

5E Öğretim Modeline Uygun Olarak Bilgisayar Destekli Materyal Tasarlanması ve Materyale Yönelik Öğrenci Görüşleri: Bileşikler Ünitesi

Designing Computer Assisted Material in accordance with the 5E Teaching Model and Student Views on the Material: Compounds Unit

Özge ÖZBAYRAK AZMAN¹, Mehmet KARTAL²

¹Sorumlu Yazar, Dr. Öğr. Üyesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Buca Eğitim Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye, ozgeozbayrak@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0001-7474-8351>)

²Prof. Dr., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Buca Eğitim Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye, mkartal1948@gmail.com (<http://orcid.org/0000-0001-5053-9678>)

Geliş Tarihi: 08.01.2022

Kabul Tarihi: 24.01.2022

ÖZ

Soyut kavramlar içeren Kimya dersinde kavramların somutlaştırılarak anlatılacağı öğretim materyalleri hazırlamak önemlidir. Temelini yapılandırmacı yaklaşımdan alan 5E öğretim modeli kavram yanlışlarının azaltılmasında kullanılan bir modeldir. Bilgisayar destekli materyallerin geliştirilmesi soyut kavramların somutlaştırılmasında ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmada etkilidir. Eğitim ortamında teknolojinin kullanılması öğrencilerin ilgisini arttırmakta, daha zengin öğrenme ortamları sunmakta ve öğrencilerin öğrenme merkezine çekilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada ortaöğretim 9. Sınıf Bileşikler ünitesine yönelik 5E öğretim modeline uygun bilgisayar destekli materyal tasarlamak ve bu materyal hakkında öğrencilerin görüşünü almak amaçlanmıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Bu çalışmanın çalışma grubunu izin alabilme ve görevli öğretmen faktörleri göz önünde bulundurularak seçilen İzmir ilinde bir ortaöğretim kurumunda öğrenim gören 9. Sınıf öğrencileri (N=30) oluşturmaktadır. Öğrenciler 5E öğretim modeline göre hazırlanmış materyali animasyonlar, etkinlikler içerdiği için ve görsellerle desteklendiği için ilgi çekici bulduklarını, programın kullanımın kolay olduğunu ve bu materyali kullanarak konuyu daha iyi anladıklarını, bilgilerinin daha kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: 5E öğretim modeli, bilgisayar destekli materyal, kimya dersi.

ABSTRACT

It is important to prepare teaching materials in which the concepts will be explained by concretizing in the Chemistry Course, which includes abstract concepts. The 5E teaching model, which is based on the constructivist approach, is a model used to reduce misconceptions. The development of computer assisted materials is effective in concretizing abstract concepts and facilitating student's learning. The use of technology in the educational environment increases the interest of students, provides richer learning environments and attracts students to the learning center. In this study, it was aimed to design computer-assisted material suitable for the 5E teaching model, for the 9th grade Compounds unit of secondary

education and to get the opinions of the students about this material. In this study, case study, which is one of the qualitative research methods, was used. The study group of this research consists of 9th grade students (N=30) studying in a secondary education institution in Izmir, which was selected considering the factors of taking leave and teachers in charge. The students stated that they found the material prepared according to the 5E teaching model interesting because it includes animations and activities and is supported by visuals, and that the program is easy to use.

Keywords: 5E teaching model, computer assisted material, chemistry course.

GİRİŞ

Fen dersleri içinde yer alan Kimya dersi birçok soyut kavramdan oluşmaktadır. Kimya dersi soyut kavramlar içermesi ve karmaşık yapısı nedeniyle öğrencilerin daha fazla kavram yanlışlığı geliştirdiği bir derstir (Coll ve Treagust, 2001; Nicoll, 2001; Ünal, Ayas ve Çelik, 2006). Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları fen eğitimcileri, öğretmenler ve öğrenciler için büyük problem oluşturur. Son yıllarda yapılan araştırmalar öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını sınıf ortamına getirdiğini göstermektedir (Butler ve Cayhadi, 2004; Driver, 1981). Öğrencilerin bu kavram yanlışlarını düzeltebilmesi ve kimyasal bir olayı kavramsal boyutta anlayabilmesi için kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri doğru yapılandırması gerekir (Nakhleh, 1992; Ravioli, 2001).

Kimya dersinde “Bileşikler” ünitesi içinde öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği kavramlar yer almaktadır. Literatür incelendiği zaman öğrencilerin bu üniteye ilişkin iyoni, yükseltgenme basamağı, iyoni bağ, kovalent bağ ve polarlık gibi kavramlarla ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğuna rastlanmıştır (Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2003; Awan ve diğerleri, 2012; Coll ve Taylor, 2002; Coll ve Treagust, 2003; Doğan ve Demirci, 2011; Gökulu, 2017; Nicoll, 2001; Tan ve Treagust, 1999; Ünal, 2003; Ünal, Ayas ve Çelik, 2006; Öztürk-Ürek ve Tarhan, 2005).

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları daha sonraki öğrenmelerini olumsuz etkileyebileceği için bu yanlışların giderilmesi önem taşımaktadır (Mesin, Koçak, Koçak ve Şahin, 2019). Kavram yanlışlarını gidermek için öğrencilerin öğrenmelerini arttırabilecek model ve yöntemleri uygulamak gerekmektedir. Araştırma sonuçları öğrenme modellerinin kullanımının kavram yanlışlarının azaltılmasında etkili olduğunu göstermektedir (Kowalski ve Taylor, 2017; Salyani, Nurmaliyah ve Mahidin, 2020).

5E öğrenme modeli yapılandırmacı yaklaşım modelleri içinde en çok kullanılan ve anlamlı öğrenmenin sağlanmasına olanak tanıyan başarılı modellerdendir (Bybee ve diğerleri, 2006; Pabuççu ve Geban, 2015). Bu model öğrencileri sorgulama ve araştırmaya yönlendirerek öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasını ve problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlar. Öğretim materyalleri tasarlamada 5E öğrenme döngüsü modeli çeşitli düzeylerde uygulanabilir ve bu modeldeki her aşama öğrencilerin bilimsel bilgileri anlamasına katkı sağlar (Bybee, 1997). 5E öğretim modeli kullanımının kavram yanlışlarının azaltılmasında etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır.

Şahin ve Çepni, (2012) yılında yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin gaz basıncı ile ilgili kavramları anlamasına 5E öğretim modelinin etkisini araştırmışlar ve hazırlanan materyalin kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli oranda etkili olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Ceylan ve Geban (2009) yılında yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin maddenin yoğun fazları ve çözünürlük konularındaki kavramları anlamalarına 5E öğretim modelinin etkisini araştırmışlar ve 5E öğretim modelinin kavram yanlışlarını ortadan kaldırmada etkili olduğunu bulmuşlardır.

Salyani ve diğerleri (2020) çalışmalarında kimyasal bağlar konusunda 5E öğrenme döngüsü modeli sayesinde kavram yanlışlarında azalma olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Demircioğlu, Demircioğlu ve Vural (2016) çalışmalarında üstün yetenekli öğrencilerin buharlaşma ve yoğunlaşma kavramlarını anlamalarına 5E öğretim modelinin etkisini incelemişler ve sonuç olarak 5E öğretim modeline dayalı etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığını ve kavram yanlışlıklarını azalttığını ortaya çıkarmıştır.

Metin (2011) çalışmasında, 5E öğretim modelinin öğretmen adaylarında var olan asit bazların genel özellikleri, pH-pOH kavramı tanımı, asit baz reaksiyonları sonucu oluşan tuzların özellikleri ile ilgili kavram yanlışlıklarının giderildiğini bulmuştur.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının eğitim ortamlarında uygulanabilmesi için öğretmenlerin teknolojik gelişmelerden faydalanması gereklidir. Bu sayede öğrenciler öğrenmenin merkezine çekilir, soyut kavramlar somutlaşır ve benzeşimler sayesinde gözlenmesi zor olaylar anlaşılır hale gelir (Hırça, Seven ve Azar, 2012; İşman, Sevinç ve Altıntığ, 1998).

Bilgisayar kullanımı öğretim sürecini kolaylaştırması, eğitim öğretim faaliyetlerini etkili ve kaliteli hale getirmesi, zaman probleminin önüne geçmesi ve teknolojik gelişmelere ayak uydurmak açısından eğitim faaliyetlerinde tercih edilmektedir (Mor ve Akbaba, 2018).

Teknolojinin öğretim ortamlarında kullanılması daha zengin öğrenme ortamları sunmakta, öğrencilerin ilgisini arttırmakta ve eski bilgilerini hatırlamalarına olanak tanımaktadır (Özmen, 2004).

Kimya dersi gibi mikroskobik boyutu ön planda olan derslerde bilgisayarlar öğrencilerin kavramları görsel olarak izlemesine ve bu kavramları zihinlerinde canlandırmasına olanak tanır. (Ebenez, 2001). Bu sonuçlar bilgisayarların etkili öğrenmelerin oluşmasına yardımcı olduğunu göstermektedir (Özmen, 2004).

Teknolojinin eğitim ortamında kullanılması öğrencilerin öğrenme merkezine çekilmesine olanak sağlar. Soyut kavramların somutlaştırılarak gözlenmesi zor olayların anlaşılmasını kolaylaştırır (Mesin ve diğerleri, 2019).

1.1. Amaç ve Problem Cümlesi

Alan yazın incelendiği zaman 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerin kavram yanlışlıklarını gidermede etkili olduğu ve öğretimde bilgisayar kullanımının öğrencilerin ilgilerini ve problem çözme becerilerini arttırdığı görülmektedir. Ortaöğretim Kimya öğretim programında bulunan bileşikler ünitesindeki kavramlar üniversite düzeyindeki kimyanın temel konuları içinde de yer almaktadır. Bu kavramların iyi bir şekilde öğrenilmesi diğer kimya konularının öğrenilmesine temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında bu çalışmada 9. Sınıf “Bileşikler” ünitesindeki kavram yanlışlıklarını gidermede etkili olacağı düşünülen 5E öğretim modeline dayalı olarak bilgisayar destekli bir materyal hazırlamanın uygun olacağı düşünülmektedir.

Literatür incelendiği zaman Bileşikler ünitesine yönelik 5E öğretim modeline uygun olarak hazırlanan bilgisayar destekli bir materyale rastlanmamıştır. Hırça, Seven ve Azar (2012) yılında yaptıkları çalışmada Fizik dersi “İş, Güç ve Enerji” ünitesine yönelik olarak 5E öğretim modeline uygun olarak bilgisayar destekli bir materyal hazırlamışlardır. Ayrıca genetik konusunda hazırlanan bilgisayar destekli materyalin 5E öğretim modeline göre hazırlanan etkinlikler içinde kullanıldığı (Saka ve Akdeniz, 2006) ve canlıların sınıflandırılması konusunda hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyalinin 5E öğretim modeline dayalı hazırlanan etkinliklerin içinde kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Caner, 2008).

Öğretim materyalleri tasarımında 5E öğrenme döngüsü modeli çeşitli düzeylerde uygulanabilme potansiyeline sahiptir ve bu modeldeki her aşama öğrencilerin bilimsel bilgileri daha iyi anlamasına katkı sağlar. Öğretim programı doğrultusunda öğrenci ihtiyaçlarını eksiksiz olarak karşılayacak şekilde öğretim materyalleri hazırlamak ve eğitimin her alanında bu materyallerin özellikle de teknolojik materyallerin kullanımı önem taşımaktadır (Ceylan ve Geban, 2009).

Bu bağlamda araştırmada geliştirilen öğretim materyalinin literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın problem cümlesi; “Ortaöğretim 9. Sınıf Bileşikler ünitesine yönelik 5E öğretim modeline uygun olarak bilgisayar destekli materyal nasıl hazırlanır ve bu materyale yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?” şeklindedir.

YÖNTEM

2.1.Araştırma Deseni

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması değişkenler üzerinde araştırmacı kontrolünün olmadığı durumlarda nasıl ve neden sorularına cevap arayan bir araştırma yöntemidir (Yin, 2009). Bir problemin kısa süre içerisinde derinlemesine incelenmesini sağlar. Bu nedenle durum çalışması bir durumun, bir sürecin veya bir olayın ayrıntılı olarak incelendiği çalışmalarda kullanılır (Bell, 1987; Libarkin ve Kurdziel, 2002). Yin (1994) durum çalışmasını amaçlarına göre keşfedici, betimleyici ve açıklayıcı olarak üç sınıfa ayırmıştır. Araştırma “ne” sorusuna cevap arıyorsa keşfedici durum çalışması uygulanır. Durum çalışması ile yapılan bir çalışmada sistematik görüşmeler ya da gözlemler kullanılmasına rağmen farklı araştırma yöntemleri de kullanılabilir (Bell, 1987; Yin, 1994).

Durum çalışması sınırlı bir sistemin derinlemesine incelenmesine dayanır. Araştırma konusu bir kişi, bir öğrenci, bir yönetici, bir sınıf ya da bir okul gibi gruplarda olabilir (Ozan-Leymun, Odabaşı ve Kabakçı-Yurdakul, 2017). İncelenecek olan olgunun durum olarak ele alınabilmesi için görüşme yapılacak kişilerin veya gözlemlerin sınırlandırılması gerekmektedir (Merriam, 1998). Bu çalışmada durum çalışmasının seçilmesi, çalışma grubunun az sayıda öğrenci grubundan oluşması, çalışmanın sadece bir vaka (30 öğrenciden oluşan bir 9. Sınıf) üzerinde denemesi, geliştirilen materyalin bir çalışma grubu üzerinde uygulanması ve genelleme kaygısı olmaması gibi nedenlerden dolayıdır.

2.2.Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu izin alabilme ve görevli öğretmen faktörleri göz önünde bulundurularak seçilen İzmir ilinde bir ortaöğretim kurumunda öğrenim gören 9. sınıf öğrencileri (N=30) oluşturmaktadır.

2.3.Veri Toplama Aracı

Materyal hakkında öğrenci görüşlerini almak amacıyla birinci araştırmacı tarafından 8 açık uçlu sorudan oluşan bir form oluşturulmuştur. Kimya Eğitimi alanında görev yapan 3 öğretim üyesi ve 2 araştırma görevlisinden alınan uzman görüşleri sayesinde soruların kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Öğrencilerin materyal hakkındaki görüşlerini almak amacıyla hazırlanan 8 açık uçlu soru aşağıdaki gibidir.

1. Programda verilen konu başlıkları ile materyalinizde bulunan etkinlikler uyumlu mudur?
2. 5E öğretim modeline göre geliştirilmiş bilgisayar destekli olan materyalde size verilen etkinlikler konuya dikkatinizi sağlayacak yeterlilikte midir? Değilse önerileriniz nelerdir?
3. 5E öğretim modeline göre geliştirilmiş etkinliklerden oluşan bilgisayar destekli materyal ile işlenen ders ve daha önce işlediğiniz dersler hakkındaki düşüncelerinizi olumlu ve olumsuz yönler açısından kıyaslayarak yazınız.
4. Programın kullanılması sırasında ekran düzeni, komut düğmelerinin kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz.

5. 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerden oluşan programı kullanmak sayesinde bileşikler ünitesi ile ilgili olarak var olan bilgilerinizde bir değişiklik oldu mu? Açıklayın.
6. Bu şekilde bir bilgisayar programı ile dersi işlemiş olmanız Kimya dersine karşı tutumunuzda bir değişime neden oldu mu açıklayınız.
7. 5E öğretim modeline göre tasarlanmış etkinliklerden oluşan bilgisayar destekli materyal ile işlenen ders öğretmenle ders içinde ki iletişimde bir değişiklik yarattı mı?
8. Programın içinde bulunan etkinlikleri yaparken zorluklarla karşılaştınız mı? Siz neler önerirsiniz. Açıklayınız.

2.4.Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizi için betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz bireylerin ilgilerinin belirlenmesi açısından uygun bir tekniktir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Betimsel analizde verilerde değişiklik yapmadan doğrudan kişilere sunulur (Walcot, 1994).

Bu çalışmada öğrencilerin materyal hakkındaki görüşlerini tam olarak ortaya koyabilmek için kendilerine sorulan sorulara verdikleri cevaplar doğrudan alıntı yapılarak verilmiştir. Yapılan alıntılarda öğrencilerin kimliklerini açık etmemek amacıyla öğrencilerin cevapları bir kod kullanarak verilmiştir (Ö1, Ö2... gibi).

Sorulara verilen cevaplar iki araştırmacı tarafından incelenmiş ve öğrencilerin materyal hakkındaki olumlu olumsuz düşünceleri belirlenmiştir. İki araştırmacı arasındaki uyum yüzdesi %92 olarak hesaplanmıştır. Bu değer güvenilir kabul edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). İki araştırmacı arasındaki uyum yüzdesi $P = \left(\frac{N_a}{N_a + N_d} \right) \cdot 100$ ($P =$ Uyum yüzdesi, $N_a =$ Uyum miktarı, $N_d =$ Uyumazlık miktarı) formülü ile belirlenir (Türnüklü, 2000).

2.5.Materyalin Tasarlanması

5E öğretim modeline uygun olarak tasarlanan bilgisayar destekli bu materyal öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını açığa çıkaran ve bu kavramların doğru bir şekilde yapılanmasını sağlayacak olan etkinlikler içermektedir.

2.5.1. 5E Öğretim Modeline Uygun Olarak Hazırlanmış Bilgisayar Destekli Materyal

2.5.1.1. Tasarım

Bu materyal 5E öğretim modeline uygun olarak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkaran, bu yanlışların giderilmesini sağlayacak etkinlikleri içeren özellikte tasarlanmıştır.

Bilgisayar ekranında her pencere basit ve net bir şekilde görülecek şekilde karmaşadan uzak öğrencilerin kolay bir şekilde kullanabileceği bir yol izlenerek hazırlanmıştır. Öğretim materyalinin ilk sayfasında konuya ulaşabilmek amacıyla hazırlanmış bir menü gelmektedir. Ekranda açılan her pencerenin sol kısmında konu başlıkları bulunmaktadır. Öğrenci bu sayede istediği konuya istediği zaman dönebilmektedir.

Konu içeriğini hazırlayabilmek amacıyla kimya ders kitapları ve konu ile ilgili alan yazın incelenmiştir. Bu incelemelerin sonucunda MEB öğretim programı dikkate alınarak öğrencilerin anlamlı öğrenmesini sağlayacak ve kavram yanlışlarını önleyecek şekilde konu dizilimi oluşturulmuştur.

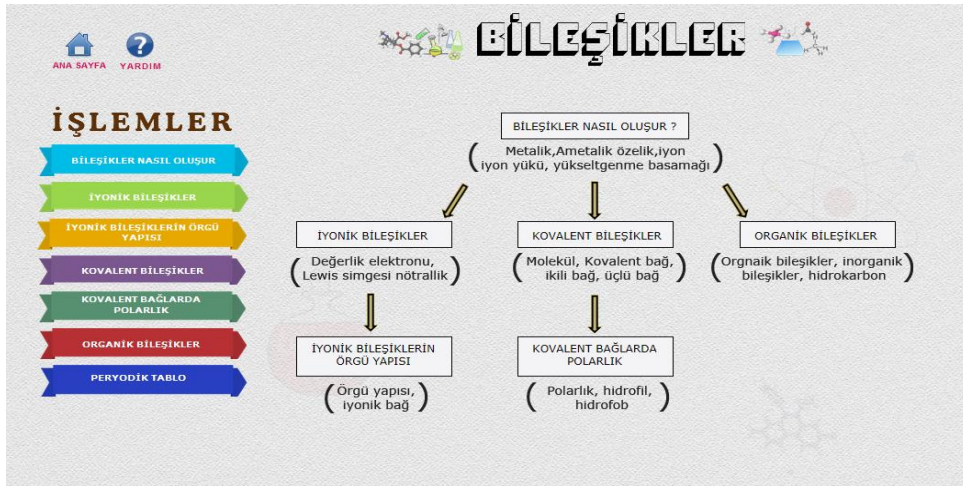
2.5.1.2. Geliştirme

İçerik Taslağının Hazırlanması: Materyal geliştirme sürecinin önemli bir unsurudur İçerik taslağının hazırlanması sürecidir. Öğrencilerin neleri öğrenmiş olması gerektiğini incelemek bu aşama için çok önemlidir.

İçerik taslağı hazırlanırken;

- Ders kitapları ve kaynak kitaplar üniteyle ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları göz önüne alınarak incelenmiştir.
- Öğrencilerin üniteyle ilgili bilmeleri gereken kavramlar belirlenmiştir.
- Kavramların öğretilme sırası kavramlar arasında ilişki kurularak belirlenmiştir.

Eğitim yazılımı Bileşikler ünitesini içeren “Bileşikler nasıl oluşur?, İyonik Bileşikler, İyonik Bileşiklerin Örgü Yapısı, Kovalent Bileşikler, Kovalent Bağlarda Polarlık, Organik Bileşikler” olmak üzere 6 alt başlıktan oluşmaktadır (Şekil 1). 5E modelinin dikkat çekme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme kısımları her konu başlığı için geliştirilmiştir. Öğrencilerin bu bölümlerde yaptıkları etkinlikler sonucu düşüncelerini almak için Keşfetme, derinleştirme ve değerlendirme basamağı ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşan çalışma yaprakları hazırlanmıştır.



Şekil 1. Bilgisayar Destekli Materyal Ana Sayfa

Bilgisayar yazılımı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 5E modeline uygun olarak hazırlanmıştır. Hem bilgisayar yazılımı hem de çalışma yaprakları bu modele göre düzenlenmiştir.

Dikkat Çekme:

Bu aşama öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmek amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencilerin konuyu tanınması ve neler öğreneceklerini bilmeleri amaçlanmıştır.

Şekil 2. Dikkat Çekme Etkinliği

Dikkat çekme basamağında öğrencilerin dikkatini çekecek animasyon ve meraklarını uyandıracak sorular bulunmaktadır.

Keşfetme :

Bu aşamada öğrencilere kavramı özgürce keşfetme imkanı sunulur. Kovalent bileşiklerin adlandırılması ile ilgili keşfetme etkinliğine bir örnek Şekil 3'te verilmiştir.

İŞLEMLER

- BİLEŞİKLER NASIL OLUŞUR
- İYONİK BİLEŞİKLER
- İYONİK BİLEŞİKLERİN ÖRGÜ YAPISI
- KOVALENT BİLEŞİKLER
- KOVALENT BAĞLARDA POLARLIK
- ORGANİK BİLEŞİKLER
- PERYODİK TABLO

Kovalent Bileşikleri Adlandırma

İlk kutucuktan bileşikteki ilk atom için ön ek, ikinci kutucudan ise atomun adını seçiniz. İkinci atom için de ön ek seçiniz ve atomun sonuna gelecek eki tahmin ederek doğru adlandırmayı tıklayınız.

NO_5

Ön ek	1. Atom	Ön ek	2. Atom
Mono	Nitrür	Mono	Oksijenür
Di	Azot	Di	Oksijen
Tri	Azotür	Tri	Oksit
Tetra		Tetra	
Penta		Penta	
Hekza		Hekza	

KONTROL ET

Diazot pentaoksit doğru cevap..Tebrikler...

Şekil 3. Keşfetme Etkinliği

Keşfetme etkinliğinde öğrenciler verdiği cevaba göre ilerlemekte ve verdikleri cevaba göre anında dönüt almaktadırlar.

Açıklama:

Öğrenciler bu aşamada öğretmenin hazırladığı bilgileri yaptıkları etkinlikler sonucunda elde ettikleri bilgilerle karşılaştırır.

BİLEŞİKLER

KOVALENT BİLEŞİKLERİN ADLANDIRILMASI

1- Kovalent bileşikler adlandırılırken Latince ön ekleri kullanılır.

Sayı	Latince Adı
1	Mono
2	Di
3	Tri
4	Tetra
5	Penta
6	Hekza
7	Hepta
8	Okta
9	Nona
10	Dekka

2- Bileşiği oluşturan atomlardan 1. sıradaki bir atomdan oluşuyorsa mono ön ekini getirmeye gerek yoktur.

CO --> Karbon Monoksit

3- Bileşikteki ikinci elementin adının sonuna -ür eki getirilir. Eğer ikinci element oksijen ise oksit yazılır.

4- Önce grup numarası küçük olan ametal elementi daha sonra grup numarası büyük olan ametal elementin adı yazılır.

5- bileşikteki her element aynı grupta ise periyot numarası büyük olan önce yazılır.

6- Bileşik hem oksijen hem de halojen elementleri içeriyorsa ilk olarak halojen elementi yazılır.

GERİ İLERİ

Şekil 4: Açıklama

Derinleştirme:

Öğrenciler bu aşamada yapılandırdığı kavrama yeni bilgiler ekler. Kovalent bağlarda ikili, üçlü bağların oluşumunu göstermek amacıyla Şekil 5 tasarlanmıştır. Öğrenciler Şekil 5'te görüldüğü gibi önce atomlardan birini seçerek atom modelini görmekte daha sonra bağ sayısını seçerek bağın nasıl oluştuğunu gözleyebilmektedir. Diğer basamaklarda öğrenciler kovalent bağların nasıl oluştuğuna dair kavramları yapılandırdıktan sonra derinleştirme basamağında atomlar arasındaki bağ sayılarını öğrenmektedir.

İŞLEMLER

- BİLEŞİKLER NASIL OLUŞUR
- İYONİK BİLEŞİKLER
- İYONİK BİLEŞİKLERİN ÖRGÜ YAPISI
- KOVALENT BİLEŞİKLER
- KOVALENT BAĞLARDA POLARLIK
- ORGANİK BİLEŞİKLER
- PERYODİK TABLO

Atom Modeli Bağ

3. Bağ kutucuğuna tıklayarak atomların arasındaki bağ oluşumunu gözlemleyebilirsiniz.

Bağ sayısını belirlemek için tıklayınız

1 2 3

Tebrikler Doğru

2 bağ oluştu.

8O : 2) 6)

TEMİZLE

1.KISIM BİTMİŞTİR 2.KISIMA GEÇMEK İÇİN LÜTFEN BURAYA TIKLAYINIZ.

Şekil 5. Der

inleştirme

Değerlendirme

Materyal süreç odaklı değerlendirme ile geliştirilmiştir. Materyalin amaçlarının belirlenmesi, dikkat çekici ve güdüleyici etkinliklerin hazırlanması esnasında kimya öğretmenlerinin rehberliğinden faydalanılmıştır. Kimya eğitiminde çalışan öğretim üyelerinin uzman görüşüne başvurulmuştur.

Bilgisayar ekranına içeriğin yerleştirilmesi, uygun yerlere uygun miktarda etkinliklerin yerleştirilmesi, komut düğmelerinin işlevi ve kullanımı açısından bilgisayar öğretmenliğinde görev yapan uzmanların görüşüne başvurulmuştur.

2.5.1.3. Uygun Yazılımın Seçilmesi

Animasyon hazırlamada flash programının üstünlüğü, internet erişimi olan bilgisayarların hepsinde flash oynatıcısının bulunması olmadığı durumlarda bile kurulumunun ve çalıştırılmasının kolaylığı program ile çalışma kolaylığını arttıran unsurlardandır. Flash programı ile hazırlanan dosya boyutunun büyümesine rağmen bilgisayarın çalışma hızı düşmez. Bu olumlu özelliklerinden dolayı çalışmada kullanılacak olan bilgisayar destekli yazılım flash programı ile hazırlanmıştır.

2.5.1.4. Eğitim Yazılımının Sistem Gereksinimleri

Araştırmada kullanılan bilgisayar destekli öğretim materyali Windows XP, Windows 98 sürümlerinde sorunsuz çalışmaktadır. Ancak hazırlanan materyalin sorunsuz çalışabilmesi için bazı sistem gereksinimlerinin bulunması gerekmektedir.

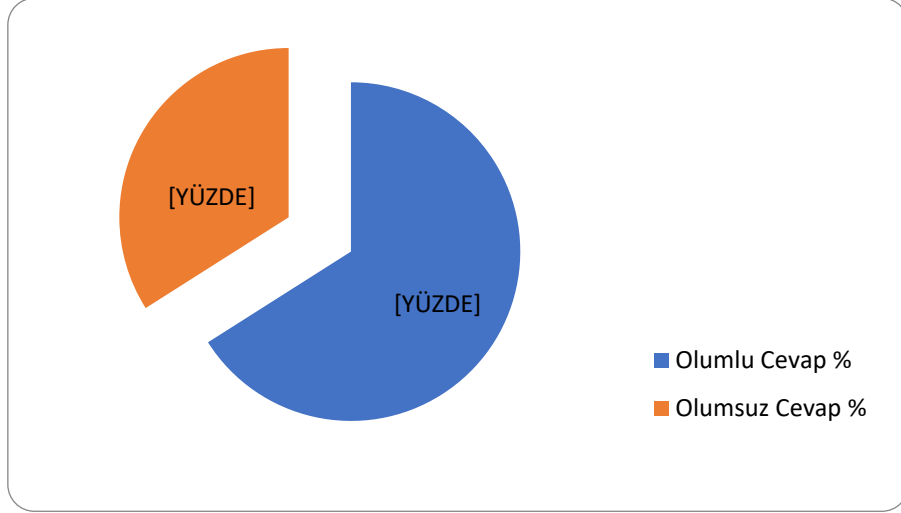
Materyalin yükleme ve oynama hızının korunabilmesi için 128 MB ve daha yüksek RAM'e sahip olması uygun olur. Yazılım en iyi 1024x768 çözünürlükte ve tam ekran görüntülenebilir.

Bilgisayarda flash player programının yüklü olması ve chrome ya da firefox tarayıcılarının kurulması gerekmektedir.

Programın sıradışı bir gereksinimi yoktur. Güncel bir bilgisayar konfigürasyonu programın sorunsuz çalışması için yeterlidir.

BULGULAR

Bu bölümde materyal hakkındaki öğrenci görüşlerini almak için hazırlanan açık uçlu sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların analizi verilmiştir. Şekil 6'da öğrencilerin sorulara verdikleri olumlu olumsuz cevap yüzdeleri görülmektedir.



Şekil 6. Materyal Değerlendirme Formundaki Sorulara Verilen Olumlu Olumsuz Cevap Yüzdeleri

Şekil 6'da öğrencilerin materyal hakkında %66 oranında olumlu görüşe %34 oranında ise olumsuz görüşe sahip oldukları görülmektedir.

9. sınıf öğrencilerinin 5E öğretim modeline uygun olarak hazırlanmış bilgisayar destekli materyal hakkında görüşlerini almak için sorulan sorulara verdikleri olumlu ve olumsuz cevaplar aşağıda verilmektedir.

1. Programda verilen konu başlıkları ile materyalinizde bulunan etkinlikler uyumlu mudur?

Ö1: "Evet uyumludur. Konu başlıkları ile uyumlu sorular seçilmiştir. Öğrenci etkinlikleri vardır."

Ö3: "Evet uyumludur, işlenen konular materyalimizde bulunan konularla aynıdır."

Ö10: "Evet uyumlu. Her başlığın etkinliği, animasyonu farklıydı ve hiç karışıklık yoktu."

Ö12: "Programda verilen konu başlıkları ile materyalimizde bulunan etkinlikler uyumludur."

Öğrenciler programda yer alan konu başlıkları ile materyaldeki etkinlikleri uyumlu bulmuşlar ve her başlığın etkinliğinin, animasyonunun farklı olmasından dolayı herhangi bir karışıklık olmadığını ifade etmişlerdir.

2. 5E öğretim modeline göre geliştirilmiş bilgisayar destekli olan materyalde size verilen etkinlikler konuya dikkatinizi sağlayacak yeterlilikte midir? Değilse önerileriniz nelerdir?

Ö5: “Evet yeterlidir. Anlamamızı kolaylaştırır, daha kalıcı olmasını sağlar.”

Ö7: “Konuya dikkat sağlayacak niteliktedir. Fakat daha fazla etkinlik olabilirdi.”

Ö9: “Bence yeterliydi. Dikkat çekici ve konuyu özetleyen animasyonlar konuyu daha iyi anlamamızı sağladı.”

Ö14: “Yeterli değildir. Akıllı tahtada sadece öğretmenin yapması daha iyi.”

Öğrenciler materyalde yer alan etkinliklerin dikkat çekici olduğunu ve bu sayede konuyu daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Ancak öğretmenin akıllı tahtada ders anlatımının daha iyi olduğunu savunan öğrenciler bulunmaktadır.

3. 5E öğretim modeline göre geliştirilmiş etkinliklerden oluşan bilgisayar destekli materyal ile işlenen ders ve daha önce işlediğiniz dersler hakkındaki düşüncelerinizi olumlu ve olumsuz yönler açısından kıyaslayarak yazınız.

Ö1: “Daha önce çok sıradan tahtadan ders işliyorduk. Şimdi bu animasyonlar, etkinlikler olunca daha ilgi çekici oldu.”

Ö15: “Bu etkinlik görsellik açısından iyiydi ama çalışma ortamımız rahat olmadığından derslerin sınıfta işlenmesi daha iyi.”

Ö16: “Görsellerle zenginleştirildiği için akılda kalıyor ama sınıf ortamı rahat olmadığı için biraz zor oluyor.”

Ö20: “Bilgisayar sınıfımız biraz küçük olduğu için zorlanmıştık ama 5E öğretim modeli gayet açıklayıcı ve güzel.”

Öğrenciler 5E öğretim modeline göre hazırlanmış bilgisayar destekli materyalin görsellerle zenginleştirildiği için konunun akılda kalıcı olmasını sağladığını, dersin daha ilgi çekici olduğunu ancak bilgisayar sınıfının küçük olmasının sıkıntı yarattığını belirtmişlerdir.

4. Programın kullanılması sırasında ekran düzeni, komut düğmelerinin kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz.

Ö3: “Ekran düzeni ve komut düğmeleri çok uygundu.”

Ö5: “Zor değildi ekran düzeni ve komut düğmelerini kullanmak basit ve kolaydı.”

Ö11: “Bence her şey yerindeydi çok uyumluydu.”

Öğrenciler programın kullanımının kolay olduğunu, ekran düzeni ve komut düğmelerinin kullanımının kolay olduğunu belirtmişlerdir.

5. 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerden oluşan programı kullanmak sayesinde bileşikler ünitesi ile ilgili olarak var olan bilgilerinizde bir değişiklik oldu mu? Açıklayın.

Ö9: “Daha detaylı öğrendim daha kalıcı oldu.”

Ö16: “Evet oldu. Bu üniteyi bu programla işlediğimizde bilgilerimiz arttı. Çözemediğim sorular çok azaldı. Konuyu anladım.”

Ö25: “Bilgilerimde değişiklik oldu. Herkesin olmuştur. Çünkü sonuçta bir ders ve etkinlik görüyoruz ve ister istemez dikkatimizi çekiyor. Bilgileri pekiştirmemizi ve öğrenmemizi sağlıyor.”

Ö27: “Görsellik katınca daha iyi anladım denebilir. Etkinlikler işe yaradı.”

Öğrenciler 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerden oluşan programı kullanmak sayesinde bilgilerinin daha kalıcı olduğunu konuyu daha iyi anladıklarını ve konu ile ilgili soruları daha rahat çözdüklerini ifade etmişlerdir.

6.Bu şekilde bir bilgisayar programı ile dersi işlemiş olmanız Kimya dersine karşı tutumunuzda bir değişime neden oldu mu açıklayınız.

Ö21: *“Ne kadar yeni şeylerde öğrensek kimya dersini sevmiyorum ve ilgimi çekmiyor.”*

Ö15: *“Hayır olmadı çünkü zaten kimya dersini seviyorum. Dersin bilgisayar programında işlenmesi kimya dersine karşı tutumumu değiştirmede.”*

Ö22: *“Teknoloji işin içine girince ders eğlenceli oldu. Kimyaya olan ilgim arttı.”*

Ö23: *“Kimya dersini görsel ağırlıklı işlediğimiz için daha çok sevmeye başladım.”*

Kimya dersini sevmeyen öğrenciler bu materyalin tutumlarında herhangi bir değişikliğe neden olmadığını ifade ederken bazı öğrenciler ise dersi bu şekilde işlemek sayesinde derse karşı ilgisinin arttığını belirtmiştir.

7.5E öğretim modeline göre tasarlanmış etkinliklerden oluşan bilgisayar destekli materyal ile işlenen ders öğretmenle ders içinde ki iletişimde bir değişiklik yarattı mı?

Ö12: *“Konuları daha iyi anladığımız için derste daha iyi anladığımız için derste daha fazla söz aldık.”*

Ö9: *“Evet öğrenciler öğrenmek istediklerini daha iyi anladı.”*

Ö7: *“Öğretmenlerle iletişimimde zaten sorun yoktu. Yani bir şey değişmedi.”*

Ö5: *“Daha aktif bir ders işlendi.”*

Ö24: *“Normal derste daha iyi anlıyordum. Bilgisayar ortamında anlamıyorum.”*

Öğrenciler bu materyal sayesinde konuyu daha iyi anladıkları için derste daha fazla söz aldıklarını ve daha aktif bir ders işlendiğini belirtmişlerdir. Ama bazı öğrenciler öğretmenlerle iletişim kurmada zaten sorun yaşamadıklarını ve bu materyal sayesinde bir şey değişmediğini ifade etmişlerdir.

8.Programın içinde bulunan etkinlikleri yaparken zorluklarla karşılaştınız mı? Siz neler önerirsiniz. Açıklayınız.

Ö3: *“Etkinlikler kolay ve anlaşılırdı. Pek sorun yaşamadım.”*

Ö11: *“Etkinlikleri yaparken zorlanmadım gayet güzel bir düzende.”*

Ö12: *“Etkinlikleri yaparken bir zorlukla karşılaşmadım. Programın düzeni gayet iyiydi. Önerceğim bir şey yok.”*

Ö10: *“Hayır çünkü programı kullanması çok kolay. Bu yönden bir zorlukla karşılaşmadım.”*

Öğrenciler program içindeki etkinlikler kolay ve anlaşılır olduğu için sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Etkinliklerin gayet güzel bir düzende olduğunu ve programın kullanımının kolay olduğunu belirtip herhangi bir öneride bulunmamışlardır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğrencilerin görsel yapılarını harekete geçirebilecek, soyut kavramların somutlaştırılarak öğrencilere aktarılmasını sağlayacak materyaller geliştirilmesi önem taşımaktadır. Öğretimin etkinliğini arttırabilmek için öğrencilerin birden fazla duyusuna hitap etmek gerekmektedir. Yeni nesil teknolojiyi yakından takip etmektedir ve bu nedenle kavramların öğretilmesinde bu neslin ilgi duyduğu araçlar kullanılmalıdır (Connolly ve diğerleri, 2004; Hırça ve diğerleri, 2012; Prensky 2001).

Bu çalışmada 9. sınıf Bileşikler ünitesine yönelik 5E öğrenme modeline uygun olarak bilgisayar destekli materyal tasarlamak ve bu materyale yönelik öğrenci görüşlerini almak amaçlanmıştır. 5E öğrenme modeline uygun bilgisayar destekli olarak hazırlanan bu öğretim materyalinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına katkı sağlayabileceği ve kavram yanlışlarını giderebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın bulgularında öğrenciler 5E öğretim modeline uygun olarak hazırlanan bilgisayar destekli materyalde yer alan etkinliklerin dikkat çekici olmasından dolayı konuyu daha iyi anladıklarını, bilgilerin kalıcı olduğunu, animasyon ve etkinlikler sayesinde dersin daha ilgi çekici olduğunu, programda yer alan etkinliklerin kolay ve anlaşılır olmasından dolayı bir zorluk yaşamadıklarını ifade etmişlerdir.

Saka ve Akdeniz (2006), çalışmalarında genetik dersi kapsamında animasyon ve simülasyonlardan oluşan bilgisayar destekli materyali 5E öğretim modeline dayalı etkinlikler içinde kullanarak öğrenme üzerine olan etkisini incelemişler ve bu tarz bir materyal kullanmanın başarıyı arttıran bir etki yarattığı sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürde 5E öğrenme modelinin ve bilgisayar destekli olarak hazırlanan materyallerin kavram yanlışlarını giderdiğine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Çepni, Taş ve Köse, 2006; Demircioğlu ve diğerleri, 2016; Hançer, 2007; Metin, 2011; Şahin ve Çepni, 2012).

Caner (2008), canlıların sınıflandırılması konusunda bilgisayar destekli materyalle desteklenen 5E öğretim modeline göre tasarlanan materyalin “Canlıların Sınıflandırılması” konusunda kavram yanlışlarının büyük bir bölümünü giderdiği ve başarıyı arttırdığını bulmuştur.

Hırça ve diğerleri (2012), yılında yaptıkları çalışmalarında iş, güç ve enerji ünitesi ile ilgili 5E öğrenme modeline göre bilgisayar destekli bir materyal tasarlamışlardır.

Kimyanın farklı konularında kavram yanlışları tespit edilerek kavram yanlışlarını gidermeye yönelik materyaller tasarlanması önerilmektedir.

Bu şekilde bilgisayar destekli bir materyal hazırlanırken 5E öğretim modeli ile desteklemenin yerine başka yöntem, teknik ve yaklaşımlarla desteklenmiş materyaller de hazırlanabilir.

Öğretmenlerin kendine ait bu tarz materyaller hazırlamasının soyut kavramların somutlaştırılmasında ve tahtaya yazma esnasında yaşanan zaman kaybının azaltılmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2003). Lise 3. sınıftaki öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramları ve bunların giderilmesi üzerine yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 61-79.
- Awan, A. S., Iqbal, M. Z., Khan, T. M., Mahmood, T., & Mohsin, M. N. (2012). Pupils' ideas in learning concept of the chemical bonding among Pakistani students. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(6), 139-146.
- Bell, J. (1987). *Doing your research project a guide for the first-time researchers in education and social science*. Open University Press, England.
- Butler, P. H., & Cahyadi, M. V. (2004). Undergraduate students' understanding of falling bodies in idealized and real-world situations. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(6), 569-583.

- Bybee, R. W. (1997). *Improving instruction in achieving scientific literacy: From purposes to practice the BSCS 5E Instructional Model: Origins, effectiveness and application full report*. Colorado, Springs.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E International Model: Origins, effectiveness and applications*. <http://www.bscs.org/pdf/bscs5efullreport2006.pdf>
- Caner, S. (2008). *Canlıların sınıflandırılması konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilerek 5E modeline göre uygulanması ve kavram yanlışlarını gidermedeki etkinliği*. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Ceylan, E. ve Geban, Ö. (2009). Maddenin yoğun fazları ve çözünürlük kavramlarını anlamada 5E öğrenme modelinin kullanımı ile kavramsal değişimin kolaylaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 41-50.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (5th Ed.). London and New York: Routledge Falmer.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2001). Learners' use of analogy and alternative conceptions for chemical bonding. *Australian Science Teachers Journal*, 48(1), 24-32.
- Coll, R. K., & Taylor, N. (2002). Mental models in chemistry: Senior chemistry students' mental models of chemical bonding. *Chemistry Education: Research and Practice Europe*, 3(2), 175-184.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2003). Investigation of secondary school, undergraduate and graduate learners' mental models of ionic bonding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 464-486.
- Connolly, T. M., McLellan, E., Stansfield, M. H., Ramsay, J., & Sutherland, J. (2004, November). *Applying computer games concepts to teaching database analysis and design*. Paper presented at Proceedings of the 5th Game-On International Conference on Computer Games: Artificial Intelligence, Design and Education. Microsoft Academic Campus, Reading, UK.
- Çepni, S., Taş, E. ve Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions, and attitudes towards science. *Computer and Education*, 46(2), 192- 205.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H. ve Vural, S. (2016). 5E öğretim modelinin üstün yetenekli öğrencilerin buharlaşma ve yoğunlaşma kavramlarını anlamaları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 821-838.
- Doğan, D. ve Demirci, B. (2011). Lise öğrencileri ve kimya öğretmen adaylarının iyonik bağ kavramına ilişkin yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 67-84.
- Driver, R. (1981). Pupils' alternative frameworks in science. *European Journal of Science Education*, 3(1), 93-101.
- Hançer, A. H. (2007). Fen Eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanlışları üzerine etkisi. *C. Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1), 69-87.
- Ebenezer, J. V. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: Animation of the solution process of table salt. *Journal of Science Education and Technology*, 10(1), 73-92.
- Gökulu, A. (2017). 8.sınıf öğrencilerinin element, bileşik, karışım kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(2), 1-16.

- Hırça, N., Seven, S. ve Azar, A. (2012). 5E öğretim modeline göre bilgisayar destekli öğretim materyali tasarlama: “İş, güç ve enerji” ünitesi örneği. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(3), 278-291.
- İşman, A., Sevinç, V. ve Altıntaş, E. (1998). *Fen bilgisi öğretiminde eğitim teknolojilerinin uygulamaları*. 2. Fen Bilgisi Öğretimi Konferansında sunulan bildiri. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Libarkin, J. C., & Kurdzel, J. P. (2002). Research methodologies in science education qualitative data. *Journal of Geoscience Education*, 50(2), 195-200.
- Kowalski, P., & Taylor, A. K. (2017). Reducing students’ misconceptions with refutational teaching: For long-term retention, comprehension matters. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 3(2), 90-100.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. California: Jossey-Bass.
- Mesin, M. Z., Kocak, N., Kocak, A. ve Şahin, M. (2019). 2007-2017 yılları arasında Türkiye’de gazlar konusunda kavram yanlışları ile ilgili yapılan çalışmalar: Bir içerik analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(2), 620-649.
- Metin, M. (2011). Effects of teaching material based on 5E model removed preservice teachers’ misconceptions about acids-bases. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(2), 274-302.
- Mor, S. ve Akbaba, U. (2018). 7. Sınıf fen ve teknoloji dersi “Işık” ünitesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi ve yöntem ile ilgili öğrenci görüşlerinin belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 135-160.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don’t learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-19.
- Nicoll, G. A. (2001). Report of undergraduates’ bonding misconception. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Ozan-Leymun, Ş., Odabaşı, H. F. ve Kabakçı-Yurdakul, I. (2017). Eğitim ortamlarında durum çalışmasının önemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 369-385.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 3(1), 100-111.
- Pabuçcu, A. ve Geban, Ö. (2015). 5E öğrenme döngüsüne göre düzenlenmiş uygulamaların asit baz konusundaki kavram yanlışlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 191-206.
- Prensky, M. (2001). *Digital game based learning*. McGraw-Hill.
- Ravioli, A. (2001). Assessing students’ conceptual understanding of solubility equilibrium. *Journal of Science Education*, 78(5), 629-631.
- Saka, A. ve Akdeniz, A. R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması. *The Turkish Journal of Educational Technology-TOJET*, 5(1), 129-141.
- Salyani, R., Nurmaliyah, C., & Mahidin, M. (2020). Application of the 5E learning model to overcome misconception and increase student learning activities in learning chemical bonding. *IOP Conference Series: Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1), 1-7.

- Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2012). 5E öğretim modeline dayalı öğretimin öğrencilerin gaz basıncı ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 220-264.
- Tan, K. D., & Treagust, D. F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. *School Science Review*, 81(294), 75-84.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24, 543-559.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Ünal, S., Ayas, A. P. ve Çelik, M. (2006). Lise öğrencilerinin iyonik bağla ilgili yanlış kavramları. *Eğitim ve Bilim*, 31(141), 3-12.
- Öztürk-Ürek, R. ve Tarhan, L. (2005). "Kovalent bağlar" konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177.
- Walcot, H. F. (1994). *Transforming qualitative data description, analysis and interpretation*. London: SAGE Publications.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınevi
- Yin, R. K. (1994). *Case study research design and methods*. Sage Publications, California.
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Methods: design and methods* (4. Baskı). Thousand Oaks: Sage Pbc.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Chemistry course, which is included in science courses, consists of many abstract concepts. Chemistry course is a course in which student develop more misconceptions due to its complex structure and abstract concepts (Coll & Treagust, 2001; Nicoll, 2001; Ünal, Ayas & Çelik, 2006).

In the "Compounds" unit in the chemistry course, there are concepts that students have difficulty in understanding. When the literature was examined, it was found that the students had misconceptions about the concepts such as ion, oxidation state, ionic bond, covalent bond and polarity in this unit (Atasoy, Kadayıfçı & Akkuş, 2003; Awan et. al, 2012; Coll & Taylor, 2002; Coll & Treagust, 2003; Doğan & Demirci, 2011; Gökulu, 2017; Nicoll, 2001; Tan & Treagust, 1999; Ünal, 2003; Ünal, Ayas & Çelik, 2006; Öztürk-Ürek & Tarhan, 2005).

The 5E learning cycle model can be applied at various levels in designing instructional materials, and each stage in this model contributes to students' understanding of scientific knowledge (Bybee, 1997). There are studies showing that the use of the 5E teaching model is effective in reducing misconceptions. (Ceylan & Geban, 2009; Demircioğlu, Demircioğlu & Vural, 2016; Metin, 2011; Salyani, Nurmaliyah & Mahidin 2019; Şahin & Çepni, 2012).

Computers allow students to visually follow concepts and visualize these concepts in their minds in lessons such as chemistry lessons, where the microscopic dimension is at the forefront (Ebenezer, 2001). These results show that computers help create effective learning (Özmen, 2004).

The use of technology in the educational environment allows students to be drawn to the learning center. It facilitates the understanding of events that are difficult to observe by concretizing abstract concepts (Mesin, Koçak, Koçak & Şahin, 2019).

The aim of this study is to design a computer assisted material in accordance with the 5E teaching model for the Compounds unit in 9th grade of Secondary Education and to get students' opinions on this material.

Methods

2.1. Research Design

In this study, case study, one of the qualitative research methods, was used. The case study is a research method that seeks answers to the questions of how and why in situations where the researcher has no control over the variables (Yin, 2009). It allows a problem to be examined in depth in a short time. For this reason, case studies are used in studies where a situation, a process or an event is examined in detail (Bell, 1987; Libarkin & Kurdziel, 2002). Yin (1994) divided the case study into three categories according to its purposes: exploratory, descriptive and explanatory. If the research seeks an answer to the "what" question, an exploratory case study is applied.

2.2. Working Group

The study group of this research consists of 9th grade students ($N=30$) studying in a secondary education institution in Izmir, which was selected considering the factors of taking leave and teachers in charge.

2.3. Data Collection Tool

A form consisting of 8 open-ended questions was created by the first researcher in order to get students' opinions about the material. The content validity of the questions was ensured thanks to the expert opinions received from 3 lecturers and 2 research assistants working in the field of Chemistry Education.

2.4. Analysis of Data:

Descriptive analysis was used to analyze the data in the study. Descriptive analysis is a suitable technique for determining the interests of individuals (Cohen, Manion & Morrison, 2007). In descriptive analysis, data is presented directly to individuals without making any changes (Walcot, 1994).

2.5. Designing the Material

This computer-assisted material, designed in accordance with the 5E teaching model, includes activities that reveal the misconceptions of students and enable these concepts to be structured correctly.

Findings

In this section, the analysis of the answers given by the students to the open-ended questions prepared to get the students' opinions about the material is given. Figure 1 shows the percentages of positive and negative answers given by the students to the questions.

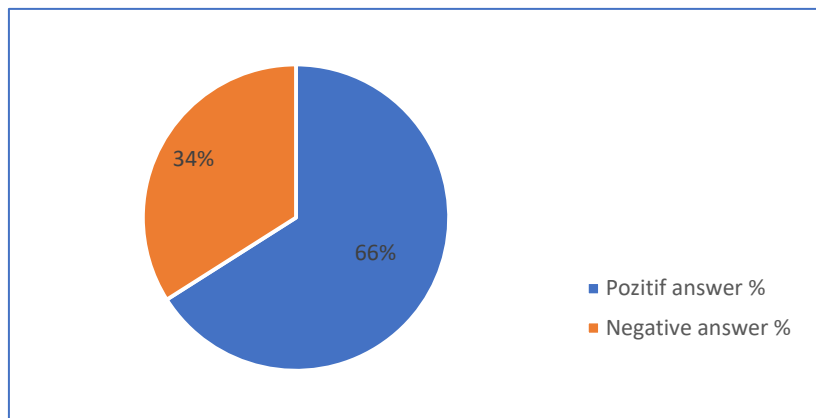


Figure 1. Percentages of Positive and Negative Answers Given to the Questions in the Material Evaluation Form

Discussion and Conclusion

It is important to develop materials that can activate students' visual structures and enable the transfer of abstract concepts to students by concretizing them. In order to increase the effectiveness of teaching, it is necessary to appeal to more than one sense of the students. The new generation is following the technology closely, and therefore, the tools that this generation is interested in should be used in teaching the concepts (Connolly et. al, 2004; Hırça et. al, 2012; Prensky 2001).

In this study, it was aimed to prepare computer assisted material in accordance with the 5E learning model for the 9th Grade Compounds unit and to get students' opinions on this material. It is thought that this teaching material, which is computer-assisted prepared in accordance with the 5E learning model, can contribute to students' conceptual understanding and eliminate their misconceptions.