



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Haritası Destekli Çevre Eğitimi Hakkındaki Görüşleri¹

Gülşah ORAK² & Nezahat KANDEMİR³

Öz: Kavram haritaları, kavramları doğru ve anlamlı bir şekilde birbirine bağlayan öğretim materyalleridir. Öğrencilerin fen kavramlarını anlamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda öğretmenlerin öğrencilere kavramları öğretmesinde de yardımcı olmaktadır. Çalışmanın amacı, çevre bilimi dersinin yenilenebilir enerji kaynakları konuları kavram haritaları ile işlendikten sonra fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram haritaları hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören 5 öğretmen adayı ile yapılmıştır. Çalışma nitel araştırmanın bir deseni olan olgu bilim yöntemi ile yürütülmüştür. Örneklem seçiminde amaçlı örneklem yöntemlerinden olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında çevre bilimi konularından olan yenilenebilir enerji kaynakları kavram haritaları ile desteklenerek anlatıldıktan sonra öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış mülakatlar yoluyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, kavram haritası destekli çevre bilimi hakkında öğretmen adayları olumlu düşüncelerinin olduğunu ifade etmişler, ileride meslek hayatlarında kavram haritalarını kullanacaklarını belirtmişlerdir. Ayrıca derse yönelik motivasyonlarının artmasıyla birlikte bazı bilişsel becerilerinde (gözlem yapma, sınıflama, çıkarım ve tahmin yapma, iletişim kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama) ve özellikle psikomotor becerilerinde (şekil yapma) gelişmeler olduğunu bildirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Çevre eğitimi, kavram haritası, fen bilgisi öğretmen adayları.

Pre-Service Science Teachers' Views on Concept Map-Supported Environmental Education

Abstract: Concept maps are teaching materials that connect concepts in an accurate and meaningful way. Not only does it help students learn science concepts in a meaningful way, but it also helps teachers teach students concepts. The study aims to determine the views of pre-service science teachers about concept maps after the renewable energy sources topics of the environmental science courses were taught with concept maps. The research was conducted with 5 pre-service science teachers studying in the 3rd grade of science teaching at a state university in the spring semester of the 2018-2019 academic year. The study was conducted with the phenomenology method, which is a pattern of qualitative research. The criterion sampling method, which is one

¹ Bu çalışma, 2022 yılında düzenlenen 5. Uluslararası Başkent Fen, Sosyal ve Sağlık Bilimleri Kongresinde sunulmuştur. Ayrıca Gülşah Orak'ın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya Üniversitesi, Amasya, gulsahorak@outlook.com. Orcid: 0000-0001-7766-7792.

³ Prof. Dr., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi bölümü, Eğitim Fakültesi, Amasya Üniversitesi, Amasya, nezahatkndmr@gmail.com. Orcid: 0000-0002-5428-4139.



of the purposeful sampling methods, was used in the sample selection. Within the scope of this study, after explaining renewable energy resources, which are one of the environmental science subjects, supported by concept maps, the opinions of the pre-service teachers were taken. Data were obtained through semi-structured interviews. According to the results of the research, pre-service teachers expressed positive opinions about concept maps supporting environmental science and stated that they would use concept maps in their professional life in the future. In addition, with the increase in their motivation towards the lesson, they have improved some cognitive skills (observing, classifying, inferring and estimating, communicating, determining and controlling variables, interpreting data) and especially psychomotor skills (making shapes).

Keywords: Environmental education, concept map, pre-service science teachers.

Giriş

Çevre eğitimi, sadece öğrencilere ekolojik bilgileri aktarmakla kalmaz aynı zamanda öğrencilerde çevre için tutumlarının gelişmesini ve gelişen tutumların davranışa dönüşmesini de sağlamaktadır. Dolayısıyla çevre eğitimi, öğrencilerin psiko-motor, bilişsel ve duyuşsal öğrenme alanlarına hitap ederek çevre bilincine sahip bireyler olmalarına yardım etmektedir (Erten, 2004). Diğer taraftan günümüzde dünyanın pek çok yerinde yoğun çevre sorunlarının olması ve bu çevre sorunlarının yok edilmesi için çevre eğitiminin gerekliliği her geçen gün daha da önem kazanmaktadır.

Fen öğretiminde çok çeşitli yöntem ve teknikler kullanılmaktadır. Bu yöntem ve tekniklerden birisi de kavram haritalarıdır. Kavram haritaları hem anlamlı öğrenmeyi sağlayan bir öğretim yöntemi, hem de alternatif bir ölçme ve değerlendirme tekniğidir (Oluk ve Ekmekçi, 2017). Kavram haritaları günümüzde matematik (Hough, Rode, Terman ve Weissglss, 2007), türkçe (Aydoğan ve Özdemir, 2020; Kaldırım ve Tavşanlı, 2020; Zorpuzan, 2019), coğrafya (Tuna, 2013), sosyal bilgiler (Çelik ve Yıldırım, 2022), fizik (Utku, Karakuyu, Marulcu ve Doğan, 2011), kimya (Bulut, Oluk ve Ekmekçi, 2021), biyoloji (Kinchin, 2000; Sakiyo ve Waziri, 2015) ve fen eğitimi (Demirci ve Memiş, 2021) gibi farklı eğitim alanlarında kullanılmaktadır. Alan yazında farklı türlerde kavram haritaları bulunmakla birlikte kavram haritalarında temel unsurların değişmediği, bütün türlerde anahtar/genel kavram, ilişkili kavramlar ve bağlantıların olduğu görülmektedir.

Kavram haritaları bilginin öğrencinin zihninde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlamaktadır. Öğrencinin kavramları ilişkilendirmesinde ve ayırt etmesinde yardımcı olmaktadır (Cho, Kahle ve Norland, 1985; Heinze-Fry ve Novak, 1990). Kavram haritaları yalnız öğrencilerin fen kavramlarını anlamlı bir şekilde öğrenmesinde değil, aynı zamanda öğretmenlerin öğrencilere kavramları öğretmesinde de etkilidir. Novak ve Gowin (1984) kavram haritasını “bireylerin önceden edindikleri bilgilerle yeni öğrendikleri arasında köprü oluşturan ve zihinlerinde kavramları nasıl ilişkilendirdiğini gösteren şemalar” olarak

tanımlamaktadır. Hay ve Kinchin (2006) ve Hill (2008) kavram haritalarını öğrencilerin bir konuyu anlamalarında, öğrendikleri bilgileri ortaya çıkarmada, açıklamada ve kendi bilgilerini görsel olarak sunmalarına yardımcı olan görsel araçlar olarak ifade etmektedirler. Başka bir ifadeyle, kavram haritaları anlamlı öğrenmenin olması için kullanılabilecek önemli araçlardan birisidir (Sket ve Glazar, 2005). Ayrıca kavram haritaları öğrencilerin düşünme, analiz etme, problem çözme gibi yeteneklerini geliştiren ve onların fen ve teknoloji okuryazarı olmalarına olanak tanıyan uygulamalardır (Rice, Ryan ve Samson, 1998). Gürdal (1998) kavram haritasını motivasyon ve konuya giriş aracı olarak dersin başında, konunun detaylandırılması veya konu hakkında tartışma ortamı yaratılması için dersin herhangi anında veya konuyu özetlemek için ünitenin sonunda kullanılabileceğini ortaya atmıştır.

Kavram haritaları üzerinde yapılan araştırmalar incelendiğinde, fen eğitimi alanında belli bir sınıftaki öğrenciler (Aykanat, Doğru ve Kalender, 2005; Candan, Türkmen ve Çardak, 2006; İngeç, 2008; Kazancı, Altınboz, Bora ve Altın, 2003; Kinchin, 2000; Rao, 2004; Utku vd., 2011), öğretmen ve öğretmen adaylarına (Bulut, 2020; Çoruhlu, Nas ve Çepni, 2009; Demirci ve Memiş, 2021; Gündüz, 2015; İnel, Evrekli, Deniz ve Balım, 2011; Kurnaz ve Pektaş, 2013; Şaşmaz Ören, Ormancı ve Evrekli, 2011) yönelik kavram haritaları ile ilgili oldukça fazla çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Ayrıca literatürde kavram haritalarının öğrenme stratejisi (Belet ve Yaşar, 2007; Girgin, 2012), grafik düzenleyici (Kansızoğlu, 2017; Tavşanlı ve Kaldırım, 2020), yöntem veya teknik olarak ifade edildiği çalışmalarda bulunmaktadır (Aydoğan ve Özdemir, 2020; Zorpuzan, 2019). Bu çalışmada, çevre biliminin yenilenebilir enerji kaynakları konuları kavram haritaları ile anlatıldıktan sonra fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır.

Problem

Çevre biliminin yenilenebilir enerji kaynakları konuları kavram haritaları ile yürütüldükten sonra öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?

Alt Problemler

Çalışmanın amacı doğrultusunda araştırmanın alt problemleri fen bilgisi öğretmen adaylarının;

- Çevre bilimi dersinin yenilenebilir enerji kaynakları konularından güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi, hidrojen enerjisi ve dalga enerjisinin kavram haritalarıyla yürütüleceğini öğrendiklerinde ilk düşünceleri neler oldu?

- Çevre bilimi dersinin yenilenebilir enerji kaynakları konularının kavram haritalarıyla öğretimi yapıldıktan sonra düşüncelerinde değişiklik oldu mu?
- Kavram haritalarıyla çevre biliminin yenilenebilir enerji kaynakları konuları işlendikten sonraki düşünceleri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Kavram haritası destekli çevre bilimi dersinin yenilenebilir enerji kaynakları konularını alan öğretmen adaylarının görüşlerini ve düşüncelerini almak için yapılan bu çalışma nitel araştırmanın desenlerinden olan olgu bilim deseni ile yürütülmüştür. Olgu bilim deseni, bireyin yaşamış deneyimini değerlendiren bir yöntem olarak ifade edilmektedir (Jasper, 1994; Miller, 2003). Bu yöntemde bireyler deneyim sahibi oldukları dünyayı tanımlamaya ve yaşamış olan deneyimlerin özünü çıkarmaya çalışırlar (Baker, Wuest ve Stern, 1992; Rose, Beeby ve Parker, 1995). Çevre biliminin yenilenebilir enerji kaynakları konuları kavram haritaları üzerinde anlatıldıktan sonra ortak deneyime sahip olan öğretmen adaylarının olumlu ve olumsuz görüşleri alınmıştır.

Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini fen bilgisi eğitimi üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları (n=5) oluşturmaktadır. Öğretmen adayları dersi aldıktan sonra on yedi öğrenci gönüllülük esasına dayanarak seçilmiş ve mülakatlar yapılmıştır. Bunlardan sorulara derinlikli cevap veren öğretmen adayları seçilmiştir. Seçilen öğretmen adaylarının 4'ü kadın, 1'i erkek ve yaşları 21-22'dir. Örneklem belirlenmesinde temel ölçüt kavram haritası destekli çevre bilimi dersinin yenilenebilir enerji kaynakları konularını alan ve mülakatlarda derinlikli cevap veren adaylarla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının incelediği olguyu açıklamada belirlediği kritik durumlar, ölçüt örnekleme için kullanılabilir. Ancak kritik durumlar için belirlenmiş ölçütlerin de araştırmanın genel yapısına uyması beklenir (Creswell ve Clark, 2016). Bu çalışmada örneklem olarak, amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örneklem zengin bilginin var olduğu durumlarda derinlemesine çalışma yapılmasını mümkün kılmaktadır. Ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulur ya da daha önceden hazırlanmış olan ölçütlerden yararlanılabilir (Marshall ve Rossman, 2014).

Uygulama süreci

Çevre bilimi dersinin uygulama süreci başlamadan önce araştırmacı tarafından önceden kavram haritaları hakkında bilgisi olan öğretmen adaylarına araştırmanın amacı ve kavram haritaları hakkında tekrar bilgiler verilmiştir. Kavram haritası destekli öğrenim yenilenebilir enerji kaynaklarının konularından olan güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi, hidrojen enerjisi ve dalga enerjisi konularına yöneliktir (Tablo 1). Dersin başında kavram haritaları hakkında öncelikle konu söylenerek sınıftaki öğretmen adaylarından ($n_{\text{toplam}}=36$) o haftaki konu ile ilgili kavram haritası oluşturulmaları istenmiştir. Sonrasında ise araştırmacı tarafından hazırlanan kavram haritaları üzerinde güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, hidrojen enerjisi, biyokütle enerjisi ve dalga enerjisi ile ilgili bilgiler anlatılmıştır. Sınıftaki öğretmen adayları kendi hazırladıkları kavram haritaları ile araştırmacının o haftaki konu ile ilgili hazırlayıp anlatmış olduğu kavram haritası arasında kıyaslama yaparak eksikliklerini veya başka farklı bakış açılarını gözlemlemişlerdir. Bu işlem toplam 3 hafta sürmüştür ve hangi konuların hangi haftada anlatıldığı Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kavram Haritası Geliştirilen Çevre Bilimi Konuları

Kavram Haritası Uygulanan Konular	
1.Hafta	Güneş Enerjisi – Rüzgar Enerjisi
2.Hafta	Hidrojen Enerjisi – Jeotermal Enerji
3.Hafta	Biyokütke enerjisi– Dalga Enerjisi

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler yarı yapılandırılmış mülakatlarla elde edilmiştir. Bu yöntem iki veya daha fazla birey tarafından yapılan tartışmalarda niçin, nasıl sorularına cevap aranması durumlarında ve belirli bir konuda derinlemesine bilgi toplanmasında önemlidir (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019; Yıldırım ve Şimşek, 2021). Mülakatlar öğretmen adayları ile bireysel olarak yapılmış ve onların izini doğrultusunda ses kaydı alınmıştır.

Verilerin Analizi

Veriler içerik analizi ile elde edilmiş olup bu analiz mesajların belirli özelliklerini nesnel ve sistematik olarak tanımlayıp çıkarımlar yapma tekniğidir (Holsti, 1969). Pek çok konuda analiz yöntemi olarak kullanılabilir (Cavanagh, 1997). Çünkü içerik analizi hem mevcut

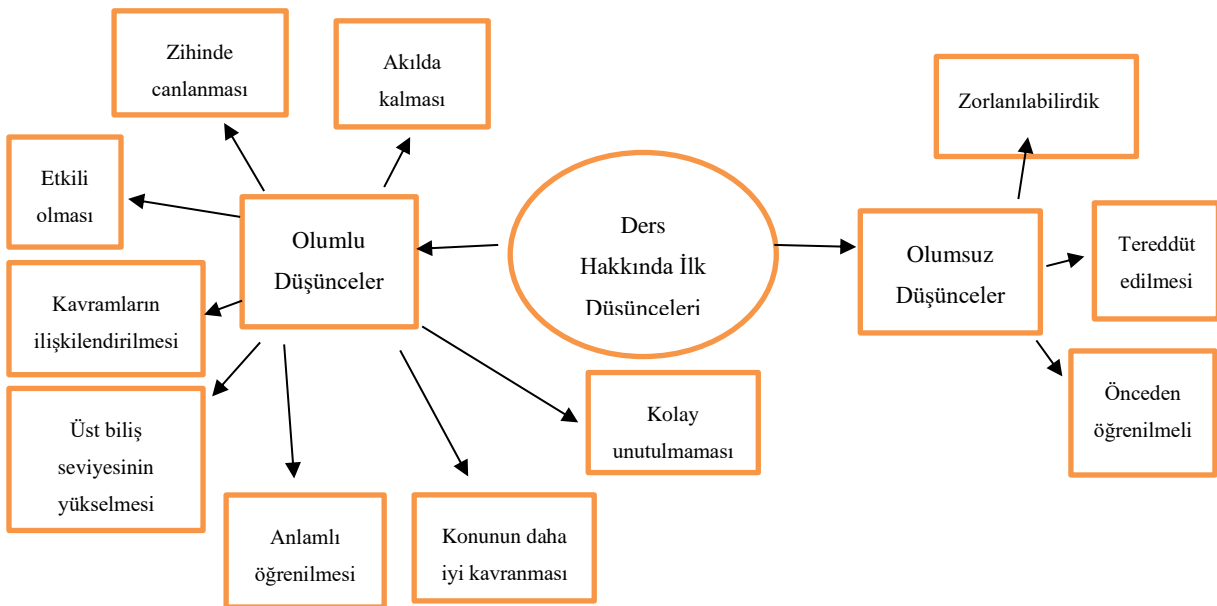
teorileri kategorilere ayırmaya yaramakta hem de yeni teorilerin oluşturulması yönünde deneysel bir başlangıç noktası oluşturarak araştırmacılara fayda sağlamaktadır (Kolbe ve Burnett, 1991). Bu çalışma için pilot çalışma yapılmıştır. İki uzman görüşü alınmış ve türkçe dil denetiminden geçmiştir. Kayıt altına alınan görüşmeler uygun bir şekilde bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Yazılan metinler NVİVO 9.0 bilgisayar programına aktarılıp öğretmen adaylarının aynı sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırılarak kodlanmıştır. Bu kodlamalar, temalar ve alt temalar haline getirilerek grafikler ve tablolar halinde sunulmuştur.

Bulgular

Bulgular araştırmanın alt problemlerine göre üç başlık altında verilmiştir.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın bu alt probleminde öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları konularının kavram haritaları ile yürütüleceğini öğrendiklerindeki duygu ve düşüncelerine yer verilmiştir. Şekil 1’de öğretmen adaylarının ilk görüşlerine ait kodlamalardan oluşan model görülmektedir. Öğretmen adaylarının % 80 (f=12)’nin olumlu düşünceler, % 20 (f=3)’nin olumsuz düşünceler kategorisinde yer aldığı hesaplanmıştır (Tablo 2). İki kategoriye bağlı frekanslar hesaplandığında, olumlu düşüncelerin olumsuz düşünceler kategorisinden daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Bazı öğretmen adaylarında (özellikle Ö3) olumsuz düşüncelere rastlanmıştır.



Şekil 1. Öğretmen Adaylarının Çevre Bilimi Dersinin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konuları Kavram Haritaları ile Yürütüleceğini Duyduklarındaki İlk Görüşleri

Tablo 2. Kategoriler ve Katılım Oranları

Alt problem 1	Kategoriler	(f)	(%)
% 100 (f=15)	Olumlu düşünceler	12	80
	Olumsuz düşünceler	3	20

Konuyla ilgili bazı öğretmen adaylarının görüşleri şöyledir;

“Akılda kaldı” (Ö1), (Ö2), (Ö4)

“Etkili oldu” (Ö1), (Ö2), (Ö4)

“Anlamlı öğrenme” (Ö2), (Ö3), (Ö5)

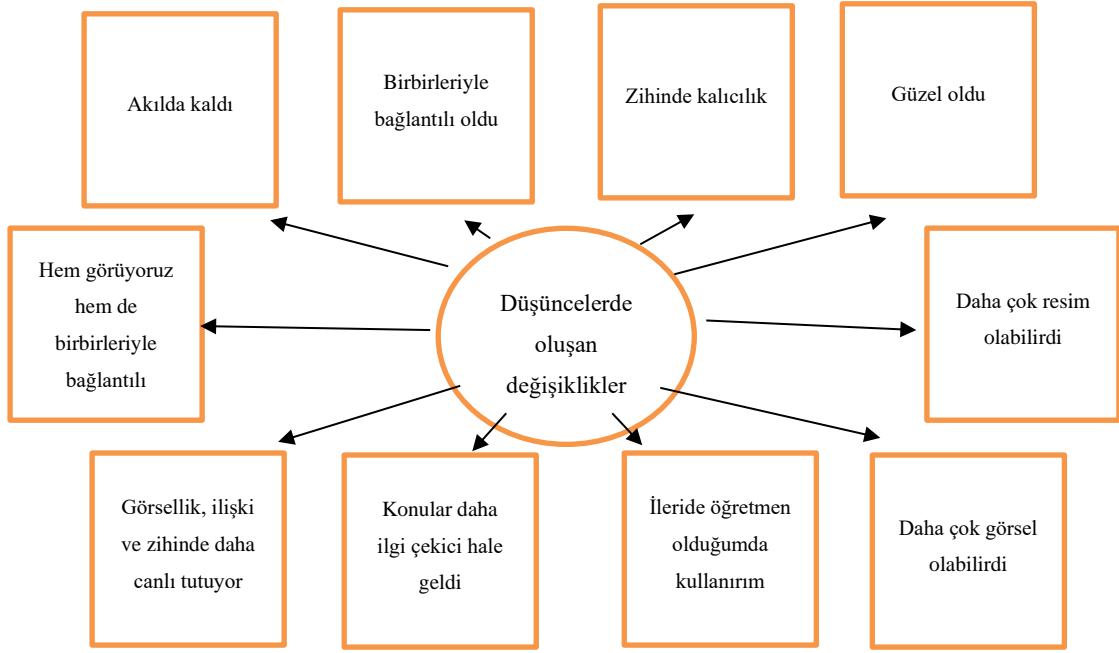
“Kolay unutulmaması” (Ö1), (Ö4), (Ö5)

“Tereddüt etme”(Ö3)

“Önceden öğrenilmeli” (Ö2), (Ö3)

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu alt problemde öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları konularını kavram haritaları ile işlendikten sonra düşüncelerinde herhangi bir değişiklik olup olmaması ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının cevapları doğrultusunda oluşan görüşlere ait kodlamalar Şekil 2’de verilmiştir. Öğrencilerin düşüncelerinde oluşan değişikliklere vermiş oldukları cevaplarla ilgili beş kategori oluşturulmuştur (Tablo 3). Öğretmen adaylarının görüşleri değerlendirildiğinde, 3 (%20)’ü akılda kalıcılık, 3 (%20)’ü kavram arası bağlantı, 4 (%26)’ü görselliği artırma, 3 (%26)’ü ilgi çekici olması ve 3 (%20)’ü ileriye dönük kategorisinde bulunmaktadır. Şekil 2 ve Tablo 3’deki veriler incelendiğinde, kavram haritası destekli çevre bilimi dersi sonucunda öğretmen adaylarının düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği görülmektedir.



Şekil 2. Kavram Haritası Destekli Çevre Bilimi Dersinin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konuları İşlendikten Sonra Düşüncelerindeki Değişikler

Tablo 3. Kategoriler ve Katılım Oranları

Alt problem 2	Kategoriler	(f)	(%)
% 100 (f=15)	Akılda kalıcılık	3	20
	Kavramlar arası bağlantı	3	20
	Görselliği arttırma	4	26
	İlgi çekici olması	3	20
	İleriye dönük kullanma	3	20

Öğretmen adaylarının konuyla ilgili bazı düşünceleri şöyledir;

“Akılda kalıcılık”(Ö1), (Ö3), (Ö5)

“Kavramlar arası bağlantı” (Ö1), (Ö2),(Ö4),

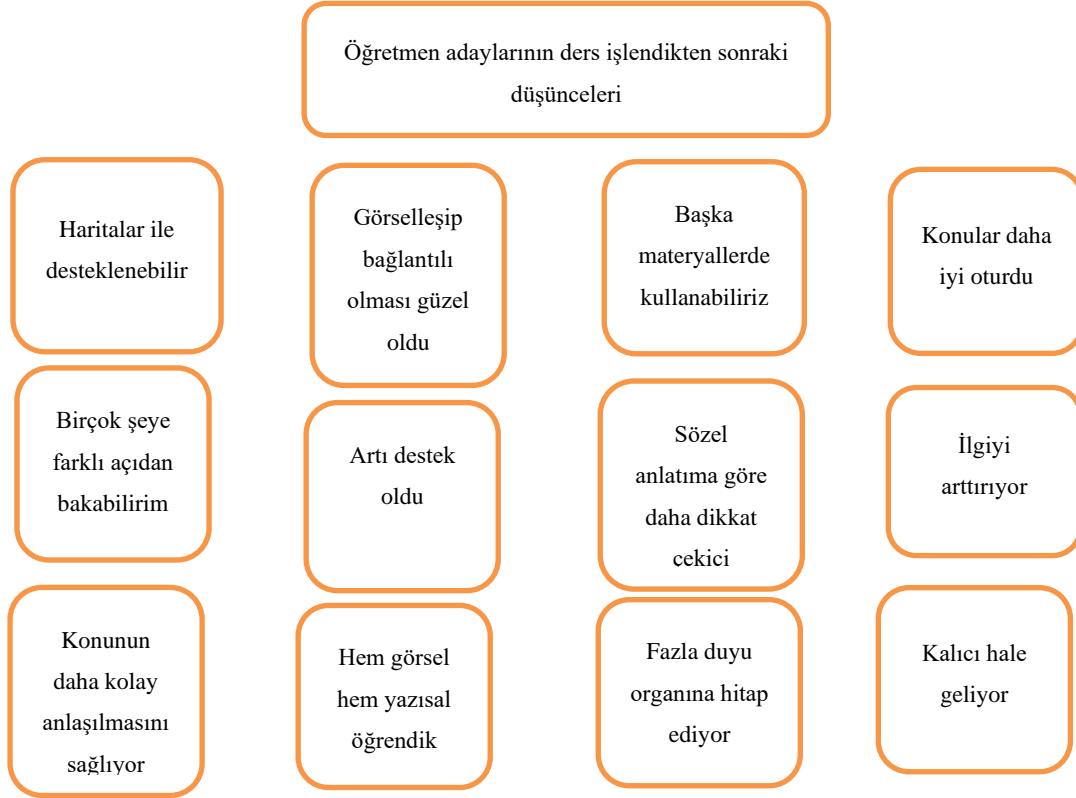
“Görselliği arttırma”(Ö1), (Ö2), (Ö4), (Ö5)

“İlgi çekici olması” (Ö1), (Ö3), (Ö4)

“İleriye dönük kullanma”(Ö2), (Ö4), (Ö5)

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt problemi kavram haritalarıyla çevre biliminin yenilenebilir enerji kaynakları konuları işlendikten sonra öğretmen adaylarının neler düşündüğünü incelemek olmuştur. Öğretmen adaylarının cevapları doğrultusunda oluşan görüşlere ait kodlamalar Şekil 3' de görülmektedir.



Şekil 3. Kavram Haritasıyla Çevre Biliminin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konuları İşlendikten Sonra Öğretmen Adaylarının Görüşleri

Tablo 4. Kategoriler ve Katılım Oranları

Alt problem 3	Kategoriler	(f)	(%)
% 100 (f=12)	Artı materyallerle desteklenmeli	3	25
	Görselliğin etkililiği	2	17
	Konuların daha anlaşılır olması	2	17
	Farklı açılardan bakma	2	17
	İlgi çekici olması	3	25
	Daha fazla duyu organına hitap	1	8
	Kalıcılık	3	25

Üçüncü alt probleme ait öğretmen adaylarının görüşleri değerlendirilerek yedi kategoride toplanmıştır (Tablo 4). 3 (%25) öğretmen adayı artı materyalle desteklenmeli, 2 (%17)'si görselliğin etkinliği, 2 (%17)'si konuların daha anlaşılır olması, 2 (%17)'si farklı açılardan bakma, 3 (%25)'ü ilgi çekici olması, 1 (%8)'i daha fazla duyu organlarına hitap etme ve 3 (%25)'ü kalıcılık sağladığını düşünmektedir. Üçüncü alt probleme ait öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının kavram haritaları ile desteklenmiş çevre biliminin yenilenebilir enerji kaynakları konuları hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğu ve öğretmen adaylarının bilişsel becerilerinin ve psikomotor becerilerinin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının üçüncü alt probleme ilişkin bazı düşünceleri şu şekildedir:

“Artı materyallerle desteklenmeli” (Ö1), (Ö2), (Ö4)

“Görselliğin etkililiği” (Ö1), (Ö5),

“Konuların daha anlaşılır olması” (Ö3), (Ö5)

“Farklı açılardan bakma” (Ö1), (Ö3)

“İlgi çekici olması” (Ö3), (Ö4), (Ö5)

“Daha fazla duyu organına hitap” (Ö5)

“Kalıcılık”(Ö1), (Ö4), (Ö5)

Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin içerisinde buldukları çevre ile sürekli olarak bilgi alış-verişinde bulunmaları, bilimsel düşünen, inceleyen ve araştıran bireyler olarak yetişmeleri istenmektedir (Gezer ve Köse, 1999). Diğer yandan fen ve teknoloji öğretimi yapacak olan öğretmenlerin yeterli alan bilgileri yanında bu bilgileri öğretim sürecinde kullanabilecekleri uygun teknik ve becerilere de sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda kavram haritaları son 20 yıldır tercih edilen tekniklerin başında gelmektedir (Çoruhlu vd., 2009).

Araştırmanın birinci alt probleminde, öğretmen adaylarının çevre bilimi dersinin yenilenebilir enerji kaynakları konularının kavram haritalarıyla yürütüleceğini öğrendiklerindeki ilk duygu ve düşünceleri ele alınmıştır. İkinci alt probleminde ders işlendikten sonraki duygu ve düşüncelerinde değişikliklerin olup olmadığı, üçüncü alt probleminde ise kavram haritaları ile ders işlendikten sonra ne gibi duygu ve düşüncelere sahip oldukları araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, öğretmen adaylarının kavram haritası destekli çevre biliminin yenilenebilir enerji kaynakları konuları hakkında genel düşüncelerinde, ders öncesinde bazı

öğretmen adaylarının kaygılı oldukları (özellikle Ö2 ve Ö3) ancak dersten sonra bu endişelerinin azaldığı görülmüştür (Şekil 1-3). Öğretmen adayları bu konuların çevre biliminin diğer konularına göre daha akılda kalıcı olarak kalıcı öğrenmeyi sağladığını ve oluşan kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu ifade etmişlerdir (Şekil 2, 3 ve Tablo 3, 4).

Bu ders sayesinde bazı tecrübeler kazandıklarını ve meslek hayatlarında bu tecrübeleri kullanacaklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları kavram haritalarının gözlem ve sınıflama yapma, çıkarım ve tahmin yapma, iletişim kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama gibi bilişsel ve psikomotor (şekil yapma) becerilerinin gelişimine de katkı sağladığını söylemişlerdir (Tablo 4)

Literatürde kavram haritaları konusunda yapılan bazı çalışmalar tespit edilmiştir. Şöyleki;

Şahin (2002) kavram haritalarını değerlendirme aracı olarak kullanmıştır. Bunun için biyoloji konularından olan hücre ve protein kavramları seçilmiştir. Çalışma süresinde öğretmen adaylarından dört farklı kavram haritası yapmaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının bilgilerini kavram haritaları ile daha iyi bir şekilde değerlendirebildikleri tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızdaki öğretmen adaylarının ders işlendikten sonraki görüşlerinin olumlu olmasıyla örtüşmektedir (Şekil 3 ve Tablo 4).

Rao (2004) tarafından fen bilimlerinde kavram haritalamanın öğrencilerin fen başarısına, bilişsel becerilerine ve tutumlarına etkisi adlı bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın örneklemine Mysore şehrinin iki yöresel okulundaki sekiz farklı sınıfın öğrencileri katılmıştır. Deney grubuna (n=47) kavram haritalama tekniğiyle, kontrol grubuna (n=42) da geleneksel öğretim tekniği ile öğretim yapılmıştır.

Çalışma için hazırlanan başarı testi, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulamasında gruplarda anlamlı bir fark bulunmazken, son test uygulamasında kavram haritalama tekniğiyle öğretim yapılan deney grubunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Candan vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada, kavram haritalarının 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarını anlama ve kavram yanlışları üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, kuvvet ve hareket kavramlarını anlamada, kavram haritalarının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmamızın ikinci ve üçüncü alt problemine ait öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde (Şekil 2 ve 3), kavram haritaları hakkında olumlu düşüncelere sahip oldukları

sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmamızın sonuçları Candan vd. (2006)'nin çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının işbirlikli renmeye etkisini Haugwitz, Nesbit ve Sandmann (2010) araştırmıştır. Kavram haritasının bilişsel bakımdan renme düzeyi yüksek öğrencilerde daha avantajlı olduğunu bulmuştur. Ayrıca bilişsel düzeyi düşük öğrencilerde de kavramları birbirine eşlemde kavram haritalarının başarı sağladığı saptanmıştır.

Utku vd. (2011) fen bilgisi dersinde kavram haritalarını etkin olarak kullanılıp kullanılmadığına ilişkin ğrenci görüşlerini konu alan bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın bulgulara bakıldığında; öğrencilerin kavram haritalarının kullanımına ilişkin tutumlarının olumlu olduğu bulunmuştur. Bu araştırmanın ikinci ve üçüncü alt problemlerinin bulgularına bakıldığında (şekil 2, 3 ve Tablo 3, 4), ğretmen adaylarının çoğunun kavram haritaları hakkında olumlu düşündükleri görülmektedir. Bu araştırmacıların bulguları ile bizim bulgularımız paralellik göstermektedir.

Başka bir araştırma İnel vd. (2011) tarafından yapılmış ve ğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde kavram haritalarının kullanılmasına yönelik görüşleri almıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, kavram haritalarının kullanılmasının öğrencilerin dikkatlerini çektiğini, öğrencilerin aktif olmasını sağladığını, bilgilerinin kalıcılığını artırdığını, yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir teknik olduğunu ve ileride öğretmenlik yaşantılarında kavram haritalarını kullanmada istekli olduklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki şekil 2, 3 ve tablo 3, 4 incelendiğinde, yukarıda belirtilen benzer sonuçlara rastlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ile bizim bu makalede elde ettiğimiz sonuçlar birbiri ile örtüşmektedir.

Tekin, İnci, Aslan ve Yağız (2013) fen ve teknoloji ğretmen adaylarının kavram haritaları ile ilgili tutumlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda, cinsiyet değişkenine göre kızlarda, sınıf düzeyine göre 3. sınıflarda, beceri düzeyine göre ise 4. sınıfların kavram haritasına ilişkin tutumlarında anlamlı farklılık belirlenmiştir.

Kurnaz ve Pektaş (2013) fen bilgisi ğretmenlerinin lme ve değerlendirme aşamasında kavram haritasını kullanabilme özelliklerini araştırmıştır. İnceleme sonuçları, öğretmenlerin kavram haritalarını derslerinde sıklıkla kullandıklarını göstermiştir. Bu bağlamda çalışma bulgularımız (şekil 2, Tablo 3) Kurnaz ve Pektaş (2013)'ın bulguları ile uyumludur.

Marutirao ve Patankar (2016) biyoloji eğitiminde kavram haritası kullanımının akademik başarıya etkisi ile ilgili bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda, kavram haritalarının biyoloji ğretiminde akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bulut vd. (2021) öğretmen adaylarının çözeltiler ve çözünürlük konusunda kavram haritaları tekniğini kullanarak kavram yanılgılarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının bazı kimya kavramları (erime ve çözünme, çözeltiler türleri ve örneklerini ilişkilendirme, çözeltiler ve homojen karışım, çözeltiler türleri ve derişim) arasında ilişki kurmada yanılgıların varlığı saptamıştır. Ayrıca kavram haritalarının, kavram yanılgılarını belirlenmesinde etkili araç olduğu vurgulanmıştır.

Demirci ve Memiş (2021) fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram haritaları oluşturmaya ilişkin görüşlerini almışlardır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının kavram haritası kullanımına yönelik olumlu görüşlere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları kavram haritası oluşturmayı sevdiğini ve genellikle hiyerarşik kavram haritaları oluşturmayı daha fazla tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Şekil 2 ve Tablo 3'deki sonuçlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının kavram haritaları ile ilgili düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği söylenebilir. Dolayısıyla yukarıda bahsedilen çalışmanın sonuçları bizim çalışma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, kavram haritası ile desteklenmiş çevre biliminin yenilenebilir enerji kaynakları konularından yola çıkarak yapılan bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adayları olumlu düşüncelere sahip olmuştur.

Çalışmanın başlarında öğretmen adaylarının bazılarında ilk defa karşılaştıkları bir metoda karşı önyargılı yaklaşım içerisinde olmalarına rağmen, daha sonra bu önyargı yerini olumlu bir düşünceye bırakmıştır.

Öneriler

Öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için farklı öğrenme ortamlarının oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Kavram haritaları anlamlı öğrenmenin oluşmasını sağlayacak önemli öğretim yöntemlerinden birisidir. Bunun için öğretim süreci boyunca kavram haritalarına gereken önem verilmesi kaçınılmaz bir gerçektir.

Kavram haritalarının öğretimde kullanılmadan önce kavram haritalarının oluşturulması konusunda öğrencilerin bilgilendirilmesi ve ders kitaplarında kavram haritası içeren etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Aydoğan, Y., & Özdemir, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin konuşma becerilerinin geliştirilmesinde kavram haritalarının etkisi. *Academy Journal of Educational Sciences*, 4, 11-21. doi: 10.31805/acjes.672364.
- Aykanat, F., Doğru, M., & Kalender, S. (2005). Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13, 391-400.
- Baker, C., Wuest, J., & Stern, P.N. (1992). Method slurring: the grounded theory/phenomenology example. *Journal of Advanced Nursing*, 17, 1355-1360. doi: 10.1111/j.1365-2648.1992.tb01859.x
- Belet, Ş.D., & Yaşar, Ş. (2007). Öğrenme stratejilerinin okuduğunu anlama ve yazma becerileri ile Türkçe dersine ilişkin tutumlara etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 3, 69- 86. [http://eku.comu.edu.tr/index/3/1/sdbelet syasar.pdf](http://eku.comu.edu.tr/index/3/1/sdbelet%20syasar.pdf)
- Bulut, Ö.L., Oluk, N.T., & Ekmekçi, G. (2021). Kimya öğretmen adaylarının çözümler ve çözünme konularındaki kavram yanlışlarının kavram haritaları ile belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 1359-1407.
- Candan, A., Türkmen, L., & Çardak, O. (2006). Kavram haritalamanın ilköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet kavramını anlamalarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3, 66-75.
- Cavanagh, S. (1997). Content Analysis: Concepts, Methods and Applications. *Nurse Researcher*, 4, 5-16. doi: 10.7748/nr.4.3.5.s2.
- Cho, H., Kahle, J. B., & Norland, F. H. (1985). Investigation of high school biology textbooks as sources of misconceptions and difficulties in genetics and some suggestions for teaching genetics. *Science Education*, 69, 707-719. doi:10.1002/SCE.3730690512.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2. Baskı). London: Sage Publications Ltd.
- Çelik, M.E., ve Yıldırım, G. (2022). Sosyal bilgiler 5.,6 ve 7. Sınıf ders kitaplarının kavram haritaları açısından incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 208-221. doi: 10.46778/goputeb.969291.

- Çoruhlu, T. Ş., Nas, S. E., & Çepni, S. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini kullanmada karşılaştıkları problemler: Trabzon örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 122-141. <http://efdergi.yyu.edu.tr>.
- Demirci ,T., & Memiş, E.K. (2021). Examining the Views of Preservice Science Teachers on Creating Concept Maps. *Science Education International*, 32, 264-272.doi: 10.33828/sei.v32.i3.10.
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı*. Sayı 65/66. 2006/25 Ankara
- Gezer, K., & Köse, S. (1999). Fen bilgisi öğretim ve eğitiminin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 160–164.
- Gündüz, M. 2015. Assessment of teachers opinions about the usage of concept maps. *Turkish Studies*, 10, 513-528. doi:10.7827/Turkish Studies.7597.
- Gürdal, A. (1998). İlköğretimde hareket konusu. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 57, 23-28.
- Haugwitz, M., Nesbit, J.C., & Sandmann, A. (2010). Cognitive ability and the instructional efficacy of collaborative concept mapping. *Learning and Individual Differences*, 20, 536–543. doi:10.1016/j.lindif.2010.04.004.
- Hay, D.B., & Kinchin, I. M. (2006). Using concept maps to reveal conceptual typologies. *Education and Training*, 48, 127-142.doi: 10.1108/00400910610651764.
- Heinze-Fry, J., & Novak, D. (1990). Concept mapping brings long-term movement toward meaningful learning. *Science Education*, 74, 461–472. doi: 10.1002/SCE.3730740406.
- Hill, L.H. (2008). Concept mapping to encourage meaningful student learning. *Adult Learning*, 16, 7-13.
- Holsti, O.R. (1969). *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Hough, S., O'Rode, N., Terman, N., & Weissglass, J. (2007). Using concept maps to assess change in teachers' understandings of algebra: A respectful approach. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 23-41. doi: 10.1007/s10857-007-9025-0.

- İnel, D., Everekli, E., Deniş, H., & Balım A.G. (2011). Fen öğretmen adaylarının kavram haritalarına ilişkin görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4, 239-266.
- İngeç, K. (2008). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak fizik eğitiminde kullanılması *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 195-206.
- Jasper, M. A. (1994). Issues in phenomenology for researchers of nursing. *Journal of Advanced Nursing*, 19, 309- 314.doi: 10.1111/j.1365-2648.1994.tb01085.x.
- Kaldırım, A., & Tavşanlı, Ö. F. (2020). Grafik örgütleyicilerin Türkçe eğitiminde kullanımını konu edinen araştırmaların incelenmesi: Bir tematik analiz. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 839-873.doi:10.19171/uefad.728921.
- Kansızoğlu, H.B. (2017). The comparison of vocabulary teaching methods in terms of their effect on vocabulary development: A meta-analytic review. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9, 821-841. doi: 10.15345/iojes.2017.03.017.
- Kazancı, M., Atılboz, N.G., Bora, N.D., & Altın, M. (2003). Kavram haritalama yönteminin lise 3. sınıf öğrencilerinin genetik konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 135-141.
- Kinchin, I. M. (2000). Concept mapping in biology. *Journal of Biological Education*, 34, 61-68. doi: 10.1080/00219266.2000.9655687.
- Kolbe, R. H., & Burnett, M. S. (1991). Content-analysis research: An examination of applications with directives for improving research reliability and objectivity. *Journal of Consumer Research*, 18, 243–250. doi: 10.1086/209256.
- Kurnaz, M.A., & Pektaş, M. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin ölçme-değerlendirmede kavram haritası kullanım durumları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 1-10.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. New York, USA: Sage publications.
- Marutirao, G. A., & Patankar P. S. (2016). Effect of Concept Maps on Academic Achievement in the Subject Biology among the Higher Secondary Level School Students. *Online International Interdisciplinary Research Journal*, VI, 79-85.
- Miller, G. A. (2003). The cognitive revolution: A historical perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 141–144.doi: 10.1016/S1364-6613(03)00029-9.

- Novak, J.D., & Gowin, D.B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Oluk, N.T., & Ekmekçi, G. (2017). Alternatif değerlendirme teknikleri ile klasik değerlendirme tekniklerinin öğrenci başarısını ölçme açısından karşılaştırılması. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 4, 172-199.
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Rao, M. P. (2004, December). *Effect of concept-mapping in science on science achievement, cognitive skills and attitude of students*. International Conference to Review Research on Science, Technology and Mathematics Education (epiSTEME-1), Dona Paula, Goa.
- Rice, D. C., Ryan, J. M., & Samson, S. M. (1998). Using concept maps to assess student learning in the science classroom: Must different methods compete?. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 1103-1127. doi: 10.1002/(SICI)1098-2736(199812).
- Rose, P., Beeby, J., & Parker, D. (1995). Academic rigour in the lived experience of researchers using phenomenological methods in nursing. *Journal of Advanced Nursing*, 21, 1123-1129. doi:10.1046/j.1365-2648.1995.21061123.x.
- Sakiyo, J., & Waziri, K. (2015). Concept mapping strategy: An effective tool for improving students' academic achievement in biology. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 1, 56-62. doi: 10.21891/jeseh.06591.
- Sket, B., & Glazar, S. A. (2005). Using concept maps in teaching organic chemical reactions. *Acta Chimica Slovenica*, 52, 471-477.
- Şahin, F. (2002). Kavram haritalarını değerlendirme aracı olarak kullanılması ile ilgili bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 17 – 32.
- Şaşmaz, Ö.F., Ormancı, Ü., & Evrekli, E. (2011). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımlarına yönelik öz-yeterlik düzeyleri ve görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11, 1675-1698.
- Tekin, N., İnci, T., Aslan O. & Yağız, D. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının kavram haritalarına yönelik tutumları ve kavram haritası hazırlayabilme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38, 133-148. doi: 10.15285/EBD.2013385571.

- Tuna, F. (2013). The impact of concept maps on students academic achievement in geography education and students perceptions of implementation. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 13, 182-197. <https://hdl.handle.net/11672/3576>.
- Utku, N., Karakuyu, Y., Marulcu, İ., & Doğan, M. (2011). İlköğretim fen ve teknoloji dersi fizik ünitelerinde kavram haritalarının kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 81, 323-332.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (Güncellenmiş 12. Baskı). Ankara:Seçkin Yayıncılık.
- Zorpuzan, R. (2019). *Türkçenin yabancı dil olarak öğretiminde kavram haritalarının kelime öğretimi üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Extended Abstract

Introduction

Environmental education not only conveys ecological information to students but also provides students with the development of attitudes toward the environment and the transformation of developing attitudes into behavior (Erten, 2004). On the other hand, the necessity of environmental education to eliminate environmental problems is gaining more importance day by day.

A wide variety of methods and techniques are used in science teaching depending on the teacher, student, and content. One of these methods and techniques is concept maps. Concept maps are both a teaching method that provides meaningful learning and an alternative assessment and evaluation technique (Oluk ve Ekmekçi, 2017). Concept maps provide better understanding, retention and, integration of old information with new information (Cho, Kahle and, Norland, 1985; Heinze-Fry and Novak, 1990). In concept maps, the relationship between two concepts is shown with linear arrows on which the expressions that determine the relationship are written. By using these connection expressions that determine the relationship, the two concepts are completed and the concepts are made into a meaningful sentence (Novak, 1998).

Concept map not only helps students learn science concepts in a meaningful way but also helps teachers to teach students concepts. Gürdal (1998) suggested that the concept map can be used at the beginning of the lesson as motivation and introduction to the subject, at any time of the lesson to elaborate on the subject or to create a discussion environment about the subject, or at the end of the unit to summarize the subject.

In the literature examined, it is seen that although there are many studies on concept maps in the field of science education, these studies focus on studies for students in a certain class (İngeç, 2008; Kazancı et al., 2003; Kinchin, 2000; Rao, 2004; Utku et al., 2011), pre-service teachers and teachers (Bulut, 2020; Demirci ve Memiş, 2021; Gündüz, 2015; İnel, Evrekli, Deniz ve Balım, 2011; Şaşmaz Ören, Ormancı ve Evrekli, 2011). Also, there are studies in the literature in which concept maps are expressed as a learning strategy (Belet ve Yaşar, 2007), graphic organizer (Kansızoğlu, 2017; Tavşanlı and Kaldırım, 2020), method or technique (Aydoğan and Özdemir, 2020; Zorpuzan, 2019). The research aimed to obtain the opinions of

pre-service science teachers about the renewable energy resources of the environmental science lesson supported by the concept map.

Method

Problem

What are the opinions of the pre-service teachers after the renewable energy sources of environmental science were carried out with concept maps?

Sub Problems

What were your first thoughts when you learned that the environmental science lesson will be conducted with concept maps of solar energy, wind energy, geothermal energy, biomass energy, hydrogen energy, and wave energy, which are renewable energy sources?

Have you changed your thoughts after teaching the renewable energy resources of the environmental science lesson with concept maps?

What are your thoughts after the renewable energy sources of environmental science are covered with concept maps?

This research, which was carried out to get the opinions and thoughts of the pre-service teachers who took the renewable energy resources of the concept map-supported environmental science course, was carried out with the phenomenology pattern, which is one of the patterns of the qualitative research.

The sample of this study consists of pre-service science teachers (n=5) studying in the third year of science education. After the pre-service teachers took the course, seventeen students were selected voluntarily and interviews were conducted. The pre-service teachers who answered the questions asked correctly were selected. Of the selected pre-service teachers, 4 are female, 1 is male, and their age is 21-22.

Before the implementation process of the environmental science course started, the researcher gave information about the purpose of the research and concept maps to the pre-service teachers who knew concept maps. Concept map-supported learning focuses on renewable energy sources such as solar energy, wind energy, geothermal energy, biomass energy, hydrogen energy and wave energy. The pre-service teachers in the classroom observed their deficiencies or other different perspectives by comparing the concept maps they prepared with the concept

map prepared and explained by the researcher about the topic of the week. This process took a total of 3 weeks and Table 1 shows which topics were discussed in which week.

The data were obtained by content analysis. A pilot study was conducted. Two expert opinions were taken and the Turkish language was checked. The recorded interviews were appropriately transferred to the computer environment. The written texts were transferred to the NVIVO 9.0 computer program and coded by comparing the answers given by the pre-service teachers to the same questions. These codings were made into themes and sub-themes and presented as graphics.

Findings

In the first sub-problem of the research, the feelings and thoughts of the pre-service teachers when they heard that the renewable energy resources subjects of the environmental science topic were examined with a concept map. The model consisting of the coding of the first views of the pre-service teachers about the renewable energy resources of the environmental science course supported by the concept map is shown in figure 1 and Table 2. When the figure is examined, it is seen that positive thoughts are more common among pre-service teachers.

In the second sub-problem, it was discussed whether there was a change in the thoughts of pre-service science teachers after the concept map-supported environmental science lesson was given the renewable energy resources topics. When the data are examined, it is seen that the thoughts of the pre-service teachers changed positively (Figure 2 and Table 3).

In second sub-problem, it is about whether there is any change in the thoughts of the pre-service teachers after they have covered the renewable energy resources with concept maps. Five categories were formed regarding the answers given by the students to the changes in their thoughts (Table 3). When the views of the pre-service teachers were evaluated, 3 (20%) were memorable, 3 (20%) were the connection between the concepts, 4 (26%) were increasing the visual, 3 (%20) were interesting, and 3 (20%) were in the forward-looking category. In the data in Figure 2 and Table 3 examined, it is seen that the thoughts of the pre-service teachers changed positively as a result of the concept map-supported environmental science lesson.

The third sub-problem of the study was to examine what the pre-service teachers thought after the renewable energy resources of environmental science were covered with concept maps. The opinions of the pre-service teachers regarding the third sub-problem were evaluated and collected in seven categories (Table 4). 3 (25%) pre-service teachers should be supported with

plus material, 2 (17%) for the effectiveness of the visual, 2 (17%) for the subjects to be more understandable, 2 (17%) for different perspectives, 3 (25%)' ü is interesting, 1 (8%) thinks it appeals to more sense organs and 3 (25%) thinks that it provides permanence. When the answers given by the pre-service teachers for the third sub-problem are examined, it can be said that the pre-service teachers' views on environmental science supported by concept maps are positive and that they contribute to the development of their cognitive skills and psychomotor skills.

Discussion and Conclusion

Looking at the results of the research, it was seen that the general thoughts of pre-service science teachers about the concept map-supported environmental science were mostly worried before the course, but these worries decreased after the course. The pre-service teachers stated that this course is more memorable than other courses, provides permanent learning and eliminates misconceptions. They stated that they gained some experience thanks to this course and that they would use these experiences in their professional life. In addition, pre-service teachers said that concept maps also contributed to the development of cognitive and psychomotor (shape-making) skills such as making observations and classifications, making inferences and predictions, communicating, determining and controlling variables, and interpreting data. The results of some studies with concept maps in the literature overlap with the results of our research (Candan et al., 2006; Demirci ve Memiş, 2021; İnel et al., 2011; Şahin, 2002; Utku et al., 2011).

As a result, in this study, which was based on the renewable energy sources of environmental science supported by a concept map, pre-service science teachers had positive thoughts. Although at the beginning of the study, some of the pre-service teachers had a prejudiced approach to a method they encountered for the first time, later this prejudice was replaced by a positive thought.

Some studies on concept maps have been identified in the literature.

Haugwitz, Nesbit and Sandmann (2010) investigated the contribution of concept maps to cooperative learning in biology education. In their study, they found that the concept map strategy was only advantageous for students with high cognitive learning levels.

Utku et al. (2011) conducted a study on student opinions on whether concept maps are used effectively in primary school science and technology lessons. 650 students participated in the study. According to the findings of the research, it was determined that the student's attitudes

toward the use of concept maps were positive. Our results were found to be consistent with the findings in this study.

Kurnaz and Pektaş (2013) investigated the use of concept maps as a measurement and evaluation tool by science and technology teachers in their studies, and as a result of the research, it was determined that teachers saw concept maps as an effective technique and used them frequently in their lessons. Our findings are consistent with the findings of Kurnaz and Pektaş (2013). However, it was observed that teachers could not use concept maps effectively in the measurement and evaluation process.

Bulut et al. (2021) tried to identify pre-service teachers' misconceptions about solutions and resolution by using the concept maps technique. As a result of the research, it has been obtained that there are misconceptions about the concepts of melting-dissolution, molecular-ionic dissolution, concentrated-dilute, an ideal solution-non-ideal solution.

Demirci and Memiş (2021) took the opinions of pre-service science teachers about creating concept maps. Considering the results of the research, it was obtained that the views of the pre-service teachers about concept maps were positive. Moreover, pre-service teachers reported that they like to create concept maps and generally prefer to create hierarchical concept maps more. The findings of this study show parallelism with the findings of our study.

Suggestions

It is necessary to create different learning environments to realize meaningful learning in students. Concept maps are one of the important teaching methods that will provide meaningful learning. For this reason, it is inevitable to give importance to concept maps throughout the teaching process.

Before using concept maps in teaching, it is recommended to inform students about the creation of concept maps and to include activities containing concept maps in textbooks.