (2, n=230) = 2.164$; $p=0.339$; $V = 0.101$).

Tablo 53.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime Kavramına Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	17	14.3	24	21.6	41
Lise	58	48.7	38	34.2	96
Ön lisans ve üzeri	44	37	49	44.1	93
$X^2=5.359$ $sd=2$ $p=0.069$ $V=0.153$ $p<0.05$					

Tablodaki söz konusu p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait erime kavramına yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(2, n=230) = 5.515$; $p=0.063$; $V=0.621$).

Tablo 54.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Hacim İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	20	17.5	21	18.1	41
Lise	52	45.6	44	37.9	96
Ön lisans ve üzeri	42	36.8	51	44	93
$X^2=1.545$ $sd=2$ $p=0.462$ $V=0.082$ $p<0.05$					

Tablodaki p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait erime-hacim ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(2, n=230) = 1.545$; $p=0.462$; $V=0.082$).

Tablo 55.

Baba eğitim düzeyi değişkenine göre erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında yapılan kay-kare bağımsızlık testi sonuçları

Erime-Kütle İlişkisine Yönelik Bilgi Yapıları					
Baba eğitim düzeyi	Tutarsız yanıt sayısı		Tutarlı yanıt sayısı		Toplam
	f	%	f	%	Toplam f
İlköğretim	18	14.9	23	21.1	41
Lise	56	46.3	40	36.7	96
Ön lisans ve üzeri	47	38.2	46	42.2	93
$X^2=2.668$ $sd=2$ $p=0.263$ $V=0.108$ $p<0.05$					

Tabloda bahsi geçen p değerinin 0.05'ten büyük çıkması baba eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilere ait erime-kütle ilişkisine yönelik bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır ($X^2(2, n=230) = 2.474$; $p=0.290$; $V=0.108$).

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma soruları kapsamında sağlanan bulgular; alan yazında az sayıda olan araştırma bulguları ile karşılaştırılmış ve tartışılmıştır.

Araştırmanın Birinci Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Birinci araştırma sorusu bağlamında, öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının cinsiyet değişkeniyle ilişkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan istatistiksel analizler

sonucunda, öğrencilerin cinsiyetleri ile bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$). Sağlanan araştırma bulgusu, öğrencilerin cinsiyetleri ile bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını belirtmektedir. Ancak Lau ve Yuen (2010), kız öğrencilerin bilgi yapılarının; erkek öğrencilerin bilgi yapılarına göre, uzmanların bilgi yapısına daha çok benzediğine yönelik bulgulara ulaşmışlardır. Ulu ve Ocak ise (2018), fen bilimleri dördüncü sınıf ve ortaokul birinci sınıf konularına yönelik öğrencilerin bilgi yapılarının cinsiyete göre farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Alan yazında yer alan diğer bir çalışmada Özdemir, Çavuş-Güngören ve Yeşildağ-Hasançebi (2022), kız öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu saptamıştır. Araştırmamızdaki bulgu ile alan yazındaki bulgular tutarsızlık sergilemektedir. Bu tutarsızlığın sebebi araştırma bulgularının sağlandığı öğrencilerin sahip olduğu aile sosyokültürel (anne ve baba eğitim düzeyi, aile ekonomik düzey vb...) düzeylerinin birbirine yakın olmasına bağlanabilir.

Araştırmanın İkinci Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

İkinci araştırma sorusu bağlamında, öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının ekonomik düzey değişkeniyle ilişkisi araştırılmıştır. Bu doğrultuda yapılan analizler sonucunda, ailelerinin ekonomik düzeyi değişkeniyle öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ilişkin bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Sağlanan araştırma bulgusu, öğrenci ailelerinin ekonomik düzeyi ile bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığına işaret etmektedir. Bu bulguya rağmen alan yazına göre; aile ekonomik seviyesi yüksek öğrencilerin, ekonomik seviyesi düşük olan öğrencilere göre (Özkan, 2020; Ural ve Çınar, 2014) bilgi yapılarının daha bilimsel ve tutarlı olmasında etkili olabilir. Ancak bu çalışmada, ilgili kavramlara ait bilgi yapılarının ekonomik düzey değişkeniyle anlamlı bir ilişkisinin olmamasının nedeni, öğrencilerin çoğunluğunun alt sosyoekonomik düzeyde yer almasına bağlanabilir.

Araştırmanın Üçüncü Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Üçüncü araştırma sorusu bağlamında, öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının akademik başarı değişkeniyle ilişkisi olup olmadığı incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan istatistiksel analizler sonucunda, akademik başarı değişkeni ile öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ilişkin bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Sağlanan araştırma bulgusu, öğrencilerin akademik başarıları ile bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, alan yazında, Günay (2019) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları ise fen bilimleri öğretmen adaylarının akademik başarıları ile öğrencilerin bilgi yapıları üzerinde anlamlı bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Alan yazındaki bir diğer çalışmada ise, Sözcü ve diğerleri (2016), akademik başarının kavram ile ilgili bilgi yapılarının somut dönütleri olduğu ve akademik başarı arttıkça bilgi yapılarının daha bilimsel ve tutarlı olabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmamıza ait bulgu, alan yazındaki araştırma bulgularıyla örtüşmemektedir. İlgili bulgunun, alan yazın bulgularıyla tutarsızlık sergilemesinin nedeni, araştırmaya katılan öğrencilerin akademik başarılarının ölçülmesinde öğretmenlerinin kullandığı ölçme araçlarının geçerlik, güvenirlik ve ayırt edicilik düzeylerine bağlanabilir.

Araştırmanın Dördüncü Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Dördüncü araştırma sorusu bağlamında, öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının anne eğitim düzeyi değişkeniyle anlamlı düzeyde ilişkisi olup olmadığı incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan istatistiksel analizler sonucunda, anne eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ilişkin bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Sağlanan araştırma bulgusu, öğrencilerin anne eğitim düzeyi ile bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığına işaret etmektedir. Araştırmamızdan sağlanan bulgu, alan yazındaki bir araştırma bulgusuyla örtüşmektedir. Günay (2019), fen bilimleri dersi öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada; anne eğitim düzeyi değişkeninin öğrencilerin bilgi yapıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirlemiştir. Bununla birlikte alan yazında

araştırmamıza ait bulguyla tutarsızlık sergileyen araştırma bulgularını da gözlemlemek mümkündür. Sözcü vd. (2016), anne eğitim düzeyinin öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyini etkilemesinden dolayı öğrencilerin bilgi yapılarının bilimsel ve tutarlı olmasında etkili olabileceğini vurgulamışlardır. Özdemir vd. (2022), anne ve babanın eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin de artabileceğine dikkat çekmiştir. Araştırma bulgumuzun ilgili alan yazın bulgularından farklı olmasında, araştırmaya katılan öğrenci annelerinin birçoğunun eğitim düzeylerinin benzer olmasına ve ilgili konuya ilişkin bilgi sahibi olmamalarına bağlanabilir.

Araştırmanın Beşinci Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Beşinci araştırma sorusu bağlamında, öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına ait bilgi yapılarının baba eğitim düzeyi değişkeniyle ilişkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen istatistiksel analizler sonucunda, baba eğitim düzeyi değişkeni ile bilgi yapıları arasında yapılan analiz sonucunda anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$). Sağlanan araştırma bulgusu, öğrencilerin baba eğitim düzeyi ile bilgi yapıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Araştırmamızda sağlanan ilgili bulgu, alan yazındaki araştırma bulgusuyla örtüşmektedir. Günay (2019), fen bilimleri öğretmen adaylarının baba eğitim düzeylerinin öğrencilerin bilgi yapıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte alan yazında bulunan diğer bir araştırmada, Sözcü vd. (2016), katılımcılara müdahale öncesi yapılan testte öğrencilerin bilgi yapılarının bilimsel ve tutarlı olmasında baba eğitim düzeyi değişkeninin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızdan sağlanan bulgu, alan yazındaki bazı araştırma bulgularıyla çelişmektedir. Bu çelişki; araştırmaya katılan öğrenci babalarının çoğunluğunun eğitim düzeylerinin birbirine benzer olmasına bağlanabilir (Ural ve Çınar, 2014).

Araştırmadan sağlanan bulgular, erime-çözünme kavramları ve çalışmanın katılımcıları ile sınırlı olduğunu belirtmek gerekir. İleride yürütülecek benzer araştırmalarda, araştırmamızda sağlanan bulgularla örtüşen ve/veya farklı bulguların sağlanması da olasıdır. Böylesi bir yorum, öğrencilerin bir kavrama ilişkin bilimsel ve tutarlı bilgi yapılarının gelişmesinde birçok etmenin etkili olduğu gerçeğine bağlanabilir. Ancak öğrencilerin bilgi yapıları üzerine yapılan tüm araştırmaların; öğrenci bilgi yapılarının daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunma potansiyeline sahip olabileceği gerçeği de yadsınmamalıdır. Dolayısıyla öğretim sürecinin rehberi olan öğretmenler, öğretim sürecinin tasarımı; tespit edilen etkili değişkenler doğrultusunda daha etkili ve verimli olarak tasarlayabilirler (Sherin, Krakowski ve Lee, 2012). Bu durumun doğal bir sonucu olarak, öğrencilerin kavramları anlamlı bir şekilde öğrenmesi ile bilimsel ve tutarlı bilgi yapılarına kavuşması kolaylaşabilecektir. Araştırmadan sağlanan sonuçlar ışığında aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

Öneriler

Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci araştırma sorusu bağlamında öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapıları ile ilgili değişkenlerle arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu kavramlara ilişkin bilgi yapılarının incelendiği farklı sosyoekonomik düzeyde katılımcıların yer aldığı bir örneklem üzerinde bu tip araştırmalar tekrarlanabilir. Ayrıca farklı değişkenler ile öğrencilerin bilgi yapıları arasındaki ilişkiler de incelenebilir. Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan diğer kavramlara yönelik de bu tür araştırmaların yürütülmesinin önemli olabileceği ikincil bir öneri olarak ileri sürülebilir.

Kaynakça

- Acar, T. (2018). Yazılı yoklamalarda puanlama yönteminin test ve madde istatistiklerine etkisi. *İlköğretim Online*, 17(2), 500-509.
- Apaydın, Z. (2014). Ortaokul öğrencilerinin suyun kaldırma kuvveti kavramına yönelik bilgi yapıları: Görüngübilimsel bir ilksel olarak yüzme. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 402-424.

- Apaydın, Z. (2020). A phenomenological study in the context of conceptual change theories about buoyancy. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 5(13), 1711-1718.
- Atılğan, H. (Ed.). (2009). *Eğitimde ölçme değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Baykul, Y. ve Turgut, M., F. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Yayınevi.
- Bursal, M. (2019). *SPSS ile temel veri analizleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Veri analiz el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F., (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chi, M. T. H. ve Roscoe, R. D. (2002). The process and challenges of conceptual change. M. Limon ve L. Mason (Eds.), *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice*. 3-27. Dordrecht: Kluwer.
- Chi, M. T. H. (2005). Commonsense conceptions of emergent processes: why some misconceptions are robust. *The Journal Of The Learning Sciences*, 14(2), 161–199.
- Çepni, S. (Ed.). (2016). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- diSessa A. A. (1982) Unlearning aristotelean physics: a study of knowledge-based learning. *Cognitive Science*, 6(1), 37–75
- diSessa, A. A. (1993). Towards an epistemology of physics. *Cognitive and Instruction*, 10(2), 105–225.
- diSessa, AA. (2014). *A history of conceptual change research: Threads and fault lines. Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition. UC Berkeley.* <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139519526.007>
- Duit, R. ve Treagust, D., F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Günay, H. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik zihinsel modelleri* (Yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Ilyas A. ve Saeed M. (2018). Exploring teachers understanding about misconceptions of secondary grade chemistry students. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 9(1), 3323-3328.
- Ioannides, C. ve Vosniadou, S. (2002). The changing of force. *Cognitive Science Quarterly*, (2), 5-61.
- Kandemir, M. A. ve Apaydın, Z. (2020). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirlemelerine ve gidermelerine yönelik bir değerlendirme. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 82-97.
- Kandemir, M. A. (2022). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapılarının kavramsal değişim teorilerine göre analizi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kandemir, M. A. ve Apaydın, Z. (2022). Analysis of primary school students' knowledge structures regarding the movements of the earth according to conceptual change theories. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 51(2), 825-869. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/cuefd/issue/72356/934087>
- Kandemir, M. A. ve Apaydın, Z. (2023). Jigsaw II tekniğinin dördüncü sınıf öğrencilerinin erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi*

Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(2), 585-603. Erişim adresi: <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1102529>

Kandemir, M. A. (2024). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapılarının kavramsal değişim teorilerine göre analizi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Karip, E. (2015). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Kayhan, C. H. (2010). *Model ve zihinsel modeller*. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 407-422.

Khishfe, R. (2024). Nature of science conceptions and argumentation skills in different socioscientific contexts. *International Journal of Science Education*, 1-26. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2368690>

Lau, W. W. F. ve Yuen, A. H. K. (2010). Promoting conceptual change of learning sorting algorithm through the diagnosis of mental models: The effects of gender and learning styles. *Computers ve Education*, 54(1), 275-288. doi:10.1016/j.compedu.2009.08.014

Malatyalı, E. ve Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: Kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(14), 320-332.

MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.

MEB (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.

Özdemir, G. (2007). Öğrencilerin kuvvet kavramına ilişkin bilgi yapılarının bir analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(14), 37-54.

Özdemir, G. ve Clark, D. B. (2007). An overview of conceptual change theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science ve Technology Education*, 3(4), 351-361.

Özdemir, M. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapılarının analizi* (Yüksek lisans tezi). Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Özdemir, G., Çavuş Güngören, S. ve Yeşildağ-Hasançebi, F. (2022). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 69-98. doi 10.9779/pauefd.799198.

Özer, F. ve Doğan, N. (2024). Fen Kavramlarının Anlamli Öğrenimine Yönelik Yenilikçi Bir Yaklaşım: Modüler Fen Bilimleri Öğretiminin Kavram Öğrenimine Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 59(59), 142-160. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.1335860>

Özgül, S. G., B. Akman ve M. Saçkes (2018). Çocukların Dünya'nın şekli ve gece-gündüz kavramlarına yönelik zihinsel modelleri. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1) 66-82, doi: 10.19160/ijer.379293

Parnafes, O. (2012). Developing explanations and developing understanding: Students explain the phases of the moon using visual representations. *Cognition and Instruction*, 30(4), 359-403. doi:10.1080/07370008.2012.716885

Ramesh, M., Victor, S. R. ve Nagaraju, M. T. V. (2020). Misconceptions in certain science concepts among tribal students. *An International Bilingual Peer Reviewed Refereed Research Journal*, 10(40), 24-28.

Seçer, İ. (2018). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Sözcü, U., Kıldan, A. O., Aydınöz, D. ve İbret, B. Ü. (2016). Bilimsellik değerine ilişkin zihinsel modellerin değişiminin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5(2), 9-22.

Sherin, B. L., Krakowski, M. ve Lee, V. R. (2012). Some assembly required: How scientific explanations are constructed during clinical interviews. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(2), 166-198. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/tea.20455>

Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2012). Erime ve çözünmeyle ilgili kavram yanlışlarının ontoloji temelinde incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 54-72.

Taşpınar, M. (2017). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.

Ulu, H. ve Ocak, İ. (2018). İlköğretim öğrencilerinin fen öğretimine yönelik zihinsel modellerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 13(11), 1367-1388.

Ural, A. ve Çınar, F. N. (2014). Anne ve babanın eğitim düzeyinin öğrencinin matematik başarısına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(4), 42-57.

Vosniadou, S. ve Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.

Vosniadou S. (1999). *Conceptual change research: state of the art and future directions*. Schnotz W. Vosniadou S. ve Carretero M. (Eds.) New perspectives on conceptual change. Pergamon, Amsterdam, 3-13.

Vosniadou, S. (2003). *Exploring the relationships between conceptual change and intentional learning*. In G. M. Sinatra, ve P. R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 377-406). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Vosniadou, S. (2012). *Reframing the classical approach to conceptual change: preconceptions, misconceptions and synthetic models*. Fraser B., Tobin K. ve McRobbie C. (Eds) *Second International Handbook of Science Education*. Springer International Handbooks of Education, 119-130. Springer, Dordrecht. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_10

Vosniadou, S. (2019). The development of students' understanding of science. *Frontiers in Education*, 4(32), 1-6. doi: 10.3389/educ.2019.00032.

Yüzbaşıoğlu, M. K. ve Kurnaz, M. A. (2020). Ses hakkında öğrenci zihinsel modellerinin belirlenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 4(3), 254-27.

Extended Abstract

Introduction

How students learn the concepts in the science lesson content is one of the fundamental problems of science teaching. Because the science lesson content consists of many concepts related to students' daily lives. The constructivist learning theory, which forms the basis of the science curriculum, emphasizes concepts in teaching. According to the theory in question, new ideas always emerge from old ones and meaningful learning occurs when an individual connects new information with their prior knowledge. Therefore, knowing the concepts in an individual's knowledge structure before teaching is likely to contribute to the meaningful realization of that individual's learning. Because knowledge structures (schema, mental model) are internal representations, they provide teachers with information about how students structure concepts and notions related to a subject. Therefore, teachers should take into account the pre-teaching knowledge structures that students have, which are also emphasized by the constructivist approach. In this context, teachers should use activities, methods, techniques, models and

teaching strategies that will help students reorganize their knowledge frameworks for new learning. Theories examining students' knowledge structures in the literature are fed by two main theories. The first of these is the theory-like conceptual change theory. The theory in question states that children have preconceptions or prior knowledge before they are exposed to scientific information at school. Individuals form this prior knowledge based on their daily experiences. Relevant prior knowledge is visible, tangible, and sensible. These structures are unconsciously developed as a result of daily experiences and have explanatory power to make consistent predictions and explanations in different areas. The second theory in the literature, the knowledge in pieces structure conceptual change theory, constitutes an alternative to the theory of conceptual change. While the theory of conceptual change theory states that students initially have a consistent conceptual framework, the partial conceptual change theory states that students' conceptual frameworks are inconsistent at the beginning (before they enter formal educational institutions). As a result of the resources accessed in the literature, no research has been found in which the knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution belonging to the fourth-grade science lesson are examined according to various variables. Therefore, this research is important in terms of eliminating the deficiency in this field. It is seen that the majority of the studies examining knowledge structures, both domestic and foreign, in the literature are carried out with qualitative research methods. This research is a research using the quantitative method. The relevant research is also important in this respect. Although the teaching process of the concepts of melting and dissolution is a long education and training process starting from the 4th grade of primary school and continuing until university; student knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution may contradict scientific knowledge. The research is expected to produce a solution by determining the variable or variables that cause this existing problem. The aim of the research is to examine whether there is a relationship between the knowledge structures of students studying in the 4th grade of primary school regarding the concepts of melting and dissolution and the variables of gender, academic success, economic level, and mother and father education status.

Method

The research was conducted according to the screening method, which is one of the quantitative research methods. The research was conducted with the participation of 230 fourth grade students in a district of a metropolitan city in the Marmara Region. In the collection of research data, 5 questions in the personal information form and 35 items in the knowledge structure test were used. The Chi-Square independence test was used in the analysis of quantitative data.

Findings

In the context of the first research question, the relationship between the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution and the gender variable was examined. As a result of the statistical analyses conducted in this direction, no significant relationship was found between the students' gender and their knowledge structures ($p > 0.05$). In the context of the second research question, the relationship between the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution and the economic level variable was investigated. As a result of the analyses conducted in this direction, it was determined that there was no significant relationship between the variable of the economic level of their families and the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution ($p > 0.05$). In the context of the third research question, it was examined whether the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution were related to the academic success variable. As a result of the statistical analyses conducted in this direction, it was determined that there was no significant relationship between the variable of academic success and the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution.

($p > .05$). In the context of the fourth research question, it was examined whether the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution were related to the variable of mother's education level at a significant level. As a result of the statistical analyses conducted in this direction, it was determined that there was no significant relationship between the mother's education level variable and the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution ($p > .05$). In the context of the fifth research question, the relationship between the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution and the father's education level variable was examined. As a result of the statistical analyses conducted in this direction, no significant relationship was found between the father's education level variable and the knowledge structures ($p > 0.05$).

Discussion, Conclusion and Suggestions

The findings obtained in the context of the research questions are given below. As a result of the analyses conducted, no significant relationship was found between the variables of students' gender, academic success, economic level, mother and father's education level and their knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution. In the context of the first, second, third, fourth and fifth research questions, no significant relationship was found between the students' knowledge structures regarding the concepts of melting and dissolution and the related variables. This research can be repeated on a sample consisting of participants from different socioeconomic levels in which the knowledge structures regarding these concepts are examined. In addition, the relationship between different variables and the students' knowledge structures can be examined.

Etik kurul bilgileri

Bu araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunun 26/02/2021 tarihli 2021/141 sayılı etik kurul kararına istinaden yapılmıştır.