

Eğitim Teknolojisi

kuram ve uygulama

Kış 2021

Cilt 11

Sayı 1

Winter 2021

Volume 11

Issue 1

Educational Technology

theory and practice

ISSN: 2147-1908

Editör Kurulu / Editorial Board*

Dr. Ana Paula Correia
Dr. Buket Akkoyunlu
Dr. Cem Çuhadar
Dr. Deniz Deryakulu
Dr. Deepak Subramony

Dr. Feza Orhan
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hafize Keser
Dr. Halil İbrahim Yalın
Dr. Hyo-Jeong So

Dr. Kyong Jee(Kj) Kim
Dr. Özcan Erkan Akgün
Dr. S. Sadi Seferoğlu
Dr. Sandie Waters
Dr. Servet Bayram

Dr. Şirin Karadeniz
Dr. Tolga Güyer
Dr. Trena Paulus
Dr. Yavuz Akpınar
Dr. Yun-Jo An

* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order

Hakem Kurulu / Reviewers*

Dr. Adile Aşkim Kurt
Dr. Agah Tuğrul Korucu
Dr. Ahmet Çelik
Dr. Ahmet Naci Çoklar
Dr. Arif Altun
Dr. Aslıhan İstanbullu
Dr. Aslıhan Kocaman Karoğlu
Dr. Ayça Çebi
Dr. Ayfer Alper
Dr. Aynur Kolburan Geçer
Dr. Ayşegül Bakar Çörez
Dr. Arif Akçay
Dr. Bahar Baran
Dr. Barış Sezer
Dr. Beril Ceylan
Dr. Berrin Doğusoy
Dr. Betül Özaydın
Dr. Betül Yılmaz
Dr. Beyza Bayrak
Dr. Bilal Atasoy
Dr. Burcu Berikan
Dr. Canan Çolak
Dr. Çelebi Uluyol
Dr. Çiğdem Uz Bilgin
Dr. Demet Somuncuoğlu Özerbaş
Dr. Deniz Atal Köysüren
Dr. Deniz Mertkan Gezgin
Dr. Duygu Nazire Kaşıkçı
Dr. Ebru Kılıç Çakmak
Dr. Ebru Solmaz
Dr. Ekmel Çetin
Dr. Elif Buğra Kuzu Demir
Dr. Emine Aruğaslan
Dr. Emine Cabı
Dr. Emine Şendurur
Dr. Engin Kurşun
Dr. Erhan Güneş
Dr. Erinch Karataş
Dr. Erkan Çalışkan
Dr. Erkan Tekinarslan
Dr. Erman Yükseltürk

Dr. Erol Özçelik
Dr. Ertuğrul Usta
Dr. Esmâ Aybike Bayır
Dr. Esra Yecan
Dr. Ezgi Gün
Dr. Fatma Bayrak
Dr. Fatma Keskinçelik
Dr. Fatih Erkoç
Dr. Fezile Özdamlı
Dr. Figen Demirel Uzun
Dr. Filiz Kalelioğlu
Dr. Filiz Kuşkaya Mumcu
Dr. Funda Erdoğan
Dr. Gizem Karaoğlan Yılmaz
Dr. Gökçe Becit İşıçtürk
Dr. Gökhan Akçapınar
Dr. Gökhan Dağhan
Dr. Gül Özüdoğru
Dr. Gülhan Orhan Karsak
Dr. H. Ferhan Odabaşı
Dr. Hafize Keser
Dr. Hakan Tüzün
Dr. Halil Ersoy
Dr. Halil İbrahim Akyüz
Dr. Halil İbrahim Yalın
Dr. Halil Yurdugül
Dr. Hanife Çivril
Dr. Hasan Çakır
Dr. Hasan Karal
Dr. Hatice Durak
Dr. Hatice Sancar Tokmak
Dr. Hüseyin Bicen
Dr. Hüseyin Çakır
Dr. Hüseyin Özçınar
Dr. Hüseyin Uzunboylu
Dr. Işıl Kabakçı Yurdakul
Dr. İbrahim Arpacı
Dr. İlknur Resioğlu
Dr. Kadir Demir
Dr. Kerem Kılıçer
Dr. Kevser Hava

Dr. Levent Çetinkaya
Dr. Levent Durdu
Dr. M. Emre Sezgin
Dr. M. Fikret Gelibolu
Dr. Mehmet Akif Ocak
Dr. Mehmet Barış Horzum
Dr. Mehmet Kokoç
Dr. Mehmet Üçgül
Dr. Melih Engin
Dr. Melike Kavuk
Dr. Meltem Kurtoğlu
Dr. Muhittin Şahin
Dr. Mukaddes Erdem
Dr. Murat Akçayır
Dr. Mustafa Sarıtepeci
Dr. Mustafa Serkan Günbatar
Dr. Mustafa Yağcı
Dr. Mutlu Tahsin Üstündağ
Dr. Müge Adnan
Dr. Nadire Çavuş
Dr. Necmi Eşgi
Dr. Nezih Önal
Dr. Nuray Gedik
Dr. Nurettin Şimşek
Dr. Onur Dönmez
Dr. Ömer Faruk İslim
Dr. Ömer Faruk Ursavaş
Dr. Ömer Delialioğlu
Dr. Ömür Akdemir
Dr. Özcan Erkan Akgün
Dr. Özden Şahin İzmirli
Dr. Özgen Korkmaz
Dr. Özlem Baydaş
Dr. Özlem Çakır
Dr. Pınar Nuhoğlu Kibar
Dr. Polat Şendurur
Dr. Ramazan Yılmaz
Dr. Recep Çakır
Dr. Sabiha Yeni
Dr. Sacide Güzin Mazman

Dr. Salih Bardakçı
Dr. Sami Acar
Dr. Sami Şahin
Dr. Seher Özcan
Dr. Selay Arkün Kocadere
Dr. Selçuk Karaman
Dr. Selda Küçük
Dr. Serap Yetik
Dr. Serçin Karataş
Dr. Serdar Çiftçi
Dr. Serhat Kert
Dr. Serkan İzmirli
Dr. Serkan Şendağ
Dr. Serkan Yıldırım
Dr. Serpil Yalçınalp
Dr. Sibel Somyürek
Dr. Soner Yıldırım
Dr. Şafak Bayır
Dr. Şahin Gökçearslan
Dr. Şeyhmus Aydoğdu
Dr. Tarık Kışla
Dr. Tayfun Tanyeri
Dr. Tuğba Bahçekapılı
Dr. Turgay Alakurt
Dr. Türkan Karakuş
Dr. Tolga Güyer
Dr. Uğur Başarmak
Dr. Ümmühan Avcı Yücel
Dr. Ünal Çakıroğlu
Dr. Veyysel Demirel
Dr. Vildan Çevik
Dr. Volkan Kukul
Dr. Yalın Kılıç Türel
Dr. Yasemin Demirarslan Çevik
Dr. Yasemin Gülbahar
Dr. Yasemin Koçak Usluel
Dr. Yasın Yalçın
Dr. Yavuz Akbulut
Dr. Yusuf Levent Şahin
Dr. Yusuf Ziya Olpak
Dr. Yüksel Göktaş

* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order.

İletişim Bilgileri / Contact Information

İnternet Adresi / Web: <http://dergipark.gov.tr/etku>
E-Posta / E-Mail: tguyer@gmail.com
Telefon / Phone: +90 (312) 202 17 38

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 05.09.2020

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 07.01.2021

Kabul edildi/Accepted: 17.01.2021

**AKRAN DÖNÜTÜ DESTEĞİ İLE TASARIMLANAN DİJİTAL ÖĞRETİM
MATERYALLERİNİN PROBLEM ÇÖZMEYE VE BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ
YETERLİLİK ALGILARINA ETKİSİ**

Funda Erdoğan¹ , Özge Aydın Şengül²

Öz

Araştırmanın amacı, akran dönütü desteği ile kavram öğretimi için tasarlanan dijital öğretim materyallerinin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ve bilgi-iletişim teknolojisi yeterlilik algılarına etkisinin belirlenmesidir. Ayrıca çalışmada dijital öğretim materyali hazırlamanın ve akran dönütünün sağladığı katkılara ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Araştırmada karma yöntem desenlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Veri toplama araçları; Grup saklı şekiller testi, Problem çözme envanteri, Öğretmen adayları için bilgi ve iletişim teknolojileri yeterlilik algısı ölçeği ve yapılandırılmış görüşme formudur. Araştırmada deney ve kontrol grubunda 18'er kişi olmak üzere, toplamda 36 öğretmen adayı deneysel işlemlere dâhil edilmiştir. Öğretmen adayları Web 2.0 araçlarını kullanarak kavram öğretimine ilişkin kavram karikatürü, kavram haritası, zihin haritası ve kavram ağı geliştirmişlerdir. Deney grubundaki öğretmen adayları dijital öğretim materyali tasarlama-geliştirme ve değerlendirme sürecinde akranı tarafından değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde nicel boyutta betimsel istatistik, iki faktörlü ANOVA yöntemlerinden, nitel boyutta ise içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Çalışmada nicel verilerden elde edilen bulgular dijital öğretim materyallerinin tasarlanmasında akran dönüt desteğinin kullanılmasının öğretmen adaylarının bilgi-iletişim teknolojisi yeterlilik algılarını artırmada etkili olmadığını; problem çözme becerilerini artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Nitel verilerden elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının kavram öğretimi amacıyla geliştirdikleri dijital öğretim materyallerinin; kavram yanlışlarının belirlenmesi, tartışma ortamı yaratılması, bilgilerin kalıcılığının sağlanması, görselleştirme, kavramlar arası ilişki kurulması, bilgilerin sistematik olarak sunulması, konunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve bütünleştirilmesi gibi katkılar sağladığı ifade edilmiştir. Akran dönütü alan öğretmen adayları konu seçimi, kavramlar arası ilişkiler, kavramlar ve alt kavramların belirlenmesi, problemlere çözüm bulma, kuralları belirleme, hataları düzeltme, programın kullanılması, karikatürlerde diyalogların oluşturulması,

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi-Eğitim Fakültesi-Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, funda.erdogdu@dpu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4597-125X>

² Doç.Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi-Eğitim Fakültesi-Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ozge.aydin@dpu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4747-0846>

renkler ve karikatürlerdeki karakterlerin seçimi, öğrenci seviyesine, konuya, kazanımlara ve görsel tasarım ilkelerine uygunluk gibi konularda destek aldıklarını ifade etmişlerdir.

Anahtar kelimeler: akran dönütü; problem çözme; bilgi ve iletişim teknolojileri yeterlilik algısı.

THE EFFECT OF DIGITAL TEACHING MATERIALS DESIGNED WITH PEER FEEDBACK SUPPORT ON PROBLEM SOLVING AND INFORMATION-COMMUNICATION TECHNOLOGIES COMPETENCE PERCEPTIONS

Abstract

The aim of the study is to determine the effect of digital teaching materials designed for concept teaching with peer feedback support on pre-service teachers' problem solving skills and information-communication technology competence perceptions. In addition, in the study, the opinions of teacher candidates regarding the contributions of preparing digital teaching material and peer feedback were taken. Convergent parallel pattern, one of the mixed method designs, was used in the study. Data collection tools are Group embedded figures test, Problem solving inventory, Information-communication technologies competence perception scale and structured interview form. In the study, a total of 36 teacher candidates, 18 in the experimental and control groups were included in the experimental procedures. The teacher candidates developed concept cartoons, concept maps, mind maps and concept networks for teaching concepts using Web 2.0 tools. The teacher candidates in the experimental group were evaluated by their peers during the digital teaching material analysis design-development and evaluation process. In the analysis of the data, descriptive statistical, two-way ANOVA analysis methods and content analysis technique are used. The findings obtained from the quantitative data in the study showed that using peer feedback support in the design of digital teaching materials was not effective in increasing the information-communication technology competency perceptions of the teacher candidates; it has shown that it is effective in increasing problem solving skills. According to the findings obtained from the qualitative data, the digital teaching materials developed by teacher candidates for concept teaching; it was stated that it contributed such as determining misconceptions, creating a discussion environment, providing permanence of information, visualization, relating between concepts, presenting information systematically, relating and integrating the subject with daily life. Teacher candidates who received peer feedback stated that they received support in choosing the topic, relationships between concepts, identify concepts and sub-concepts, find solutions to problems, identify rules, correct mistakes, use the program, create dialogues in cartoons, selection of colors and characters in cartoons, compliance with the student level, subject, acquisitions and visual design principles.

Keywords: peer feedback; problem solving; information and communication technologies competence perception.

Summary

Concept teaching is one of the important topics in science teaching. It is necessary to prevent misconceptions in students during the teaching process and to identify and eliminate

misconceptions that have occurred. Teacher candidates are expected to learn concept teaching correctly, to design and implement the teaching process when they start their professional life. For this reason, it is a necessity to use visual tools that will ensure active participation of students in the learning process and provide meaningful learning by creating discussion environments. It is important for teacher candidates to be able to design and develop digital teaching materials that can easily improve concept teaching. Concept cartoons, concept maps, mind maps and concept networks are tools that can be used in concept teaching. The aim of the study is to determine the effect of digital teaching materials designed for concept teaching with peer feedback support on pre-service teachers' problem solving skills and information-communication technology competence perceptions. In addition, in the study, the opinions of teacher candidates regarding the contributions of preparing digital teaching material and peer feedback were taken. Therefore, the study seeks to answer the following questions:

1. Do the ICT efficacy perception scores of the pre-service teachers who received and did not receive peer feedback in the digital teaching material development process differ according to the group (experiment-control), measurements (pretest-posttest) and their common effect?
2. Do the ICT efficacy perception scores of the pre-service teachers who received and did not receive peer feedback in the digital teaching material development process differ according to the group (experiment-control), measurements (pretest-posttest) and their common effect?
3. What are the opinions of the pre-service teachers on ICT competencies to prepare digital teaching material?
4. What are the opinions of the preservice teachers about the contributions of the digital teaching material preparation and use process?
5. What are the opinions of the pre-service teachers in the experimental group regarding the peer feedback in the preparation of digital teaching materials?

In this study qualitative and quantitative research techniques are used together and converging parallel mix pattern is also used. The research was conducted with 60 teacher candidates. The study group was determined by purposive sampling. In the study, Group Embedded Figures Test was applied in order to make assignment of teacher candidates to the experimental and control groups before the experimental process. Teacher candidates having cognitive style dimensions of field dependent- field independent were divided into groups of two. In the experimental and control groups, a total of 36 teacher candidates, 18 of whom were field dependent and field independent were included in the experimental procedures. Problem solving inventory and Information- communication technologies competence perception scale were used in the research before and after the experimental process. Within the qualitative dimension of the research, at the end of the experimental process, a structured interview form consisting of three open-ended questions was applied. Experimental procedures continued for 9 weeks. The teacher candidates developed concept cartoons, concept maps, mind maps and concept networks for teaching concepts using Web 2.0 tools. The teacher candidates in the experimental group with cognitive style dimensions of field dependent- field independent were evaluated by their peers during the digital teaching material design-development and evaluation process. The material was finalized in line with

the recommendations received. In the analysis of the data, descriptive statistical, two-way ANOVA analysis methods and content analysis technique are used.

The findings obtained from the quantitative data in the study showed that using peer feedback support in the design of digital teaching materials was not effective in increasing the information-communication technology competency perceptions of the teacher candidates; it has shown that it is effective in increasing problem solving skills. According to the findings obtained from the qualitative data, the digital teaching materials developed by teacher candidates for concept teaching; it was stated that it contributed such as determining misconceptions, creating a discussion environment, providing permanence of information, visualization, relating between concepts, presenting information systematically, relating and integrating the subject with daily life. Teacher candidates who received peer feedback stated that they received support in choosing the topic, relationships between concepts, identify concepts and sub-concepts, find solutions to problems, identify rules, correct mistakes, use the program, create dialogues in cartoons, selection of colors and characters in cartoons, compliance with the student level, subject, acquisitions and visual design principles. With this study, it was concluded that peer feedback support improves the problem solving skills of teacher candidates, taking into account the cognitive style (field dependent- field independent).

Giriş

Fen öğretiminde önemli görülen konulardan biri kavram öğretimidir. Öğretim sürecinde öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşmaması ve oluşmuş olan kavram yanlışlıklarının belirlenmesi ve giderilmesi gerekmektedir. Kavram yanlışlığı 'zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olan' olarak tanımlanmıştır (Eryılmaz ve Tatlı, 2000). Erdem, Yılmaz ve Morgil'e (2001) göre kavram yanlışlıklarının nedenleri olarak daha önce edinilen kavramların eksik ya da yanlış anlaşılması, günlük dilde kullanılan kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması, konular ve kavramların öğretilmesinde uygun eğitim ortamlarının oluşturulamaması, kavramların birbiriyle ve günlük hayatla ilişkisinin kurulmaması belirtilmiştir. Ülgen (2001), normal öğrenme gücüne sahip bireyleri dikkate alarak, öğrencinin kavram öğrenmesinde ve kavram öğrenme becerisini geliştirmesinde güçlük yaratacak etkenleri şu şekilde belirlemiştir: Öğrenilecek kavramla ilgili ön bilgilerin yetersizliği ya da yanlışlığı, kavram kargaşası, öğretim ortamının yetersizliği. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlığının üstesinden gelebilmek, kavramları doğru öğrenmeleri için kavram öğretimine yönelik farklı yöntem ve tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır. Ceyhun ve Karagölge (2004), kavram öğretiminde sınıfların kalabalıklığı ve kullanılan öğretim tekniklerinin (düz anlatım, yazdırma, soru cevap) sınırlılıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından kavram öğretimini doğru öğrenmeleri, meslek hayatına başladıklarında öğretim sürecini tasarlaması ve uygulaması beklenir. Bu nedenle öğrenme sürecine öğrencileri derse aktif katılımını sağlayacak, tartışma ortamları oluşturarak, anlamlı öğrenmeleri sağlayabilecek görsel araçların kullanımı bir gerekliliktir. Öğretmen adaylarının kavram öğretimini rahatlıkla geliştirilebilecekleri dijital öğretim materyalleri tasarlayabilmeleri ve geliştirebilmeleri önemlidir.

Kavram karikatürleri, kavram haritaları, zihin haritaları ve kavram ağları kavram öğretiminde kullanılabilecek araçlardandır. Kavram karikatürleri bilimsel düşünceler üretmek, tartışma ortamı oluşturmak, ilgi çekmek ve soru sormak için geliştirilen karikatür biçimindeki çizimlerdir (Keogh, Naylor, Boo ve Feasey, 2001); karikatür biçimindeki karakterler yardımıyla bilimsel bir olayı tartışma biçiminde ifade eden ve olaya ilişkin farklı bakış açıları sunan görsel araçlardır (Coll, 2005; Naylor, Downing ve Keogh, 2001; Stephenson ve Warwick, 2002). Bu araçlar öğrencilerin kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasını ve kavram karikatürlerinin neden olduğu tartışmaya katılımını sağlar, var olan kavram yanlışlarını giderir (Özyılmaz-Akamca, Ellez ve Hamurcu, 2009), öğrenenlerin kendi sorularını sormalarına yardımcı olur, öğrenenin düşüncelerini ortaya çıkarır ve geliştirir, günlük durumlarda bilimsel düşünceleri uygular, ilgi ve motivasyonu artırır, okuryazarlığı ve dili geliştirir (Long ve Marson, 2003).

Kavram öğretiminde kullanılabilecek araçlardan bir diğeri olan kavram haritaları, kavramların nasıl ilişkilendirildiklerini gösteren (Warwick ve Kershner, 2006), bilgilerin grafiksel yöntemlerle gösterilmesini sağlayan ve öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmelerini destekleyen bir tekniktir. Bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlayan kavram haritaları bir ders konusu içinde önemli kavramlar arasındaki ilişkileri şematize etmede etkili bir tekniktir. Bu özelliğinden dolayı fen bilimleri eğitiminde bir öğretim tekniğı olarak kullanılan kavram haritaları öğrencilerin düşünme, analiz etme, problem çözme gibi yaratıcı yeteneklerini geliştirerek kavramları daha iyi anlamasını sağlamaktadır (Novak, Gowin ve Johansen, 1983).

Kavram öğretiminde kullanılabilecek araçlardan bir diğeri zihin haritaları, kavram haritaları gibi merkez düşünceye ilişkin kavramlar ve düşünceler arasındaki ilişkilerin sunulduğu (Mueller, Johnston ve Bligh, 2002), öğrencilerin yorumlamasına ve anlamasına dayanan (D'Antoni, Zipp ve Olson, 2009) görsel araçlardır. Zihin haritaları kavramlar ve aralarındaki bağlantıları göstermek için resim, diyagram ve kelimeleri içeren farklı sunum araçlarının bir birleşimini kullanmaktadır (Warwick ve Kershner, 2006). Buzan ve Buzan (2002)'e göre zihin haritalarının kullanımı yaratıcılık ve yaratıcı düşünmek, problem çözmek, bir konu üzerine yoğunlaşmak, düşünceleri organize etmek, daha iyi hatırlamak, hızlı ve daha etkili çalışmak, kolay çalışmak, tüm alanı tek bakışta görmek gibi konularda bireylere yardımcı olmaktadır. Kavram öğretiminde kullanılabilecek araçlardan bir başkası kavram ağları, kavramların isimlerini, özelliklerini ve kavramlar arasındaki ilişkileri gösteren iki boyutlu görsel araçlardır. Kavram ağları kavramlara ilişkin özetleyici ve görsel bir bilgi sunarak hatırlamayı ve akılda tutmayı kolaylaştırmaktadır (İnel Ekici, 2014). Kavram ağları öğrencilerde; önceki bilgilerin harekete geçirilmesi, yeni ve alternatif kavramlar geliştirilmesi, kavramlar arasında yeni ilişkilerin kurulması, kavramların yeniden ve farklı biçimde düzenlenmesi, gibi çeşitli zihinsel etkinliklerle yazılı metinlerin daha iyi bir şekilde kavranmasına yardımcı olur (Barut, 2020).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrenme, öğrencinin geçmiş bilgileri ile yeni bilgisi arasında bağ kurup yeni anlamlar oluşturmasıdır (Wheatley, 1991). Sosyal yapılandırmacı yaklaşıma göre; öğrenme sosyal bir süreçtir ve anlamlı öğrenme bireylerin sosyal faaliyetlerle etkileşim içinde olması sonucu gerçekleşir (Kim, 2001); öğrenciler akranlarıyla işbirliği yaparak öğrenmenin gerçekleşmesine imkan sağlar. Sosyal yapılandırmacı araştırmacılara göre akran ile öğrenme bireysel öğrenmeden daha iyi performans göstermektedir (Dillenbourg, Baker, Blaye ve O'Malley, 1995). Çünkü öğrenciler, akranları ile daha samimi ve rahat bir öğrenme ortamı oluşturmakta (Biggs, 1999; Akt. Arrand, 2014); arkadaşları tarafından anlatılanları daha anlaşılır bulmaktadırlar (Kavanoz ve Yüksel, 2010).

Akranlar ile işbirliğinin öğrenme sürecini kolaylaştırdığı (Topping, 2005; Kavanoz ve Yüksel, 2010); akademik performansı, öğrencinin derse devamını, değerlendirme sonucunu olumlu etkilediği (Hurley, McKay, Scott ve James, 2003); öğrenciler arasındaki etkileşimi artırdığı öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirdiği (Yardım, 2009) bulunmuştur. Akran dönütü ise, benzer öğrenme seviyesinde olan öğrenenlerin birbirlerine performansları hakkında geri bildirim sağlamasıdır. Ayrıca öğrenmenin etkililiğini ve kalitesini geliştirdiğine, en az öğretmenin sağlamış olduğu değerlendirme kadar iyi kazanımlar sağladığına ilişkin önemli bulgular elde edilmiştir (Topping, 2009). Alanyazında akran dönütünün etkili bir öğrenme stratejisi olduğu pek çok araştırma ile ortaya koyulmuştur. Akran dönütü üst bilişsel düşünme becerisini (Liu ve Lin, 2007), Bloom taksonomisinde tanımlanan üst bilişsel düzeydeki yeterliklerin (analiz, sentez ve değerlendirme) (Teixeira de Sampayo, Sousa-Rodrigues, Jimenez-Romero ve Johnson, 2014), eleştirel düşünme becerisini (Berg, 1999), öz düzenleme becerisini (McDermott, Brindley ve Eccleston, 2010), öğrenmeyi (Çiftçi ve Kocoglu, 2012; Pope, 2001) ve motivasyonu (Liu, Lin, Chiu ve Yuan 2001); sınıf içerisinde kişiler arası ilişkileri (Topping, 2009) olumlu yönde etkilemektedir. Diğer taraftan öğrencilerin arkadaşlarını değerlendirmekten çekindiği ve kendilerini yeterli hissetmedikleri (Cheng ve Warren, 1997; Hanrahan ve Isaacs, 2001) de bulunmuştur.

Alan yazında Bozkurt ve Demir (2013) tarafından ilköğretim 5. Sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile Fen ve Teknoloji dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesine yönelik örnek bir akran değerlendirme etkinliği yapılmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin akran değerlendirmesine yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları; akran değerlendirmesi sonucu başarılı olan gruplar olumlu görüşlere sahip olmuşlardır. Lladó, Soley, Sansbelló, Pujolras, Planellad, Roura-Pascuale ve ark. (2014) tarafından 416 öğrenene akran değerlendirmesine ilişkin algılarını öğrenmek için uygulamasından önce ve sonra anket uygulanmıştır. Öğrenenler akran değerlendirmesini güdüleyici ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı bulmuşlar, uygulamadan önce ve sonra olumlu görüş bildirmişlerdir. Cheng, Liang ve Tsai (2015) tarafından 47 üniversite öğrencisi ile yapılan çalışmada geri bildirim mesajlarının öğrencilerin yazma becerilerini geliştirdiği bulunmuştur. Alt ve Raichel (2020) tarafından 120 üniversite öğrencisinin katılımıyla yapılan çalışmada öğrencilerin akran değerlendirmesine ilişkin olumlu tutum geliştirdikleri bulunmuştur. Alt ve Raichel (2020) probleme dayalı öğrenme ortamında öğretmen adaylarının öz ve akran değerlendirmenin yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Iglesias Pérez, Vidal-Puga ve Juste (2020) tarafından yüksek öğretimde çevrimiçi ortamlarda öğrenci merkezli olan öğrencinin kendini ve akranını değerlendirmenin tercih edildiğini ifade edilmektedir.

Akran ile işbirliğine dayalı öğrenmeyi teknik açıdan destekleyecek platformlardan biri çevrimiçi öğrenme ortamlarıdır. Çevrimiçi öğrenme ortamlarından biri olan Web 2.0

teknolojileri günümüzde özellikle gençler arasında en yaygın kullanıma sahip olan ortamlardır. Çevrimiçi öğrenme ortamları öğrenenlere akranları ile birlikte öğrenme fırsatı sunarken (Chiong ve Jovanovic, 2012), iletişimi, etkileşimi, işbirliğini de desteklemektedir (Kang, Bonk ve Chun Ki, 2011). Dijital ortamlarda akranların birlikte çalışarak bilgiyi keşfetmeleri, karşılaştıkları problemlere çözümler üretebilmeleri, çalışmalarını yayınlamaları günümüz eğitim ortamlarını zenginleştirmektedir. Çünkü öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme, iletişim kurma, problem çözme, araştırma, karar verme ve bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanmaya yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi ve teknolojiyi derslerine dâhil edebilmesi çağımızın gereğidir. Günümüz ihtiyaçları göz önüne alındığında öğretmen adaylarının diğer beceri alanlarının yanı sıra öğretme-öğrenme sürecinde karşılaştıkları problemlere etkin çözümler bulabilme ve alan bilgisi içeriği ile teknolojiyi kullanma bilgi ve becerisine sahip olmaları gerekmektedir.

Araştırmanın Önemi

Öğrenciler, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında iş birliği içinde çalışmakta ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olarak yetiştirilmektedirler. Öğretmenlerin rolü öğrencilere rehberlik etmektir. Akran dönütü öğrenci merkezlidir, öğrenme sürecini değerlendirmektedir. Bu çalışmada farklı bireysel özellikte öğretmen adaylarının birbirlerine sağladıkları dönüt ile Web 2.0 araçları kullanılarak dijital karikatür, dijital kavram haritası, dijital zihin haritası, dijital kavram ağı geliştirmişlerdir. Bu çalışmanın öğretmen adaylarının öğrenme sürecinde derse karşı motivasyonlarının, üst düzey bilişsel ve duyuşsal becerilerin gelişimine katkı sağlayacağı için önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının, eğitim süreci içinde akran dönütünü uygulamayı deneyimlemeleri; mesleklerini icra etmeye başladıklarında öğrencileri ile akran dönütüne ilişkin çalışma yapabilmeleri; öğrencilerinde kavram yanılgısı oluşmaması ya da varsa kavram yanılgılarını belirlemek, gidermek amacıyla dijital öğretim materyalleri geliştirebilmeleri için de önemlidir.

Amaç

Bu araştırma, akran dönütü desteği ile kavram öğretimi için tasarlanan dijital öğretim materyallerinin öğretmen adaylarının problem çözme ve BİT yeterlilik algılarına etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmada dijital öğretim materyali hazırlamanın ve akran dönütünün sağladığı katkılara ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Bu amaca yönelik olarak aşağıdaki araştırma soruları belirlenmiştir.

1. Dijital öğretim materyali geliştirme sürecinde akran dönütü alan ve almayan öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algı puanları grup (deney-kontrol), ölçümlere (öntest-sontest) ve bunların ortak etkisine göre farklılaşmakta mıdır?
2. Dijital öğretim materyali geliştirme sürecinde akran dönütü alan ve almayan öğretmen adaylarının problem çözme becerisi puanları grup (deney-kontrol), ölçümlere (öntest-sontest) ve bunların ortak etkisine göre farklılaşmakta mıdır?
3. Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali hazırlayabilecek BİT yeterliliklerine ilişkin görüşleri nasıldır?
4. Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali hazırlama ve kullanma sürecinin sağladığı katkılara ilişkin görüşleri nasıldır?
5. Deney grubundaki öğretmen adaylarının dijital öğretim materyallerinin hazırlanmasında akran dönütüne ilişkin görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde planlanıp gerçekleştirilmiştir:

1. Veri kaynakları 2017-2018 öğretim yılı 2. Sınıfta öğrenim görmekte olan 60 Sınıf Öğretmenliği programına kayıtlı öğretmen adayı ile,
2. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme dersi kapsamında 9 haftalık uygulama ile,
3. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel stilleri Grup Saklı Figürler testine göre oluşturulmuş Alan bağımlı/Alan bağımsız gruplar ile,
4. Dijital kavram karikatürü için Web 2.0 aracı olan Toondoo, dijital kavram haritası, dijital zihin haritası ve dijital kavram ağı için Web 2.0 aracı olan LucidChart araç kullanımı,
5. Kullanılan veri toplama araçları ölçtükleri nitelikler ile sınırlıdır.

Yöntem

Bu araştırmada, akran dönütü desteği ile kavram öğretimi için tasarlanan dijital öğretim materyallerinin öğretmen adaylarının problem çözme ile BİT yeterlilik algılarına etkisini belirlemek amacıyla karma yöntem desenlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır.

Karma yöntem araştırması; araştırmacı ya da araştırmacıların, araştırmanın genişliği ve derinliğini arttırmak amacıyla nitel ve nicel yöntemlerin bileşenlerini (bakış açısı, veri toplama, veri analizi ve yorumlama) birleştirdikleri bir araştırma türüdür (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Yakınsayan paralel desen, nitel ve nicel aşamaların araştırma sürecinin aynı olan bir aşamasında eş zamanlı olarak uygulanmasıyla oluşur. Bu desen yöntemlere eşit öncelik verir, çözümleme sırasında bu aşamaları birbirinden ayrı tutar ve daha sonra genel yorumlama yaparken sonuçları birleştirir (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Bu araştırmada da karma yöntemin doğasına uygun olarak nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak toplanmasına rağmen ayrı ayrı analiz edilerek, yorumlama aşamasında birleştirilmiştir. Ayrıca nicel ve nitel veri toplama araçları bir arada kullanılarak daha detaylı verilerin toplanması amaçlanmıştır.

Araştırmada, ön-test son-test kontrol gruplu (2x2) tam deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Bu tür desenlerde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisi test edilir (Büyüköztürk, 2013). Deneysel süreç deney grubuna uygulanırken kontrol grubuna uygulanmaz. Uygulama sürecinden sonra iki gruptan da aynı bağımsız değişkenlerin ölçümü tekrar alınır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018). Tekrarlı ölçümler içeren bu faktöriyel desenin faktörlerinden birincisi bağımsız değişken olan akran dönütü alma ve almama durumlarıdır. İkinci faktör; bağımsız değişken olan tekrarlanabilir ölçümlerdir. Bu değişkenin ön test ve son test olmak üzere iki düzeyi vardır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri BİT yeterlilik algısı ve problem çözme becerisidir. Tablo 1’de araştırma modelinin simgesel görünümü yer almaktadır.

Tablo 1. Araştırma modelinin simgesel görünümü

Akran Dönütü	Ölçüm I	Deneysel İşlemler	Ölçüm II
Alan	<ul style="list-style-type: none"> • BİT yeterlilik algı ölçeği • Problem çözme beceri envanteri 	Var	<ul style="list-style-type: none"> • BİT yeterlilik algı ölçeği • Problem çözme beceri envanteri
Almayan	<ul style="list-style-type: none"> • BİT yeterlilik algı ölçeği • Problem çözme beceri envanteri 	Yok	<ul style="list-style-type: none"> • BİT yeterlilik algı ölçeği • Problem çözme beceri envanteri

Çalışma Grubu

Araştırma, 2017-2018 öğretim yılı bahar yarıyılında Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü 2. Sınıf Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersine kayıtlı 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme, araştırmacıların çalışmalarında inceledikleri temel fenomen

veya anahtar kavram hakkında deneyimi olan bilinçli olarak seçilen kişilerden oluşur (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Çalışma grubunun belirlenmesinde araştırmacının amacı doğrultusunda, öğrencilerin dijital öğretim materyalleri tasarlayabilecekleri bir ders olan Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersi seçilmiştir. Ayrıca fen eğitiminde kavram öğretimine ilişkin araçların kullanılması, fen bilimleri dersini yürütecek olan sınıf öğretmeni adaylarının seçilmesinde etkili olmuştur.

Araştırmada öğrencilerin deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol gruplarına atamalarının yapılabilmesi için Witkin, Oltman, Raskin ve Karp (1971) tarafından geliştirilen ve Fişek-Okman (1979) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Grup Saklı Şekiller Testi-GSFT (Group Embedded Figures Test-GEFT) uygulanmıştır. Dersi alan öğrencilerin sayısının azlığı dikkate alınarak, GSFT'den alınan puanlara göre ortalama puanın altında kalan öğrenciler alan bağımlı, üzerinde olan öğrenciler alan bağımsız olarak gruplandırılmıştır.

Tablo 2. Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Gruplara Dağılımı

	Öğretim Ortam Türü		
	Akran dönütü alan	Akran dönütü almayan	
Bilişsel Stil	Deney grubu	Kontrol grubu	Toplam
Alan Bağımlı	9	9	18
Alan Bağımsız	9	9	18
Toplam	18	18	36

Tablo 2'de görüldüğü gibi öğretmen adayları bilişsel stillerine göre, alan bağımlı ve alan bağımsız olmak üzere 2'şer kişilik gruplar halinde 18 deney ve 18 kontrol gruplarına 36 öğrenci rastgele atanmışlardır. Deney grubunda yer alan öğretmen adayları GSFT'den aldıkları puanlar dikkate alınarak en yüksek puanı alan Alan bağımsız ve en düşük puan alan Alan bağımlı özellikteki öğrenciler en üstte yer alacak şekilde listelenmiştir. Bu listeye göre en yüksek puan alan Alan bağımsız ile en düşük puan alan Alan bağımlı öğretmen adayları bir araya getirilmek koşuluyla gruplar oluşturulmuştur. Böylece birbirine eş gruplar, rastgele atanmıştır. Deney grubunda bulunan alan bağımlı ve alan bağımsız öğretmen adayları dijital öğretim materyali tasarlama-geliştirme ve değerlendirme sürecinde birbirlerine dönüt vermekte, gerekli düzenlemeleri yapmaktadırlar.

Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama sürecinde, deneysel işlem öncesi 4 haftalık süreçte öğretmen adaylarına ASSURE modelinin analiz, hedeflerin belirlenmesi, yöntem-medya ve materyallerin seçilmesi, medya ve materyallerin kullanılması, öğrenenlerin katılımı ve değerlendirme süreçlerine ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. Araştırma süreci öncesinde her iki gruba da Problem Çözme Beceri Envanteri ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Yeterlilik Algısı Ölçeği ön testi uygulanarak gerekli bilgiler edinilmiştir. Deneysel işlemler dokuz hafta sürmüştür.

1. Hafta: Öğretmen adaylarına kavram öğretimi konusuna ilişkin; dijital kavram karikatürü, dijital kavram haritası, dijital zihin haritası, dijital kavram ağı olmak üzere dört dijital öğretim materyali geliştirileceği bilgisi verilmiştir. ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli/ Öğrenen Analizi: Öğrencilerin özellikleri analiz edilmiştir. Öğrencilerin yaşa bağlı gelişimi, öğrenme stilleri, öğrenme hızı, sosyo ekonomik düzeyleri.
2. Hafta: ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli/ Hedef ve Kazanımların Belirlenmesi: Öğrenme hedef ve kazanımları öğrenme alanı dikkate alınarak analiz edilmiştir.
3. Hafta: ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli/ Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçimi: Ele alınan kazanımın öğretiminde işe koşulacak yöntemler belirlenmiştir. Medya ve materyal seçimi yapılmıştır.
4. Hafta: ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli/ Medya ve Materyallerin Kullanılması: Web 2.0 aracı olan Toondoo aracının kullanımını öğretmen adayları deneyimlemişlerdir. Toondoo aracının kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının pratik kazanması için uygulamalar yapmışlardır. “Kavram Öğretimi” konusu irdelenmiştir. Kavram öğretimine ilişkin örnekler incelenmiştir.
5. Hafta: Öğretmen adaylarına dijital kavram karikatürü geliştirme görevi verilmiştir. Öğretmen adayları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda (MEB, 2018) yer alan kendi belirledikleri kazanıma ilişkin dijital kavram karikatürü geliştirmişlerdir. Deney grubunda yer alan alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğretmen adayları çalışmanın başında, analiz, tasarım-geliştirme, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç defa birbirlerinin çalışmalarını değerlendirmişlerdir. Akranlar birbiri ile sınıfta ya da sınıf dışında yüz yüze ya da iletişim araçları aracılığı ile etkileşime geçmişlerdir. Akran dönütü alan öğretmen adayı gerekli düzeltmeleri yaparak çalışmasına son şeklini vermiştir. Bir başka deyişle deney grubunda alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğretmen adayları hazırladıkları dijital öğretim materyali geliştirme sürecinde akran dönütü almışlar ve gerekli düzenlemeleri yapmışlardır. Deney grubunda bulunan akran dönütü alan-veren öğretmen adayları araştırmacılar tarafından hazırlanan akran rubriği aracılığıyla dönüt vermişlerdir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan akran rubriğinde dijital öğretim materyali analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme sürecinde yapılması gereken işlemlere ilişkin ölçütler bulunmaktadır. Örneğin öğrenci analiz aşamasında ‘Materyal öğrenci özelliklerine uygun mu?’, ‘tasarım aşamasında ‘Materyalde sunulan içeriğin sıralanışı uygun mu?’, değerlendirme aşamasında ‘Materyal öğretim programında belirtilen kazanıma uygun mu?’. Kontrol grubunda yer alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğretmen adayları çalışmanın başından sonuna kadar bireysel çalışmışlardır (Bknz Ek: Şekil 1).

6. Hafta: Dersin öğretim elemanı tarafından Web 2.0 aracı olan LucidChart aracının kullanımı gösterilmiştir. LucidChart aracının kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının pratik kazanması için uygulamalar yapmışlardır.
7. Hafta: Öğretmen adaylarına kavram haritası geliştirme görevi verilmiştir. Öğretmen adayları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) yer alan kendi belirledikleri kazanıma ilişkin kavram haritası geliştirmişlerdir. Deney ve kontrol grubu işlemleri beşinci haftada belirtildiği şekliyle devam etmiştir(Bknz Ek: Şekil 2).
8. Hafta: Öğretmen adaylarına zihin haritası geliştirme görevi verilmiştir. Öğretmen adayları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) yer alan kendi belirledikleri kazanıma ilişkin zihin haritası geliştirmişlerdir. Deney ve kontrol grubu işlemleri beşinci haftada belirtildiği şekliyle devam etmiştir(Bknz Ek: Şekil 3).
9. Hafta: Öğretmen adaylarına kavram ağı geliştirme görevi verilmiştir. Öğretmen adayları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) yer alan kendi belirledikleri kazanıma ilişkin kavram ağı geliştirmişlerdir. Deney ve kontrol grubu işlemleri beşinci haftada belirtildiği şekliyle devam etmiştir (Bknz Ek: Şekil 4).

DeneySEL işlemler sonrasında her iki grupta yer alan öğrencilere Problem Çözme Beceri Envanteri ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Yeterlilik Algısı Ölçeği son test uygulanmıştır. DeneySEL işlem bitiminde tüm öğrencilerin yazılı olarak görüşleri alınmıştır.

Araştırmacının Rolü

Çalışmanın başında öğretmen adaylarına yapılacak çalışma hakkında bilgilendirme yapılmıştır. DeneySEL işlemlere başlamadan önce ASSURE öğretim tasarımı modeli tanıtılmıştır. Kavram yanılgısı, kavram öğretimine ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. DeneySEL gruplarının oluşması için öğretmen adaylarına Grup Saklı Figürler Testi uygulanmıştır. Bu testten alınan puanlar dikkate alınarak deney ve kontrol grubu belirlenmiştir. Alan yazın taraması yapılarak dijital öğretim materyallerinin geliştirilmesine ilişkin akran değerlendirme rubriği hazırlanmıştır. DeneySEL işlemlere başlamadan önce ön ölçümler yapılmıştır. Öğretmen adaylarının geliştirecekleri dijital öğretim materyallerine ilişkin Web 2.0 araçlarının kullanımı anlatılmıştır. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının oluşturdukları gruplarda akran değerlendirme rubriği aracılığı ile birbirlerine dönüt vermişlerdir. Akran değerlendirme rubriği deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına verilmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına akran rubriği verilmemiştir. Deney ve kontrol grubuna dahil olmayan öğretmen adayları da iki kişilik gruplar halinde bireysel çalışmalarını yürütmüşlerdir. Deney grubunda yer alan öğretmen adayları dijital öğretim materyali geliştirme sürecinde akran değerlendirme rubriği aracılığı ile birbirlerine akran dönütü sağlamışlardır. Öğretmen adayları akran dönütü desteği ile dijital öğretim materyaline son şeklini vermişlerdir. DeneySEL işlemler sonunda ölçümler yapılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında kullanılan görüşme formu uygulanmıştır.

Veri Toplama Araçları

1. Grup Saklı Şekiller Testi

Öğretmen adaylarının bilişsel stilleri (alan bağımlı/alan bağımsız) Witkin, Oltman, Raskin ve Karp (1971) tarafından geliştirilen ve Fişek-Okman'ın (1979) Türkçe'ye uyarlayarak güvenilirlik çalışmasını yaptığı Grup Saklı Şekiller Testi - GSFT (Group Embedded Figures Test-GEFT) ile belirlenmiştir. "Grup Saklı Şekiller Testi" güvenilirlik çalışması yapılmış Spearman-Brown testi güvenilirliği 0.82 olarak bulunmuştur.

Witkin ve diğerleri (1971) alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencileri saptamaya yönelik belli bir puan aralığı vermemiştir. Triantafillou, Pomportsis ve Demetriadis (2003); Wang ve Liao (2011) tarafından yapılan çalışmalarda 0-9 puan arasında puan alan öğrencileri alan bağımlı, 10-18 puan arasında alan öğrencileri alan bağımsız olarak gruplamışlardır. Somyürek ve Yalın (2007) ve Triantafillou ve diğerleri (2003) tarafından yapılan çalışmalarda öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması hesaplanmış, ortalama puanın altında kalan öğrenciler alan bağımlı üzerinde kalan öğrenciler ise alan bağımsız olarak gruplandırılmıştır.

2. Problem Çözme Envanteri (PÇE)

Araştırmada öğretmen adaylarının deneysel işlem öncesinde ve sonrasında Heppner ve Peterson (1982)'nin geliştirdikleri, Şahin, Şahin ve Heppner (1993) tarafından Türkçeye uyarlanan Problem çözme envanteri kullanılmıştır. Ölçeğin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach- Alfa değeri 0.88 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınan toplam puanların yüksekliği, bireyin problem çözme becerileri konusunda kendisini yetersiz olarak algıladığını göstermektedir (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993).

3. Öğretmen Adayları için Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Yeterlilik Algısı Ölçeği

Araştırmada öğretmen adaylarının deneysel işlem öncesinde ve sonrasında kullanılmak üzere Şad ve Nalçacı (2015) tarafından geliştirilen Öğretmen Adaylarının Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Kullanmaya İlişkin Yeterlilik Algıları Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek formu 'oldukça yeterliyim' ile 'oldukça yetersizim' seçenekleri arasında değişen 5'li derecelendirmeli likert formatta düzenlenmiştir. Ölçek 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçmeden elde edilen puanlar arttıkça öğretmen adaylarının Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri kapsamında tanımlanan bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin yeterlilik algılarının yüksek olduğu, puan azaldıkça da söz konusu yeterlilik algılarının düşük olduğu söylenebilir. Ölçekte yer alan maddelerin düzeyini belirlemek için aşağıda belirtilen puan aralıkları dikkate alınmıştır: (hiç katılmıyorum 1.00 –1.80, katılmıyorum 1.81 – 2.60, kararsızım 2.61 – 3.40, katılıyorum 3.41 – 4.20, tamamen katılıyorum 4.21 – 5.00). Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı, 962 olarak bulunmuştur.

Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmanın nitel boyutu kapsamında öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali hazırlama ve kullanımına ilişkin kendilerine olan katkıları ve BİT yeterliliklerine ilişkin ne hissettiklerini belirlemek için araştırmacılar tarafından üç adet açık uçlu sorudan oluşan yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Bu soruların iç geçerliğini sağlamak için doktorasını Eğitim Teknolojileri ve Fen Eğitimi alanında tamamlamış alan uzmanlarının görüşü alınmıştır. Formda yer alan görüşme soruları aşağıda verilmiştir:

1. Dijital öğretim materyali hazırlayabilecek bilgi ve iletişim teknolojisi kullanabilme yeterliliğinize ilişkin görüşleriniz nasıldır?

2. Dijital öğretim materyali hazırlama ve kullanmanın size katkı sağladığını düşünüyor musunuz? Sağladığı katkıları ifade ediniz.
3. Deney grubundaki öğretmen adaylarının dijital öğretim materyalleri hazırlanma sürecinde aldıkları akran dönütünün sağladığı katkılara ilişkin ne düşünüyorsunuz?

Verilerin Çözümü ve Yorumlanması

Grup Saklı Şekiller Testi (GSFT) ile elde edilecek veriler, sadece katılımcı gruplarının alan bağımlı ve alan bağımsız olmak üzere iki gruba ayrılması amacıyla kullanılmıştır. Araştırmada iki katılımcı grubunun problem çözme ve BİT yeterlilik algıları arasındaki olası farklılıklar, akran dönütünün sonucu olarak yorumlanmıştır. Bu yorumlamaya esas olacak nicel bulgulara ulaşılabilmesi için grupların problem çözme ve BİT yeterlilik algı puanları grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalarda, tekrarlı ölçümlerin (öntest ve sontest) ve grupların (deney-kontrol) etkisini kontrol edebilmek için tekrarlı ölçümler içeren iki faktörlü ANOVA testi uygulanmış; akran dönütü almanın problem çözme ve BİT yeterlilik algılarına etkisi ortaya konulmuştur.

Normallik Testi Sonuçları

Büyüköztürk (2007) "n" sayısının 50 ve üzeri olması durumunda "Kolmogorov-Smirnov" testinin kullanılmasını ve n sayısının 50'nin altında olması durumunda "Shapiro-Wilk" testinin kullanılmasını önermektedir. Araştırmanın çalışma grubu n=36 olduğu için sonuçlar Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Tablo 3'de çalışma grubunun normallik testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3. BİT Yeterlilik Algısı Ölçeği Puanlarına İlişkin Normal Dağılımın Değerleri

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	sd	p	Statistic	sd	p
Ön test	.129	18	.200	.970	18	.798
Son test	.154	18	.200	.924	18	.151

Tablo 4. Problem Çözme Ölçeği Puanlarına İlişkin Normal Dağılımın Değerleri

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	sd	p	Statistic	sd	p
Ön test	.151	18	.200	.968	18	.764
Son test	.170	18	.180	.917	18	.715

Tablo 3 ve Tablo 4'de anlamlılık seviyesinin, araştırmada istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilen 0.05'ten büyük çıkması, istatistiksel açıdan örneklemedeki verilerin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Normallik varsayımları araştırmada elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırmanın nitel boyutunda içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. İçerik analizinde amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra ortaya çıkan kavramların mantıklı bir biçimde düzenlenmesi gerekmektedir. Temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği

biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). İçerik analizi kapsamında elde edilen nitel veriler, uzman görüşü alınarak belirlenen temalara göre düzenlenip yorumlanmış ve doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Ayrıca belirlenen kodlara ilişkin frekans değerlerine yer verilmiştir. Araştırmada geçerliği ve güvenilirliği sağlamak amacıyla; verilerin kodlanması aşamasında iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlandıktan sonra ortaya çıkan kod ve tema listesine son şekli verilmiştir. Araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak kullandıkları kodların tutarlılığı “Görüş birliği” ya da “Görüş ayrılığı” şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmacıların, öğretmen adaylarının ifadeleri için aynı kodu kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kodu kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Bir araştırmacı tarafından çelişkiye düşülen bölümlerde diğer araştırmacının görüşü alınarak kodlama yapılmıştır. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki ortalama güvenilirlik % 88 olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuç, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın amaçları doğrultusunda öncelikle öğretmen adaylarının dijital ortamlarda kavram öğretimi sürecinde akran dönütünün problem çözme becerilerine ve BİT yeterlilik algılarına etkisi belirlenmiş, ardından bu sürecin öğretmen adaylarının BİT kullanabilme yeterliliklerine ve kendilerine sağladığı katkılara ilişkin görüşlerine yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının bilgi-iletişim teknolojisi algılarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2’de, iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının Ön-test Son-test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Grup	n	Ön-test		Son-test	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Deney	18	107.28	18.23	113.78	14.59
Kontrol	18	111.44	20.70	117.68	16.80

Tablo 5’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının uygulama öncesinde akran dönüt desteği olarak dijital öğretim materyallerinin tasarlandığı ortamda BİT yeterlilik algı ortalama puanı 107.28 iken bu değer uygulama sonrası 113.78 olmuştur. Akran dönüt desteği almadan dijital öğretim materyallerinin tasarlandığı ortamda öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algı ortalama puanları ön-testte 111.44, son-testte 117.68’dir.

1. Dijital öğretim materyali geliştirme sürecinde akran dönütü alan ve almayan öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algı puanları grup (deney-kontrol), ölçümlere (öntest-son-test) ve bunların ortak etkisine göre farklılaşmakta mıdır?

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının Ön-test Son-test BİT Yeterlilik Algılarına İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları ve Eta-Kare Değerleri

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Gruplararası	911925.13	1	911925.13	1624.91	0.000	0.98
Grup	292.01	1	292.01	0.52	0.476	0.2
Hata	19081.36	34	561.22			
Gruplarıçi						
Ölçüm	728.35	1	728.35	10.92	0.002	0.24
Grup*Ölçüm	0.35	1	0.35	0.01	0.943	0.00
Hata	2267.81	34	66.70			

Tablo 6’da görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun ön test ve son test toplam BİT yeterlilik algı puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır [$(F_{(1-34)}=.52; p>.05)$]. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algı puanları ölçüm ayrımı (ön-test son-test) olmaksızın farkın anlamlı olmadığını göstermektedir. Eta kare ($\eta^2=0.2$) sonuçları da deney ve kontrol grup puanları arasındaki anlamlı farklılık olmamasını desteklemektedir.

Etki büyüklüğü, eta-kare korelasyon katsayısı (η^2) hesaplanarak belirlenmiştir. Değişkenler arasında doğrusallık varsayımı gerektirmeyen eta-kare, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne derece etkili olduğunu gösterir. Etki büyüklüğü (effect size) olarak da isimlendirilen eta-kare bağımsız değişkenin ya da faktörün bağımlı değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını gösterir ve 0.00 ile 1.00 arasında değişir. .01, düzeyindeki değerleri sırasıyla "küçük" (small), .06 "orta" (medium) ve .14 "geniş" (large) etki büyüklüğü olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2007).

Ön-test ve son-test ölçümlerinde, öğretmen adaylarının deneysel işlem öncesinden sonrasına BİT yeterlilik algı puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır [$(F_{(1-34)}= 10.92; p<.05)$]. Ölçüm faktörüne ilişkin p değerinin anlamlı olması, grup ayrımı olmaksızın, öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algı puanlarının uygulanan deneysel işleme bağlı olarak değiştiği şeklinde yorumlanabilir. Eta kare ($\eta^2=0.24$) sonuçları da ölçüm puanları arasındaki anlamlı farklılık olmasını desteklemektedir.

Farklı işlem gruplarında (deney ve kontrol grubu) olmak üzere tekrarlı ölçümler (ön-test son-test) faktörlerinin öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algıları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur [$(F_{(1-34)}=.01; p>.05)$]. Uygulanan deneysel işlemin bir sonucu olarak BİT yeterlilik algısı puanları değişmemektedir.

Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 6'da, iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının Ön-test Son-test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Grup	n	Ön-test		Son-test	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Deney	18	138.72	19.66	118.00	5.78
Kontrol	18	134.94	20.43	139.611	18.99

Tablo 7'de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının uygulama öncesinde akran dönüt desteği alarak dijital öğretim materyallerinin tasarlandığı ortamda ortalama problem çözme becerisi puanı 138.72 iken bu değer uygulama sonrası 118.00 olmuştur. Akran dönüt desteği almadan dijital öğretim materyallerinin tasarlandığı ortamda öğretmen adaylarının problem çözme becerisi ortalama puanları ön-testte 138.94 son-testte 139.611'dir. Buna göre akran dönüt desteği alan öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin arttığı görülmektedir.

2. Dijital öğretim materyali geliştirme sürecinde akran dönütü alan ve almayan öğretmen adaylarının problem çözme becerisi puanları grup (deney-kontrol), ölçümlere (öntest-sontest) ve bunların ortak etkisine göre farklılaşmakta mıdır?

Tablo 8. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının Ön-test Son-test Problem Çözme Becerilerine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları ve Eta-Kare Değerleri

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Gruplararası	1270152.35	1	1270152.35	26.73.17	0.000	0.99
Grup	1431.13	1	1431.13	3.01	0.092	0.08
Hata	16155.03	34	475.15			
Gruplarıçi						
Ölçüm	1160.01	1	1160.01	9.35	0.004	0.22
Grup*Ölçüm	2900.68	1	2900.68	23.37	0.000	0.41
Hata	4219.81	34	124.11			

Tablo 8'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının ön-test ve son-test problem çözme becerileri üzerinde, grup faktörünün anlamlı bir etkisi belirlenmemiştir [($F_{(1-34)}=3.01$; $p>.05$)]. Grup faktörüne ilişkin p değerinin anlamlı olmaması, deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının problem çözme beceri puanlarının ölçüm ayrımı (öntest-sontest) yapılmaksızın arasındaki farkın anlamlı olmadığını göstermektedir. Eta kare ($\eta^2= .08$) sonuçları da deney ve kontrol grup puanları arasındaki anlamlı farklılık olmamasını desteklemektedir.

Ön-test ve son-test ölçümlerinde, öğretmen adaylarının deneysel işlem öncesinden sonrasına problem çözme beceri puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır [$F_{(1-34)}= 9.35$; $p<.05$]. Ölçüm faktörüne ilişkin p değerinin anlamlı olması, grup ayrımı olmaksızın, öğretmen adaylarının problem çözme beceri ön-test puanları ile son-test puanlarının anlamlı olduğunu göstermektedir. Eta kare ($\eta^2= .22$) sonuçları da ön test-son test ölçüm grup puanları arasındaki anlamlı farklılık olmasını desteklemektedir.

Farklı işlem gruplarında (deney ve kontrol grubu) olmak ile tekrarlı ölçümler (ön-test son-test) faktörlerinin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur [$F(1-34)=.23.37$; $p<.05$]. Ölçüm ve Grup faktörlerinin ortak etkisinin anlamlı olması ön-test son-test puan ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olduğunu göstermektedir. Uygulanan deneysel işlemin bir sonucu olarak problem çözme beceri puanları değişmektedir.

Nitel Verilere İlişkin Elde Edilen Bulgular

3. Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali hazırlayabilecek BİT yeterliliklerine ilişkin görüşleri nasıldır?

Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali hazırlayabilecek bilgi ve iletişim teknolojisi kullanabilme yeterliliklerine ilişkin görüşleri incelendiğinde; deney grubunda 17 öğretmen adayının, kontrol grubunda ise 16 öğretmen adayının tüm materyaller için BİT yeterliliğine sahip olduklarını belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubunda 1 öğretmen adayı kavram haritası ve kavram ağı hazırlamaya ilişkin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Kontrol grubunda ise 1 öğretmen adayı kavram ağı hazırlamaya ilişkin yetersiz olduğunu belirtirken, 1 öğretmen adayı da kısmen yeterli olduğunu belirtmiştir.

4. Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali hazırlama ve kullanma sürecinin sağladığı katkılara ilişkin düşünceleri nasıldır?

Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali hazırlama ve bu materyallerin kullanma sürecinin sağladığı katkılara ilişkin görüşlerine Tablo 9, 10 ve 11'de yer verilmiştir.

Tablo 9. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğretmen Adaylarının Dijital Öğretim Materyali Hazırlamanın Kendilerine Olan Katkılarına İlişkin Görüşleri

Tema	Kodlar	f
Dijital Öğretim Materyali Hazırlama Süreci	Materyallerin özelliklerini öğrenme	12
	Dijital ortamda materyal tasarlamayı öğrenme	11
	Kavram öğretimine ilişkin bilgi sahibi olma	9
	Kazanımlara uygun materyal tasarlamayı öğrenme	8
	Görsel tasarım ilkelerini uygulama	6
	Bilgisayar kullanarak materyal tasarlama	4
	Kavramları sınıflama becerisinin gelişimi	4
	Hayal gücünün gelişimi	3
	Yaratıcı düşünme becerisinin gelişimi	2
	Materyaller hazırlarken izlenecek aşamaları uygulama	2
	Analitik düşünme becerisinin gelişimi	1
	Farklı öğretim aşamalarına uygun materyal tasarlamayı öğrenme	1

Dijital öğretim materyali hazırlamanın öğretmen adaylarına katkılarına ilişkin “dijital öğretim materyali hazırlama süreci” teması elde edilmiştir. Öğretmen adayları dijital öğretim materyali hazırlama sürecinde kavram öğretimine ilişkin bilgi sahibi olduklarını (f=9), dijital ortamda bilgisayar kullanarak (f=4); kazanımlara (f=8) ve farklı öğretim aşamalarına (f=1) uygun materyal tasarlamayı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Kavram öğretimi ve kavram öğretiminde kullanılan materyallere ilişkin bilgi sahibi olduklarını ve görsel tasarım ilkelerini de dikkate alarak (f=6) materyalleri hazırlarken izlenecek aşamaları uygulamayı (f=2) öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, süreçte hayal güçlerinin geliştiğini (f=3) belirterek, yaratıcı düşünme (f=2), analitik düşünme (f=1), kavramları sınıflama (f=4) gibi becerilerinin de geliştiğini vurgulamışlardır. Öğretmen adayları dijital öğretim materyali hazırlama sürecinin en fazla “materyallerin özelliklerini öğrenme” (f=12) ve “dijital ortamda materyal tasarlamayı öğrenme” (f=11) açısından kendilerine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali hazırlama sürecinin kendilerine olan katkıları ile ilgili görüşlerine yönelik örnekler şöyledir:

“Daha önce kavram öğretimine ilişkin bilgim yoktu bu derste kavram öğretimini öğrendim” (DÖ6).

“Derste bilgisayar kullanarak dijital kavram karikatürü, dijital kavram haritası hazırladım. Dijital öğretim materyallerini öğretmenliğe başladığımda da kullanmak istiyorum” (DÖ12).

“Bu aracı kullanarak, çocuklara materyalleri nasıl hazırlayacağımı ve bu materyalleri hangi kriterleri dikkate alarak hazırlayacağımı öğrendim” (DÖ6).

“Dijital öğretim materyali geliştirmede görsel tasarım özelliklerinin önemli olduğunu öğrendim. Örneğin renk kullanımı, yazı büyüklüğünün çok önemli olduğunu öğrendim” (KÖ8).

“Kendi yaratıcılığımı keşfettim. Hayal gücüm gelişti” (KÖ11).

“Öğretim programında yer alan kazanımların dijital kavram haritası ile mi? dijital kavram karikatürü ile mi daha iyi anlatılacağına ilişkin yorum yapabilirim” (KÖ16).

“Kazanımlara yönelik dijital materyaller hazırlama becerisi edinmemi sağladı” (KÖ3).

“kavram haritasının nasıl yapıldığını ve hazırlama aşamalarını öğrendim. Kavram haritasında bulunan bütün kavramların kutucuklar içinde bulunması gerektiğini öğrendim” (KÖ14).

Tablo 9. Deney grubundaki öğretmen adaylarının dijital öğretim materyallerinin kullanımının katkılarına ilişkin görüşleri

Temalar	Kodlar	f
Öğrenme Ortamında Kullanımının Katkısı	Görselleştirme	12
	Bilgilerin kalıcılığının sağlanması	8
	Kavramlar arası ilişki kurulması	7
	Kavram yanılgılarının belirlenmesi	5
	Tartışma ortamı yaratılması	3
	Konuların somutlaştırılması	3
	Bilgilerin sistematik olarak sunulması	3
	Konunun bütünleştirilmesi	3
	Ön bilgilerin açığa çıkarılması	2
	Konuların pekiştirilmesi	1
	Konunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi	1
	Hazırbulunuşluk düzeyinin belirlenmesi	1
	Kavramların gruplandırılarak sunulması	1
	Öğrencilere Katkısı	Derse ilgiyi arttırma
Derse aktif katılımını sağlama		4
Yaratıcılığı geliştirme		2
Motivasyonu arttırma		1
Farklı bakış açıları geliştirme		1
Düşünme becerilerini geliştirme		1
Psiko-motor becerileri geliştirme		1
Hayal gücünü geliştirme		1
İletişim becerilerini geliştirme	1	

Tablo 10. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının dijital öğretim materyallerinin kullanımının katkılarına ilişkin görüşleri

Temalar	Kodlar	f
Öğrenme Ortamında Kullanımının Katkısı	Görselleştirme	10
	Bilgilerin kalıcılığının sağlanması	7
	Kavramlar arası ilişki kurulması	6
	Bilgilerin sistematik olarak sunulması	6
	Kavram yanılgılarının belirlenmesi	3
	Konunun bütünleştirilmesi	2
	Tartışma ortamı yaratılması	2
	Konunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi	2
Öğrencilere Katkısı	Derse ilgiyi arttırma	10
	Derse aktif katılımını sağlama	5
	Sınıflama becerisini geliştirme	4
	Düşünme becerilerini geliştirme	2
	Yaratıcılığı geliştirme	1

Dijital öğretim materyali kullanmanın öğretmen adaylarına katkılarına ilişkin “öğrenme ortamında kullanımına katkısı” ve “öğrencilere katkısı” temaları elde edilmiştir. Her iki gruptaki öğretmen adayları, dijital öğretim materyallerinin öğrenme ortamında kullanılmasının, kavram yanlışlarının belirlenmesi, tartışma ortamı yaratılması, bilgilerin kalıcılığının sağlanması, görselleştirme, kavramlar arası ilişki kurulması, bilgilerin sistematik olarak sunulması, konunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve bütünleştirilmesi gibi katkılar sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, deney grubundaki öğretmen adayları ek olarak, konuların pekiştirilmesi ve somutlaştırılması, hazırbulunuşluk düzeyinin belirlenerek ön bilgilerin açığa çıkarılması, kavramların gruplandırılarak sunulması gibi katkılar da sağladığını belirtmişlerdir. Her iki gruptaki öğretmen adayları dijital öğretim materyallerinin kullanılmasının, öğrencilerin derse ilgilerini arttırarak aktif katılımlarını sağlama, düşünme becerilerini ve yaratıcılıklarını geliştirme gibi katkılar sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, deney grubundaki öğretmen adayları ek olarak, öğrencilerin farklı bakış açılarının, hayal güçlerinin, psiko-motor ve iletişim becerilerinin gelişimine katkı sağladığını belirtirken, kontrol grubundaki öğretmen adayları sınıflama becerilerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adayları dijital öğretim materyallerinin öğrenme ortamlarında kullanmanın en fazla “görselleştirme” (f=12, f=10) ve “bilgilerin kalıcılığının sağlanması”na (f=8, f=7) katkı sağladığını belirtmişlerdir. Dijital öğretim materyallerinin öğrencilere katkıları için her iki gruptaki öğretmen adaylarının en fazla vurguladıkları nokta ise “derse ilgiyi arttırma” (f=7, f=10) ve “derse aktif katılımı sağlama” (f=4, f=5) şeklinde olmuştur.

Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyallerinin kullanımın katkıları ile ilgili görüşlerine yönelik örnekler şöyledir:

“Öğretmen olduğumda öğrencilerimde oluşan kavram yanlışlarını dijital kavram karikatürü geliştirerek düzeltebilirim” (DÖ4).

“Öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları, konuyu somutlaştırmaları için geliştireceğimiz dijital öğretim materyalleri geliştirebiliriz” (DÖ16).

“Sınıfta tartışma ortamı oluşturulup, derse giriş aşamasında kullanılması açısından oldukça etkili olduğunu düşünüyorum” (DÖ13)

“Öğrencilerin kavramlar arası ilişkiler kurabilmelerini, bilgileri sistematik bir şekilde öğrenmelerini sağlayabiliriz. (DÖ5)

“Dijital öğretim materyalleri öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini, görselleştirmeyi sağlamaktadır” KÖ5.

“Dersimizde geliştireceğimiz dijital kavram karikatürü gibi bir öğretim materyali sayesinde öğrencilerin derse katılımını, ilgisini artırabiliriz” (KÖ17).

“Öğrenciler dijital kavram haritalarıyla konuyu bir bütün halinde görürler ve daha kalıcı öğrenmeler gerçekleşir.” (KÖ7)

“Dijital kavram karikatürleriyle öğrenciler, birden fazla görüş arasından doğru olanları seçebilmek için düşünürler, düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlar” (KÖ14)

5. Deney grubundaki öğretmen adaylarının dijital öğretim materyallerinin hazırlanmasında akran dönütüne ilişkin görüşleri nelerdir?

Tablo 11. Deney Grubundaki Öğretmen Adaylarının Dijital Öğretim Materyallerinin Hazırlanmasında Akran Dönütünün Katkılarına İlişkin Görüşleri

Tema	Kod	f
Dijital Öğretim Materyalinin Hazırlanma süreci	Kavram-alt kavramların belirlenmesi	9
	Konu seçimi	6
	Hataları düzeltme	6
	Programın kullanımı	6
	Kavramlar arası ilişkilerin belirlenmesi	5
	Kuralları belirleme	4
	Renklerin seçimi	4
	Karikatürdeki karakterlerin seçimi	3
	Karikatürde diyalogların oluşturulması	2
	Problemlere çözüm bulma	1
Dijital Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi	Kazanımlara uygunluk	8
	Görsel tasarım ilkelerine uygunluk	8
	Öğrenci seviyesine uygunluk	4
	Konuya uygunluk	4

Dijital öğretim materyallerinin hazırlanmasında akran dönütünün katkılarına ilişkin “dijital öğretim materyalinin hazırlanma süreci” ve “dijital öğretim materyalinin değerlendirilmesi” temaları elde edilmiştir. Öğretmen adayları dijital öğretim materyallerinin hazırlanmasında kavram-alt kavramların (f=9) ve kavramlar arası ilişkilerin (f=5) belirlenmesi, konu seçimi (f=6), programın kullanılması (f=6), hataları düzeltme (f=6), problemlere çözüm bulma (f=1), kuralları belirleme (f=4), renkler (f=4) ve karikatürlerdeki karakterlerin seçimi (f=3), karikatürlerde diyalogların oluşturulması (f=2) gibi konularda akran dönütünün materyallerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Dijital öğretim materyallerinin değerlendirilmesinde ise kazanımlara (f=8), görsel tasarım ilkelerine (f=8), öğrenci seviyesine (f=4) ve konuya (f=4) uygunluk açısından akran dönütünün materyallerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları dijital öğretim materyallerinin hazırlanmasında en fazla kavram-alt kavramların belirlenmesinde (f=9) akran dönütünün katkı sağladığını belirtirken; değerlendirilmesinde kazanımlara (f=8) ve görsel tasarım ilkelerine (f=8) uygunluk açısından akran dönütünün katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının dijital öğretim materyallerinin hazırlanma ve değerlendirilmesinde akran dönütünün katkıları ile ilgili görüşlerine yönelik örnekler şöyledir:

“Grup arkadaşım ile geliştirdiğimiz dijital kavram haritamızın görsel tasarım ilkelerine uygunluğunu değerlendirdik. Yazı büyüklüğü, renk seçimi konusunda bana önerilerde bulundu. Önerdiği renklerde hazırladığımda daha rahat okunduğu için dikkate aldım” (DÖ1).

“Derste kaçırdığım noktalar olmuştu. Dijital kavram karikatürü hazırlamada kullandığımız Toondoo’nun farklı özelliklerini grup arkadaşım gösterdi” (DÖ5)

“ Grup arkadaşım ile akran rubriğinde yer alan maddelere göre hazırladığımız dijital kavram karikatürünü değerlendirdik. Kazanıma uygun karikatürü daha iyi hazırlamak için Toondoo’da birkaç özellik gösterdi ” (DÖ7).

“Dijital zihin haritasına hazırlama sürecine başlarken hangi kazanımı hazırlayacağımızı grup arkadaşım ile belirledik” (DÖ14).

“Grup arkadaşım, dijital kavram karikatüründe, yazılar fazla olduğu için öğrencilerin anlamakta zorlanabileceğini belirtti, öğrenci seviyesini dikkate alarak konuşma balonlarını birlikte düzenledik” (DÖ2).

“Hazırladığım dijital materyallerin kazanımlara uygunluğunu kontrol ederek bana destek oldu” (DÖ8).

“Dijital kavram karikatürümde doğru-yanlış bilgilerin olması gerektiğini söyledi, konuşma balonlarını birlikte düzenledik, karakterlerin seçiminde bana yardımcı oldu” (DÖ11)

“Dijital zihin haritamı hazırlarken resimleri grup arkadaşım ile birlikte ekledik, yazı puntolarını da birlikte düzenledik” (DÖ13).

“Dijital kavram haritamı hazırlarken kavramlar arası ilişkilerin kurulmasında ve programı kullanırken yaşadığım problemlerin çözümünde grup arkadaşım bana destek oldu” (DÖ3).

Sonuçlar

Çalışmada akran dönütü desteği ile kavram öğretimi için tasarlanan dijital öğretim materyallerinin öğretmen adaylarının problem çözme ile BİT yeterlilik algılarına etkisini belirlemek esas alınmıştır. Çalışmada dijital öğretim materyali hazırlamanın ve akran dönütünün sağladığı katkılara ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri de alınmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek için deneysel süreçte hazırlanan dijital öğretim materyalleri kavram karikatürü, kavram haritası, zihin haritası ve kavram ağıdır.

Çalışmadan elde edilen BİT yeterlilik algı puanlarına ilişkin, ön-test ve son-test ölçümlerinde akran dönütü alan ve almayan öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algı puanları değişmiştir. Akran dönütü alan ve almayan öğretmen adaylarının son-test ölçüm puanları ön-testten daha yüksek olarak bulunmuştur. Deneysel işlemler bilgisayar dersliğinde 9 hafta sürmüştür. Bu süreçte Web 2.0 araçları kullanılarak dijital öğretim materyali geliştirmek öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algılarının olumlu yönde gelişmesini sağlamış olabileceği düşünülmektedir. Bir diğer sonuç öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algı puanlarının uygulanan deneysel işleme bağlı olarak değişmediğidir. Akran dönütü alan ve almayan öğretmen adaylarının BİT yeterlilik algı puanları ölçümlere göre farklılaşmamaktadır.

Çalışmadan elde edilen nitel bulgularda akran dönütü alan ve almayan öğretmen adayları BİT'e ilişkin kendilerini yeterli hissettiklerini belirtmişlerdir. Akran dönütü alan ve almayan gruptaki öğretmen adaylarının son testten ön teste BİT yeterlilik algılarının gelişmiş olması ile nitel bulgular birbiri ile tutarlılık göstermektedir. BİT yeterlilik algıları ile ilgili elde edilen sonuçlar alan yazında yapılan çalışma bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Öğrenciler eğitsel ve boş zaman etkinliklerinde BİT kullanım süresi arttıkça BİT öz yeterlilik algıları da artmaktadır (Durnell ve Haag, 2002, Rohatgi, Scherer ve Hatlevik, 2016); sınıf ortamında BİT kullanımı BİT öz yeterliliğini geliştirmektedir (Hong, Chai, Tan, Hasbee ve Ting, 2014).

Çalışmadan elde edilen problem çözme beceri puanlarına ilişkin, akran dönütü alan öğretmen adaylarının problem çözme beceri son-test ölçüm puanları ön-testten daha yüksektir. Bir diğer sonuç dijital öğretim materyallerinin tasarlanmasında akran dönüt desteğinin kullanılmasının öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini artırmada etkili olduğudur. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile Alt ve Raichel (2020) tarafından yapılan çalışma bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Alt ve Raichel (2020) 61 öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada öz değerlendirmenin ve akran değerlendirmenin problem çözme ve öz

düzenlemeli öğrenme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı bulunmuştur. Çalışmada öğretmen adayları problem çözme becerilerinin akran dönüt desteği kullanılmasıyla etkilenmiştir. Öğretmen adaylarının öğrendikleri becerileri başarılı bir biçimde transfer edebilmesinde yeni yaklaşımlara gereksinim duyulmaktadır (Alt, 2018). Çevik (2015) tarafından 70 öğretmen adayı ile yapılan çalışmada çevrimiçi ortamda akran değerlendirmenin (biri değerlendiren, biri değerlendirilen) problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonunda değerlendiren ve değerlendirilen öğretmen adaylarının problem çözme becerisi daha fazla geliştiği bulunmuştur. Ancak değerlendiren tarafın değerlendirilen tarafa göre problem çözme becerisi daha fazla gelişmiştir. Bu çalışmada akran dönütü sürecinde alan bağımlı ve alan bağımsız özellikte öğretmen adayları birlikte çalışmışlardır. Alan bağımlı özellikteki bireyler grup/ortaklaşa çalışmalara eğilimli, sosyal etkileşime duyarlı, dışsal motivasyona eğilimli (Liu ve Reed, 1994; Lyons-Lawrence, 1994; Riding ve Cheema, 1991, Akt. Altun, 2003); karmaşık bir bütünü organize etmede zorlanmaktadır (Triantafillou ve diğerleri, 2003). Alan Bağımsız özellik gösteren bireyler öğrenme materyallerinin kendilerine göre yeniden düzenleyebilen (Thompson, 1988, Akt. Altun, 2003), içsel motivasyon eğilimli, bireysel çalışmalara yatkındır (Triantafillou, ve diğerleri, 2003). Çalışmada deneysel işlemi kapsayan, dijital öğretim materyali tasarlama-geliştirme ve değerlendirme sürecinde alan bağımlı ve alan bağımsız özellikteki öğretmen adayları birbirlerine akran dönütü desteği sağlamışlardır. Deneysel işlem grubunda alan bağımlı ve alan bağımsız öğretmen adayları birlikte çalışarak karşılaştıkları problemlere daha iyi çözüm bulma imkânı edinmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen nitel bulgularda akran dönütü alan grupta yer alan öğretmen adayları kavram öğretimi amacıyla geliştirdikleri dijital öğretim materyallerinin (dijital kavram karikatürü, dijital kavram haritası, dijital zihin haritası, dijital kavram ağı) sağladığı katkılara ilişkin; konuların somutlaştırılması, ön bilgilerin açığa çıkarılması, hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi, kavramların gruplandırılarak sunulması, motivasyonu artırma, farklı bakış açıları geliştirme, psiko-motor becerilerinin geliştirdiği ifadelerine yer vermişlerdir.

Ayrıca dijital öğretim materyallerinin kullanımına ilişkin; kavram yanlışlarının belirlenmesi, tartışma ortamı yaratılması, bilgilerin kalıcılığının sağlanması, görselleştirme, kavramlar arası ilişki kurulması, bilgilerin sistematik olarak sunulması, konunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve bütünleştirilmesi gibi katkılar sağladığı ifade edilmiştir. Çalışmanın nicel bulguları ile nitel bulgular arasında tutarlılık görülmektedir.

Bu çalışma ile bilişsel stilin (alan bağımlı-alan bağımsız) dikkate alınarak akran dönüt desteğinin öğretmen adaylarının problem çözme becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bireysel özellikleri farklı öğrencilerden oluşan gruplarda birbirine dönüt vererek dijital kavram karikatürü, dijital kavram haritası, dijital zihin haritası ve dijital kavram ağı geliştirilmiştir. Dijital materyal geliştirme süreci sonunda öğretmen adaylarında kavram yanlışları oluşmadığı ve problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur.

Öneriler

Sonuçlardan hareketle şu öneriler dikkate alınmalıdır:

- 1- Bu çalışmada akran dönütü alan ve almayan öğretmen adaylarının problem çözme becerisinin gelişimini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda; akran dönütü alan ve almayan ortamlarda öğrenen öğrencilerin BİT yeterlilik algısı ve problem çözme becerisi değişkenlerinden başka örneğin eleştirel düşünme, öz

düzenleme becerisi, motivasyon gibi değişkenlere de yer verilmesinde yarar görülmektedir.

- 2- Alan yazında öğrenci merkezli ve alternatif değerlendirme olarak belirtilen akran dönütünün kullanımına ilişkin olumlu etkilerin olduğu araştırmalar yapılmıştır. Eğitim Fakültelerinde verilen derslerde öğretmen adaylarının birbirlerinden öğrenecekleri ve mesleklerini icra etmeye başladıklarında öğrencilerine uygulayabilecekleri şekilde akran dönütü kullanımının yaygınlaşması sağlanabilir.
- 3- Akran dönütünün kullanıldığı bu çalışmada öğrenci gruplarının oluşturulmasında bağımlı/alan bağımsız bilişsel stil kullanılmıştır. Diğer bilişsel stiller ya da öğrenme stilleri dikkate alınarak benzer çalışmalar yürütülebilir.

Kaynakça

- Akkoyunlu, B., Altun, A. ve Yılmaz, S.M. (2008). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Maya Akademi.
- Alt, D. & Raichel, N. (2020a). Higher Education Students' Perceptions of and Attitudes Towards Peer Assessment in Multicultural Classrooms. *Asia-Pacific Education Researcher*. <https://doi.org/10.1007/s40299-020-00507-z>.
- Alt, D., & Raichel, N. (2020b). Problem-based learning, self- and peer assessment in higher education: towards advancing lifelong learning skills. *Research Papers in Education*. <https://doi.org/10.1080/02671522.2020.1849371>
- Alt, D. (2018). Science teachers' conceptions of teaching and learning, ICT efficacy, ICT professional development and ICT practices enacted in their classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 73, 141–150.
- Altun, A. (2003). Öğretmen adaylarının bilişsel stilleri ile bilgisayara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (1), 56-62.
- Arrand, K. (2014). Peer tutoring. *Journal of Pedagogic Development*, 4(1). 05.02.2019 tarihinde <http://www.beds.ac.uk/jpd/volume-4-issue-1/peer-tutoring> adresinden alınmıştır.
- Aşkar, P. ve Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlilik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Barut, D. B. (2020). *Kavram ağlarıyla desteklenmiş TGA etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar tutumlarına, kaygılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Berg, E. C. (1999). The effects of trained peer response on ESL students' revision types and writing quality. *Journal of Second Language Writing*, 8(3), 215-241.
- Bozkurt, E. ve Demir, R. (2013). Öğrenci görüşleriyle akran değerlendirme: Bir örnek uygulama. *İlköğretim Online*, 12(1), 241-253.
- Buzan, T. & Buzan, B. (2002). *Mind Map. Dessine-moi! intelligence*. ISBN : 2-7081-2921-X
- Büyükoztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (25th ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceyhun, İ. ve Karagölge, Z. (2004). Lise öğrencilerinde bazı kimyasal kavramların anlaşılma düzeylerinin tespiti. 6. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 9-11 Eylül, İstanbul.
- Cheng, K. H., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2015). Examining the role of feedback messages in undergraduate students' writing performance during an online peer assessment activity. *The Internet and Higher Education*, 25, 78–84.
- Cheng, W., & Warren, M. (1997). Having second thoughts: Student perceptions before and after a peer assessment exercise. *Studies in Higher Education*, 22(2), 233-239.
- Chiong, R., & Jovanovic, J. (2012). Collaborative learning in online study groups: an evolutionary game theory perspective. *Journal of Information Technology Education*, 11, 81–101.
- Coll, R. K. (2005). The role of models/and analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (Çev.Ed. Y. Dede ve S. B. Beşir). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çevik, Y. D. (2015). Assessor or assessee? Investigating the differential effects of online peer assessment roles in the development of students' problem-solving skills. *Computers in Human Behavior*, 52(1), 250–265.
- Çiftci, H. ve Kocoglu, Z. (2012). Effects of peer e-feedback on Turkish EFL students' writing performance. *Journal of Educational Computing Research*, 46(1), 61-84.
- D'Antoni A, Zipp GP ve Olson V. (2009). Inter-rater reliability of the mind map assessment rubric in a cohort of medical students. *BMC Med Educ* 9. <http://www.biomedcentral.com/1472-6920/9/19>
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In P. Reimann & H. Spada (Eds.), *Learning in Humans and Machines: towards an Interdisciplinary Learning Science* (pp. 189-211). Oxford, UK: Elsevier.
- Durndell, A. & Haag, Z. (2002). Computer self-efficacy, computer anxiety, attitudes towards the Internet, by gender, in an East European sample. *Computers in Human Behavior*, 18 (5), 521-535.
- Erdem, E. Yılmaz, A. ve Morgil, İ. (2001). Kimya dersinde bazı kavramlar öğrenciler tarafından ne kadar anlaşılıyor?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 65-72.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). ODTÜ öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 93-98.
- Hanrahan, S. J. & Isaacs, G. (2001). Assessing self- and peer-assessment: the students' views. *Higher Education and Development*, 20(1), 53-70.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J.D. & Smaldino (1999). *Instructional media and technologies for learning* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Hepner, P. P. & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29, 66-75.
- Hong, K.S., Chai, M.L., Tan, K.W., Hasbee, U. & Ting, L.N. (2014). ESL teachers' computer self-efficacy, attitudes toward computer & classroom computer use. *Pertanika J. Soc. Sci. Hum*, 22 (2), 369–385.
- Hurley, K. F., McKay, D. W., Scott, T. & James, B. (2003). The supplemental instruction project: Peer-devised and delivered tutorials. *Medical Teacher*, 25(4), 404–407.
- Iglesias Pérez, M. C., Vidal-Puga J. & Pino Juste, M. R. (2020). The role of self and peer assessment in higher education. *Studies in Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1783526>.
- İnel Ekici, D. (2014). Kavram öğretimi. In S. Ş. Anagün & N. Duban (Eds.), *Fen Bilimleri Öğretimi* (pp.381-423). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kang, I., Bonk, C.J. & Kim, M. C. (2011). A case study of blog-based learning in Korea: Technology becomes pedagogy. *The Internet and Higher Education*, 14(4), 227–235.
- Kavanoz, S. ve Yüksel, G. (2010). An investigation of peer-teaching technique in student teacher development [Special issue]. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1, 1-19.
- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M. & Feasey, R. (2001). (Ed: B, Helgard) Research in Science Education- Past, Present and Future, Formative Assessment Using Concept Cartoons: Initial Teacher Training in the UK. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Kim, B. (2001). Social Constructivism. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*.
- Liu, E. Z. F. & Lin, S. S. (2007). Relationship between peer feedback, cognitive and metacognitive strategies and achievement in networked peer assessment. *British Journal of Educational Technology*, 38(6), 1122-1125.
- Liu, E. Z., Lin, S. S., Chiu, C. & Yuan, S. (2001). Web-based peer review: The learner as both adapter and reviewer. *IEEE Transactions on Education*, 44, 246–251.
- Lladó, A. P., Soley, L. F., Sansbelló, R. M. F., Pujolras, G. A., Planellad, J. P., Roura-Pascuale, N., et al. (2014). Student perceptions of peer assessment: An interdisciplinary study. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(5), 592–610.
- Long, S. & Marson, K. (2003). Concept cartoons. *Hands on Science*. 19(3).
- MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), Ankara: MEB Yayını.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook (2nd ed.)*. Thousand Oaks, California: SAGE. Morahan- Martin, 1996.
- McDermott, R., Brindley, G., & Eccleston, G. (2010). Developing tools to encourage reflection in first year students blogs. In Proceedings of the fifteenth annual conference on Innovation and technology in computer science education. 147-151.
- Mueller, A., Johnston, M. & Bligh, D. (2002). Joining mind mapping and care planning to enhance student critical thinking and achieve holistic nursing care. *Nursing Diagnosis*, 13(1), 24-27.

- Naylor, S., Downing, B. & Keogh, B. (2001). An Empirical Study of Argumentation in Primary Science, Using Concept Cartoons as The Stimulus. Greece, Thessaloniki: 3rd European Science Education Research Association Conference.
- Novak, J.D., Gowin, D.B. & Johansen, G.T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67(5), 625-645.
- Okman-Fişek, G. (1979). Saklı şekiller grup testi. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Özyılmaz-Akamca, G., Ellez, A. M. ve Hamurcu, H. (2009). Effects of computer aided concept cartoons on learning outcomes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 296-301.
- Pope, N. (2001). An examination of the use of peer rating for formative assessment in the context of the theory of consumption values. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 26, 3, 235–246.
- Rohatgi, A., Scherer, R. & Hatlevik, O.E. (2016). The role of ICT self-efficacy for students' ICT use and their achievement in a computer and information literacy test. *Computers & Education*, 102, 103-116.
- Simonson, M. Smaldino, S. Albright, M. & Zvacek, S. (2012). *Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education* (3. Baskı). New Jersey: Prentice Hall.
- Somyürek, S ve Yalın, H.İ. (2007). Bilgisayar destekli eğitim yazılımlarında kullanılan ön örgütleyicilerin alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencilerin başarılarına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 587-607.
- Stephenson, P. & Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37(2), 135-141.
- Şahin, N., Şahin, N. H. & Heppner, P. P. (1993). Psychometric properties of the problem solving inventory in a group of Turkish university students. *Cognitive Therapy and Research*, 17, 379–396.
- Şad, S.N. ve Nalçacı, Ö.İ. (2015). Öğretmen adaylarının eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaya ilişkin yeterlilik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 177-197.
- Teixeira de Sampayo, M., Sousa-Rodrigues, D., Jimenez-Romero, C. & Johnson, J. (2014). Peer assessment in architecture education. 14th International Conference on Technology, Policy and Innovation, 9-12 September, Brno, Czech Republic.
- Triantafillou, E., Pomportsis, A. & Demetriadis, S. (2003). The design and the formative evaluation of an adaptive educational system based on cognitive styles. *Computers Education*, 41, 87-103.
- Topping, K. J. (2009). Peer Assessment. *Theory into Practice*, 48 (1), 20.
- Topping, K.J., (2005). Trends in peer learning. *Educational Psychology*, 25 (6), 631–645.
- Uygun, N. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik dersindeki ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin görüşleri: birleştirilmiş sınıf uygulaması örneği. *Harran Maarif Dergisi*, 5(2), 29-45. doi: <http://dx.doi.org/10.22596/2020.0502.29.45>.
- Ülgen, G., (2001). *Kavram geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

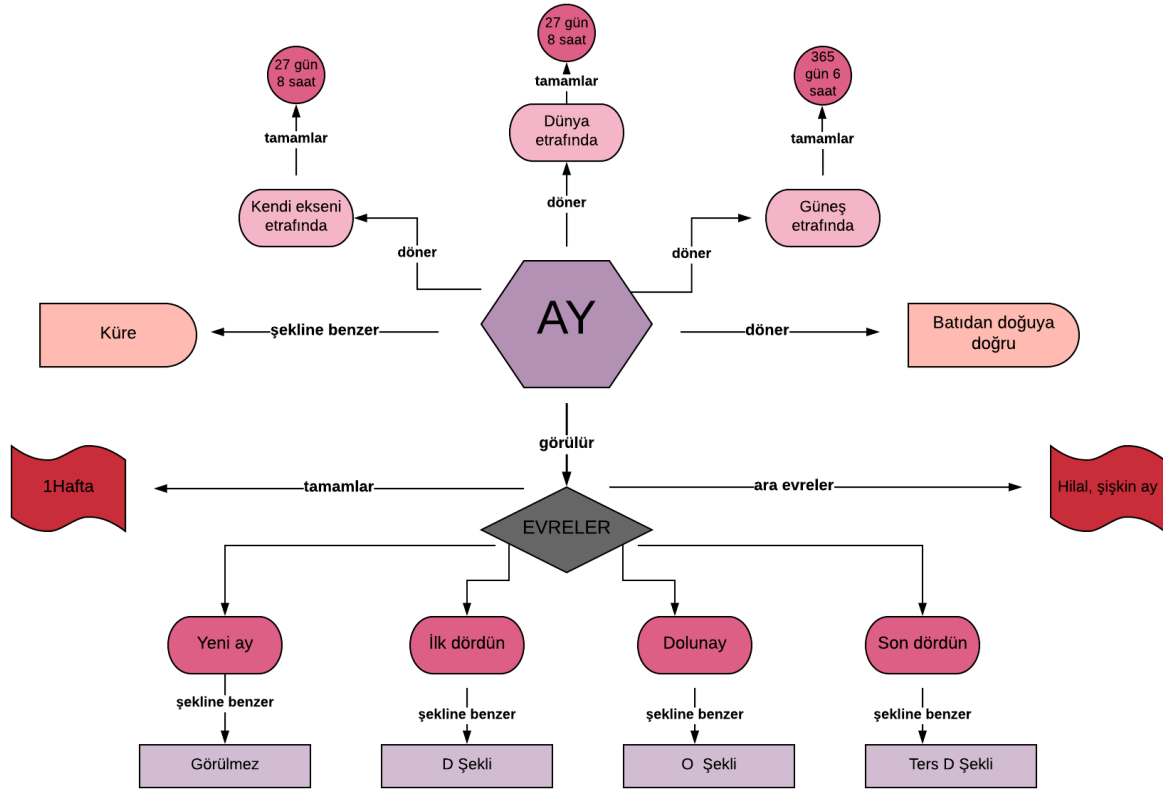
- Wang, Y. & Liao, H.C. (2011). Adaptive learning for ESL based on computatio. *British Journal of Educational Technology*, 42(1), 66-87.
- Warwick, P. & R. Kershner. (2006). "Is There a Picture of Beyond?' Mind Mapping, ICT and Collaborative Learning in Primary Science." In P. Warwick, E. Wilson & M. Winterbottom (Eds.), *Teaching and Learning Primary Science with ICT* (pp.108–127). Maidenhead: Open University Press/McGraw-Hill.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Reviews of Educational Research*, 47, 1-64.
- Wheatley, G.H. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*, 75(1), 9-21.
- Yardıı, H. (2009). *Matematik derslerinde akran eğitimi yaklaşıımının 9. sınıf öğrencilerine etkisi üzerine eylem araştırması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

EK:1- Öğretmen adaylarından birinin hazırladığı kavram karikatürü örneği



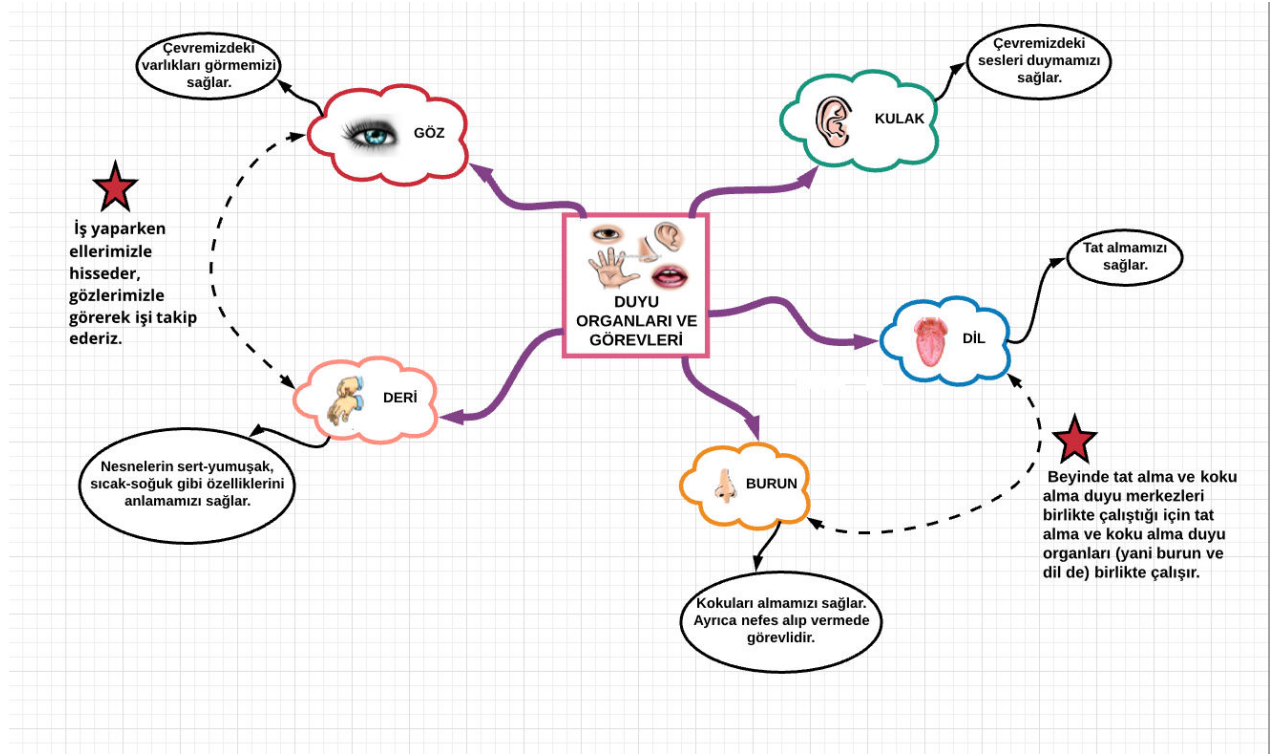
Şekil 1. Öğretmen adaylarından birinin hazırladığı kavram karikatürü örneği

2- Öğretmen adaylarından birinin hazırladığı kavram haritası örneği



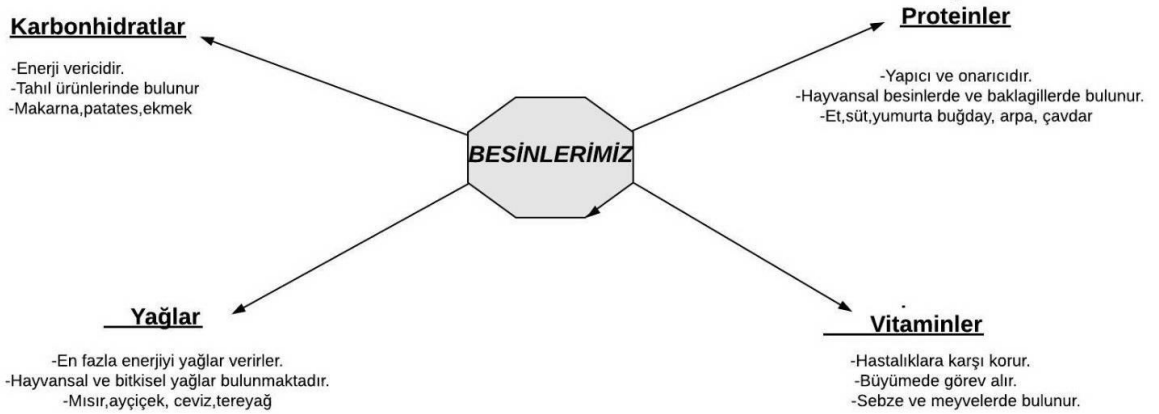
Şekil 2. Öğretmen adaylarından birinin hazırladığı kavram haritası örneği

3- Öğretmen adaylarından birinin hazırladığı zihin haritası örneği



Şekil 3. Öğretmen adaylarından birinin hazırladığı zihin haritası örneği

4- Öğretmen adaylarından birinin hazırladığı zihin ağı örneği



Şekil 4. Öğretmen adaylarından birinin hazırladığı kavram ağı örneği