

Bilgisayar Destekli Kavramsal Değişim Metinleri: Örnek Bir Ders Uygulaması*

Sacit Köse**, Fatma Kaya***, Kutret Gezer****, İzzet Kara*****

Özet

Anlamli ve kalici öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öncelikli olarak öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi gerekmektedir. Kavramsal değişim metinleri (KDM), öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının giderilmesinde ve kavramsal değişimin sağlanmasında sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir. KDM'nin doğru fikirlerle yanlış fikirleri karşılaştırarak kavramsal çelişki oluşturduğu için başarılı olduğu ifade edilmektedir.

Kavram yanılgılarının giderilmesinde kullanılan etkili yöntemlerden bir diğeri de "Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)"dir. BDÖ; öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencilere bireysel ve kendi hızlarına göre öğrenme imkânı sunan ve kendi öğrenmelerinde aktif rol alma ilkesinin bilgisayarla birleştiği bir öğretim yöntemidir.

Son yıllarda ülkemizde kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik yapılan çalışmalarda KDM'nin yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde, KDM'ler hazırlanırken bireyin bilgileri belleğinde hem grafiksel, hem de sembolik olarak temsil etmesine olanak sağlayan, hem öğrenmeyi daha anlamlı, hem de daha kalıcı kılmaya yarayan BDÖ uygulamalarından yeterince yararlanılmadığı görülmektedir. Dolayısıyla bu konuda ilk defa araştırma yapacak olan araştırmacılar çeşitli problemlerle karşılaşmaktadır.

Bu çalışma, kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik olarak daha önce hazırlanmış olan KDM'lerin, bilginin bilişsel yükünü hafifletmek için animasyon, renkli resim, analogi gibi görsel-işitsel öğelerle desteklenerek bilgisayar ortamına aktarılmasına ve içerik düzenlemede etkili olacağı, çevirim içi sohbet, mesaj, forum gibi olanaklara imkân verdiği için öğrenciler arasında ve öğrenciler ile araştırmacılar arasında her an iletişim ve etkileşimi sağlayacağı düşünülen, daha önce genellikle uzaktan eğitim çalışmalarında kullanılan ve açık kaynak kodlu bir yazılım olan Moodle-Öğretim Yönetim Sisteminin kullanılmasına yönelik bir ders uygulaması örneğini göstermek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmanın eğitim araştırmacıları ve öğretmenlere; kavram yanılgıları, kavramsal değişim, BDÖ materyali geliştirme ve e-öğrenme konularında faydalı bilgiler sunacağı ve daha sonra yapılacak araştırmalara kaynak teşkil edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kavram Yanılgıları, Bilgisayar Destekli Kavramsal Değişim Metinleri, Moodle Öğretim Yönetim Sistemi, Fotosentez

Computer Assisted Conceptual Change Texts: An Example on Course Implementation

Abstract

In order to achieve meaningful and permanent learning, first of all, the misconceptions of students should be determined and removed. One of the effective methods using for this purpose is conceptual change texts (CCT). It is explained that CCT are effective method because they reveal contradictions between scientifically accepted accurate and the students' probable misconceptions.

*Bu çalışma, 29 Nisan-2 Mayıs 2010 tarihleri arasında Antalya'da gerçekleşen "The Second International Congress of Educational Research" kongresinde sunulmuştur.

**Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi OFMA Eğitimi Bölümü, Denizli. e-posta: sacitk@pau.edu.tr

***Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalı, Doktora Öğrencisi, Gaziantep.

**** Yrd. Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Denizli.

*****Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Denizli.

The other effective method to overcome students' misconceptions is "Computer Assisted Instruction" (CAI). CAI is an instructional method which increases the students' motivation and assists the process of instruction, supply the individual learning environment to students and students are active when they are learning anything.

In the last years it is seemed that CCT has been using frequently in studies about misconceptions in Turkey. However, when examine this study, while CAI can symbolize the information so students can learn meaningfully and permanently; but it is seemed those researchers haven't used the CAI. Thus, the first researchers in this field meet with various difficulties.

In this study, it was aimed that preparing computer assisted conceptual change texts for overcoming students' misconceptions and presenting an example on course implementation suitable for this method. For this aim, we used Moodle-Learning Management Systems. Moodle is an Open Source software package and it has generated instructional materials, assignments, exams, forums, chat rooms, and links. It is generally used in e-learning studies. It was thought that this study would present useful information about misconceptions, conceptual change, developing CAI materials and e-learning to new researchers and teachers and also it would contribute for new researchers using computer assisted conceptual change texts and Moodle Learning Management Systems in their studies for the first time.

Key Words: *Misconception, Computer Assisted Conceptual Change Texts, Moodle Learning Management System, Photosynthesis*

Giriş

Günümüz bilgi teknolojisinin bireylerin kullanımına sunduğu bilgi miktarı ve çeşitliliği, bütün bilinenlerin eğitim-öğretim sürecinde öğretilmesini imkânsız hale getirmektedir. Bu nedenle, fen eğitiminde öğretim süreci planlanırken az bilgi özdür temel anlayışı çerçevesinde öğrencilere gereksiz ve ayrıntı bilgiler yerine az ve öz sayıda anahtar kavram ve bilgiyi kavratacak şekilde bir uygulamanın anlamlı öğrenmeye olanak sağlayacağı belirtilmiştir (Bahar, 2006). Bu nedenle fen konularının öğrencilere öğretilmesinde kavram boyutuna önem verilmeye başlanmıştır.

Fen eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmelerini ve bu kavramları yaşantılarında gereksinimleri doğrultusunda kullanabilmelerini sağlamaktır (Yürük ve Çakır, 2000). Anlamlı öğrenme yaklaşımına göre yeni öğrenilenler ile bireyin zihninde var olan bilgileri ilişkilendirilir ve gerek önceki gerekse sonraki bilgiler yeniden yapılandırılır (Osborne ve Wittrock, 1983). Eğer öğrenenlerin mevcut bilgileri ile yeni öğrenilen bilgiler arasında bağlantı kurulamazsa yeni öğrenilenler, öğrenenlerin bilişsel yapısında tutunacak yer bulamaz (Açıkgöz, 2006). Kısacası anlamlı öğrenmede temel unsur öğrencilerin eski öğrendikleri bilgileri yeni öğrendikleri bilgilerle bütünleştirmesidir.

Ancak bireyler geçmiş yaşantıları, deneyimleri ve sahip oldukları ön bilgilere bağlı olarak karşılaştıkları yeni kavramları zihinlerinde yapılandırırken bilimsel gerçeklerle uyumlayacak biçimde yapılandırılabilirler. Bilimsel olarak doğru olmayan bu tür öğrenci algılamaları literatürde alternatif kavramlar, kavram yanılgıları, alternatif yapılar, çocukların bilimi, genel duyu kavramları, saf-deneyimsiz yapılar gibi farklı isimlerle adlandırılırlar.

Kavram yanılgıları kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi önemli ölçüde engellediğinden anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanabilmesi için öğretim sürecine başlamadan önce öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu yanılgıların giderilmesi gerekir. Fen öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemlerin kavram yanılgılarını gidermede yetersiz olduğu yapılan birçok çalışmada ortaya konmuştur (Üce ve Sarıçayır, 2002; Ayas, Köse ve Taş, 2003; Köse, 2004; Çepni, Bayrı ve Özsevgeç, 2007; Akgün ve Aydın, 2009). Kavram yanılgılarının giderilebilmesi için zihinde var olan bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyumun sağlanabilmesi için bilimsel olarak doğru olmayan bilgilerin değiştirilmesi gerekir. Bu süreç kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır (Smith, Blakeslee ve Gertzog, 1993). Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), kavramsal

değişimin gerçekleşmesi için dört koşulun yerini getirilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Bu koşullar şunlardır:

1. Öğrenci karşılaştığı bir problemin çözümünde kendi bilgisinin yetersiz kaldığını hissetmelidir. Aksi halde sunulan yeni bilgiyi sorgulamak istemeyecektir.
2. Öğrenci karşılaştığı yeni bilgiyi kavranabilir bulmalıdır. Yani öğrenci yeni kavramın anlamını bilmeli, onun doğru olduğuna inanmadan önce kendi içinde tutarlı olduğunu görmelidir.
3. Öğrenci yeni bilgiyi yavaş yavaş kavradıkça bu bilginin mantıklı olduğunu daha önce karşılaştığı problemlere daha kolay çözüm bularak inanmalıdır. Başka bir ifade ile yeni kavram öğrencinin zihninde var olan mevcut kavramlarla uyumlu olmalıdır.
4. Yeni bilgi öğrenciye daha sonra karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde de kolaylık sağlamalı, yeni yaklaşım ve fikirler önerebilmelidir.

Kavramsal değişim metinleri, kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan ve kavramsal değişim yaklaşımını temele alan yöntemlerden biridir. Bu metinler öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının farkında olmalarını sağlayan, bu fikirlerin neden yanlış olduğunu örnekleri ve gerekçeleri ile açıklayan, onlara önceki fikirlerinin karşılaştıkları yeni olayları açıklamada yetersiz kaldığını hissettirerek bilimsel olarak doğru kabul edilen kavram veya fikri sunan metinlerdir (Ünal, 2007). Guzzetti, Williams, Skeels ve Wu (1997), kavramsal değişim metinlerinin doğru fikirlerle yanlış fikirleri karşılaştırarak bireylerin zihninde kavramsal çelişki oluşturduğu için başarılı olduğunu iddia etmektedirler. Kavramsal değişim metinlerine, öğrencilerin konu ile ilgili var olan kavram yanlışlarını aktif hale getirebilmek için, öncelikle bir soru ile başlanır. Örneğin, bir pil olsanız bir lambayı yakmak için nelere ihtiyacınız olurdu? Daha sonra konu ile ilgili literatürde sıklıkla karşılaşılan yaygın kavram yanlışları belirtilerek verilen bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanır. Böylelikle öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak kendi bilgilerinin yetersizliğini hissederler. En sonunda konuyla ilgili yeni bilimsel bilgiler

açıklanarak örnekler verilir (Chambers ve Andre, 1997).

Kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan yöntemlerden bir diğeri de bilgisayar destekli öğretimdir (Büyükkasap ve Samancı, 1998; Çepni, Taş ve Köse, 2006; Ünal, 2007). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoğun olarak kullanıldığı günümüzde, bilgi birikiminin her geçen gün arttığı ve bu birikimden maksimum düzeyde yararlanmanın gerektiği bir gerçektir. Küreselleşme ile birlikte bilginin dolaşımı ve bu bilgiden daha fazla yararlanma gereksinimi, bilgiye ulaşma teknolojilerini beraberinde getirmiştir. Bu teknolojilerden biri de bilgisayarlardır (Şahan, 2005). Son yıllarda bilgisayarların eğitim amaçlı olarak kullanımı giderek önem kazanmış ve "Bilgisayar Destekli Öğretim" (BDÖ) kavramı ortaya çıkmıştır (Ünal, 2007). Akkoyunlu (1998) BDÖ'yü, bilgisayarların öğretme-öğrenme sürecinde bir araç olarak kullanması şeklinde tanımlamaktadır. Şahin ve Yıldırım (1999) BDÖ'yü, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği ve kendi kendine öğrenme ilkesinin teknolojiyle birleştiği bir öğretim yöntemi olarak tanımlamıştır. Baki ve Öztekin (2001)'e göre ise BDÖ, öğrencinin karşılıklı etkileşimler sayesinde aktif olmasını, kendi öğrenmesinden sorumlu olmasını, ses ve animasyonlarla derse karşı motivasyonunun artırılmasını ve bireysel hızına göre ilerlemesini sağlayan öğretim yöntemi olarak tanımlamaktadır. Kısaca BDÖ öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendirme, öğrencilere bireysel ve kendi hızlarına göre öğrenme imkânı sunma ve kendi öğrenmelerinde aktif rol alma gibi amaçlarla bir öğretim aracı olarak bilgisayardan faydalanma olarak tanımlanabilir.

BDÖ uygulamalarında özellikle soyut kavramlarla ilgili animasyon ve simülasyonların kullanılması, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırılmalarını sağlamaktadır (Demirci, 2003). BDÖ'nün bu özellikleri düşünüldüğünde, yöntemin öğrenciler tarafından anlaşılması güç olan soyut kavramların öğretiminde elverişli olduğu söylenebilir. Bu durum, BDÖ'nün farklı konulardaki öğrenci başarısını arttırmadaki etkisinin yanında, kavram yanlışlarının

giderilmesinde de geleneksel öğretim yöntemlerine nazaran daha etkili olabileceği düşüncesini doğurmuş ve bu düşünce bu alanda yapılan birçok çalışmanın sonuçlarıyla da desteklenmiştir (Büyükkasap ve Samancı, 1998; Ertepinar, Demircioğlu, Geban ve Yavuz, 1998; Coştu, Çepni ve Yeşilyurt, 2002; Ayas ve ark., 2003; Köse, Gezer, Bilen ve Gencer, 2007; Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse, 2009).

Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken öğrencilerde kavramsal değişimi gerçekleştirmenin yanı sıra gerçekleşmesi amaçlanan kavramsal değişimin kalıcılığını sağlamak da önemlidir. Bu bağlamda kavramsal değişim metinleri hazırlanırken bilgisayar teknolojisinin sahip olduğu animasyon, ses efekti, renkli ve hareketli resim gibi görsel-işitsel dikkat çekici unsurlardan yararlanmanın bilginin bilişsel yükünü hafifleteceği için gerçekleşmesi amaçlanan kavramsal değişimin daha kalıcı kılınacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma, "Fotosentez" konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik bilgisayar destekli kavramsal değişim metinleri (BDKDM) hazırlamak ve bu metinlere dayalı örnek bir ders uygulaması sunmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla daha önce Köse (2004) tarafından geliştirilmiş olan kavramsal değişim metinleri bilgisayar ortamına aktarılmış, bu metinlerin pilot uygulaması yapılmış ve pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda metinlere son hali verilmiştir.

Yöntem

Bilgisayar Destekli Kavramsal Değişim Metinlerinin Geliştirilmesi

İnternette bilgi içerik sunumu en kolay web sayfaları aracılığıyla yapılmaktadır. Profesyonel bir web sayfası yapılması gerektiğinde, hazır "İçerik Yönetim Sistemleri"nden (CMS-Content Management System) yararlanılmaktadır. Ancak eğitimde internetten yararlanılacağı durumlarda CMS yazılımları yetersiz kalmaktadır. Eğitimde içeriğin paylaşılması ve yönetilmesi için "Öğretim Yönetim Sistemi" (LMS-Learning Management System-ÖYS) yazılımları geliştirilmiştir (Çevik, 2008). Öğretim yönetim sistemleri, öğrenme için farklı seçenekler sunan ve bu deneyimleri yöneten yazılımlar,

öğretim ve öğrenme süreçlerinin yönetimini, uygulanmasını ve değerlendirilmesini sağlayan sistemler, öğretim amacıyla bilgiye erişim, bilgiyi paylaşım ve iletişim sürecini yöneten platformlar olarak tanımlanabilir. Öğretim yönetim sistemleri açık kaynak kodlu ve ticari yazılımlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Eğitim alanında maliyeti ortadan kaldırdığı için daha çok açık kaynak kodlu yazılımlar tercih edilmektedir. Moodle Öğretim yönetim sistemi de eğitim alanında kullanılan açık kaynak kodlu bir yazılımdır ve adını "Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment" (Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı) kelimelerinin baş harflerinden almaktadır.

Aydın ve Biroğul (2008) Moodle açık kaynak kodlu öğretim yönetim sisteminin özelliklerini şu şekilde belirtmişlerdir:

- Moodle Türkçe de olmak üzere 77 farklı dilde desteklenmektedir.
- 10 farklı tipte soru desteği mevcuttur. Sınavlar saat, tarih ve süre kısıtlamalarına göre hazırlanabilir. Sınavlar için "Güvenli Pencere" seçeneği vardır.
- Çevirim içi sohbet ve grup oluşturma araçları vardır. Her kullanıcı kendi oluşturduğu grubu ile çalışabilir.
- Öğrenci eğitim süreci takibi ile kullanıcıların ziyaret ettiği linkler, içerikler, kaynaklar ve yaptığı tüm aktiviteler tarih ve dakika ayrıntısı ile detaylı olarak görüntülenebilir.
- HTML tabanlı içerik hazırlamayı mümkün kılan editör mevcuttur.
- Anket ve forum desteği vardır.
- Dersin takvim üzerinde ilerlemesi izlenebilir. Dersler haftalık periyotlar şeklinde düzenlenebilir.
- Video konferans desteği bulunmaktadır.
- Sistem istenen saat ve tarihte otomatik olarak yedek alabilir.
- Menü görünümü gayet iyi ve kullanımı kolaydır.
- Scorm, IMS Content Package, mpeg, mp3, flash, Office dosyası, JavaScript tabanlı içerik desteği vardır.
- 73000 kayıtlı kullanıcısı bulunmaktadır.

Hazırlanacak olan BDKDM'lere öğretmen adaylarının istedikleri yer ve zamanda

ulaşmasına, birbiriyle ve araştırmacı ile iletişimlerinin sağlanmasına, derslerin takvim üzerinde haftalık periyotlar şeklinde düzenlenmesine izin verdiği, anket ve 10 farklı tipte soru desteği sağladığı, öğrenci eğitim süreci takibi ile kullanıcıların ziyaret ettiği linkler, içerikler, kaynaklar ve bu sistem dâhilinde yapmış oldukları tüm aktiviteler tarih ve dakika ayrıntısı ile takip edilebilmesine olanak sağladığı, MPEG, MP3, Flash, PowerPoint dosyası tabanlı içerik desteği sağladığı ve ayrıca bu sistem açık kaynak kodlu olması sebebiyle maliyeti ortadan kaldırdığı için metinlerin web ortamına aktarımında moodle ÖYS tercih edilmiştir.

Bu çalışmada BDKDM hazırlanırken şu aşamalar takip edilmiştir:

1. Öncelikle fen bilgisi öğretmen adaylarına Köse (2004) tarafından geliştirilen konu ile ilgili iki aşamalı çoktan seçmeli bir kavram testi uygulanmıştır. Sonuçta öğretmen adaylarının fotosentez konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir.
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının fotosentez konusunda sahip oldukları kavram yanlışlıklarının düzeltilmesine yönelik olarak hazırlanmış (Köse, 2004) kavramsal değişim metinleri incelenmiş ve bu metinlerin bilgisayar ortamına aktarılmasına karar verilmiştir.
3. Bu süreçte öncelikle BDKDM'nin her sayfasında yer alacak içerik ve bu içeriğin zenginleştirileceği renkli ve hareketli resimler, ses efektleri, dikkat çekici animasyon efektleri gibi görsel-işitsel unsurlar belirlenmiştir.
4. Öncelikle kâğıt üzerinde yapılan sayfa tasarımları Microsoft PowerPoint programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu aktarım yapılırken materyalin öğretmen adayları tarafından kolaylıkla kullanılabilmesi için bir tasarım yapılmaya çalışılmıştır.
5. Hazırlanan materyal bir bilgisayar uzmanı yardımıyla tekrar gözden geçirilmiş ve iSpring Presenter programı (ppt uzantılı dosyayı swf uzantılı dosyaya çeviren program) kullanılarak swf uzantılı flash dosyası haline çevrilmiştir. Böylece BDKDM'nin ilk geliştirilme süreci tamamlanmıştır.
6. Böylelikle metinlere eksik ve aksayan yönlerinin ve yapılması gereken değişiklik ve düzenlemelerin belirleneceği pilot uygulama öncesindeki ilk hali verilmiştir.

Pilot Uygulama

Öğretmen adaylarının "Fotosentez" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlıklarının düzeltilmesi amacıyla hazırlanan ve gerçekleştirilen kavramsal değişimin kalıcılığını arttırmak amacıyla animasyon, renkli resim, analogi ve ses efekti gibi görsel-işitsel öğelerle desteklenerek Microsoft PowerPoint programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılan ve daha sonra iSpring Presenter programı kullanılarak flash animasyon formatına çevrilen BDKDM, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 4. sınıf öğretmen adaylarından gönüllü 25 kişilik bir gruba pilot olarak uygulanmıştır. Asıl uygulamalar esnasında BDKDM'lerin web ortamında yayınlanması, öğretmen adayları ve araştırmacı arasındaki iletişimin sağlanması, duyuruların yapılması, içerik düzenlenmesinin yapılması, "Moodle Öğretim Yönetim Sistemi" aracılığıyla sağlanacağı için öncelikle <http://ikara.pau.edu.tr> adresinde yer alan moodle ara yüzüne Genel Biyoloji adı altında bir ders kategorisi açılmış, ön ve son test olarak uygulanacak olan "Fotosentez Kavram Testi"(FKT)'nin düzenlenmesi yapılarak bu kategoriye sınav olarak eklenmiş ve pilot uygulamada yer alan öğretmen adaylarının e-mail adresleri alınarak öğrenciler sisteme kaydedilmiştir. Öğretmen adaylarının her birine kendilerine ait olan kullanıcı adları ve şifreleri verilerek kayıt anahtarı ile birlikte sisteme girişleri sağlanmıştır. Bilgisayar laboratuvarında öğretmen adaylarına FKT ön test olarak uygulanmıştır. Testin uygulanmasında herhangi bir problemle karşılaşılacağı ve ne kadar sürenin gerektiği gözlenerek tespit edilmiştir. Ön testlerin uygulanması sona erdikten sonra BDKDM uygulama süreci başlamış ve süreç üç hafta devam etmiştir. İlk olarak BDKDM haftalık periyotlar şeklinde moodle ara yüzüne kaynak olarak eklenmiştir. Uygulamalar internet bağlantısının olduğu bilgisayar laboratuvarında yapılmıştır ve her öğretmen adayına bir bilgisayar imkânı sunulmuştur. Uygulama sürecinde metinlerin sayfa sayfa ilerlemesi araştırmacı tarafından ana bilgisayardan

kontrol edilmiştir. Her öğretmen adayının sürece aktif olarak katılımı sağlanmıştır. Sürece ilk önce öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının harekete geçirilmesi amacıyla bir soru ile başlanmış, öğretmen adaylarından soruların cevapları alınmış ancak doğru ya da yanlış olduğuna yönelik geri dönüt verilmemiştir. Daha sonra literatürde yaygın olarak rastlanan kavram yanlışları verilmiştir ve bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanmıştır. Böylece öğretmen adaylarının sahip oldukları kavramların yetersiz olduğu onlara hissettirmeye çalışılmıştır. Daha sonra bilimsel olarak doğru olan bilgiler dikkat çekici unsurlarla desteklenerek verilmiştir. Konunun BDKDM'lerinde yer almayan kısımları PowerPoint sunumları kullanılarak soru-cevap, tartışma, anlatım yöntemleri ile sunulmuştur. Tüm dersler dikkatli bir şekilde izlenmiş aksak ve eksik yönler belirlenmiştir.

Pilot uygulama sonrasında kavram testi tekrar uygulanmış, kavram yanlışlarının hala devam ettiği kısımlar tekrar gözden geçirilerek kavram yanlışlarına neden olabilecek resimler değiştirilmiştir. Pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda tekrar düzenlenen BDKDM'ne son şekli verilerek asıl uygulamalara hazır hale getirilmiştir.

Bilgisayar Destekli Kavramsal Değişim Metinleri İle İlgili Örnek Bir Ders Uygulaması

Öğretmen adaylarının "Fotosentez" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla hazırlanmış BDKDM'lerden biri ve bu BDKDM'nin uygulama süreci aşağıda verilmiştir.

Canlılarda enerji, enerji çeşitleri, metabolik reaksiyonlar, ATP'nin yapısı ve enerji dönüşümleri konuları PowerPoint yardımıyla tartışma ve soru-cevap yöntemleri kullanılarak öğretmen adaylarına sunulur. Daha sonra öğretmen adaylarının fotosentezin tanımı, amacı ve önemi ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla aşağıdaki BDKDM <http://ikara.pau.edu.tr/moodle> adresindeki Genel Biyoloji dersine birinci haftaya kaynak olarak eklenir. Bilgisayar laboratuvarında her öğretmen adayı bir bilgisayara sahip olacak şekilde ve BDKDM'nin ilerlemesi araştırmacı tarafından ana bilgisayardan kontrol edilerek ders işlenmiştir.

FOTOSENTEZ

 **FOTOSENTEZ NEDİR?**

 **FOTOSENTEZİN GENEL FORMÜLÜ NEDİR?**

 **FOTOSENTEZ OLAYININ YERİ VE BU OLAYDA ROL OYNAYAN YAPILAR NELERDİR?**

FOTOSENTEZ NEDİR?

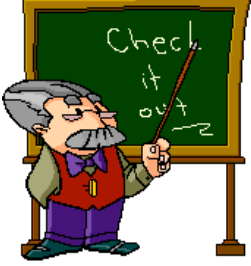
Bu sorunun cevabını fotosentezin amacı ve yeşil bitkiler için en önemli yararı ile ilgili bildiklerimizi düşünerek bulabilirsiniz...

Ana sayfa

Fotosentezin amacı ve en önemli yararı bazı öğrenciler tarafından şöyle tanımlanmıştır:

- Fotosentezin amacı enerji üretmektir.
- Fotosentezin amacı oksijen üretmektir.
- Fotosentezin yeşil bitkiler için en önemli yararı yapraktaki stomalar yoluyla havadan karbondioksiti uzaklaştırmaktır.
- Fotosentez bir çeşit solunumdur.
- Fotosentez sadece bir gaz değişim işlemidir.
- Fotosentezle bitkiler protein üretirler.
- Fotosentez insanı zararlı ışıklardan korur.
- Fotosentezin en önemli yararı bitkinin büyümesi için enerji sağlamasıdır.
- Fotosentez bitkilerin hayatsal faaliyetleri için gerekli olan enerjiyi sağladıkları bir süreçtir.
- Fotosentez organik maddelerden inorganik maddeleri sentezleme olayıdır.
- Fotosentezde güneş ışığı besine çevrilir.



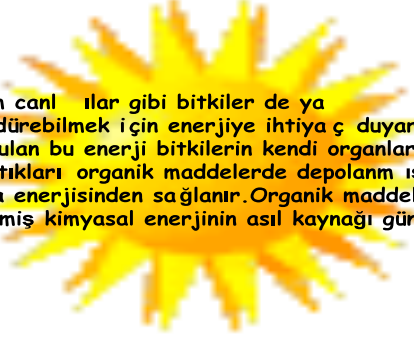


Bilimsel gerçeklerden farklı olarak birçok öğrenci fotosentezi yeşil bitkilerin enerji ürettiği bir süreç olarak bilmektedir. Dolayısıyla yeşil bitkilerin güneş ışığını kullanarak hayatsal faaliyetlerini gerçekleştirmek için enerji ürettiğini sanmaktadır.

Bazı öğrenciler ise fotosentezi sadece atmosferden CO_2 'nin alınıp bitkilerin kloroplastlarında O_2 'ye çevrilerek stomalar yoluyla tekrar atmosfere verildiği bir gaz değişim olayı olarak yorumlamaktadır.

Bazıları da fotosentez olayıyla güneş ışığının besine çevrildiğini söylerken bir kısmı da organik madde ile inorganik madde tanımlarını ve bu maddelerin neler olduğunu tam bilmediğinden yanlış yorumlar yaparak yanılmaktadır.


Yanılgılarla ilgili bilimsel olarak doğru olan bilgiler de bilgisayar ortamında verilerek öğretmen adaylarında zihinsel bir karmaşa meydana getirip kavramsal değişimin gerçekleşmesi beklenir. Bilimsel olarak doğru olan bilgiler görsel ve işitsel öğelerle desteklenerek gerçekleşmesi beklenen kavramsal değişimin kalıcı olması sağlanmaya çalışılır.



Tüm canlılar gibi bitkiler de yaşamalarını sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. İhtiyaç duyulan bu enerji bitkilerin kendi organlarında yaptıkları organik maddelerde depolanmış kimyasal enerjisinden sağlanır. Organik maddelerde depolanmış kimyasal enerjinin asıl kaynağı güneştir.

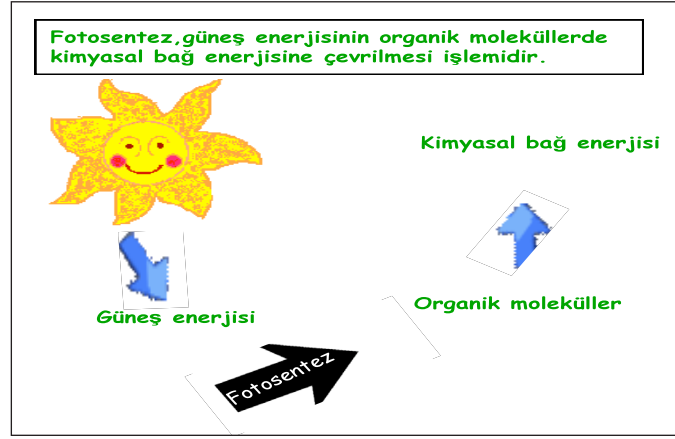


Siz de kafanızdaki fotosentez tanımını tekrar düşündükten sonra bilimsel olarak verilen fotosentez tanımını okuyunuz...



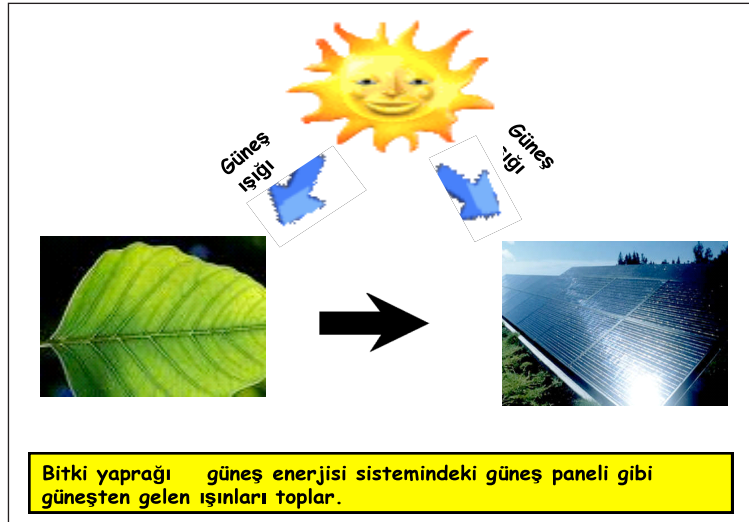
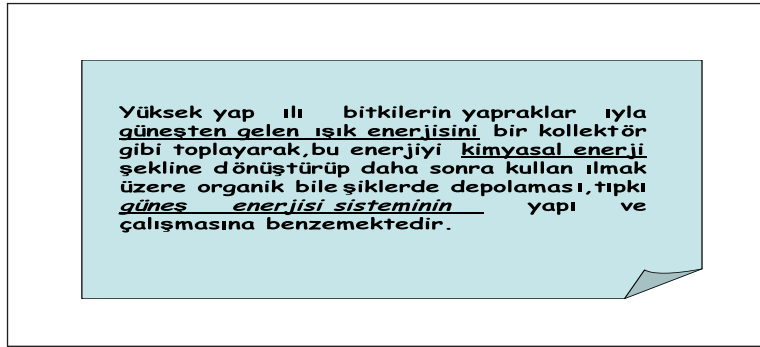
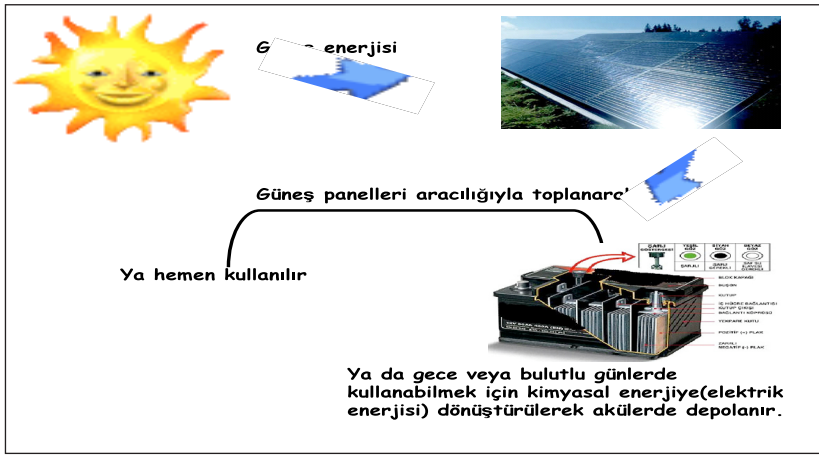
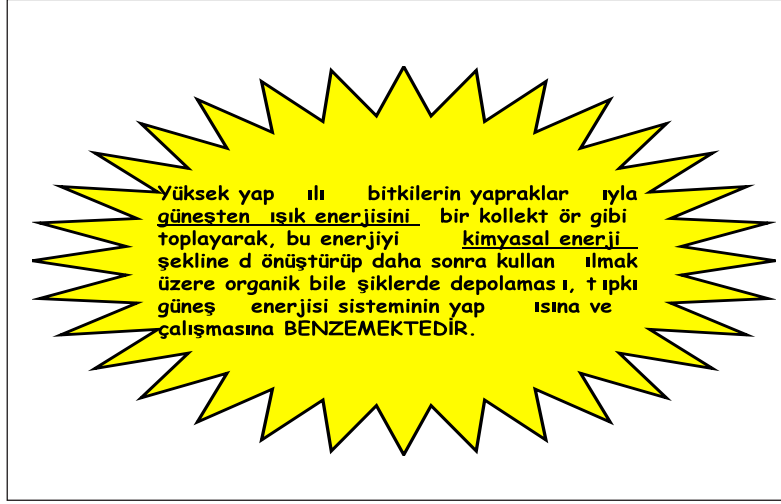
Güneş bütün canlıların temel enerji kaynağıdır.

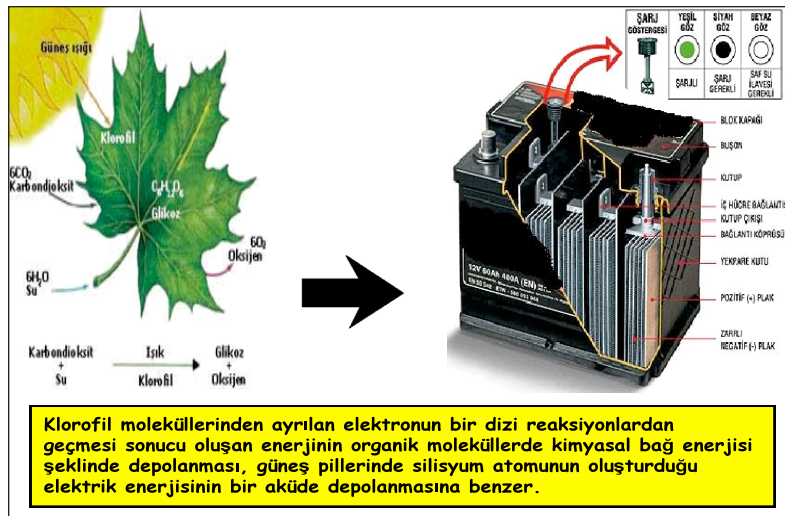
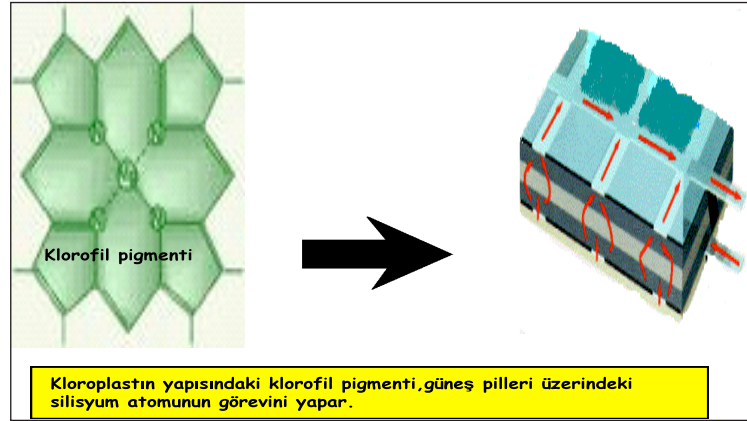
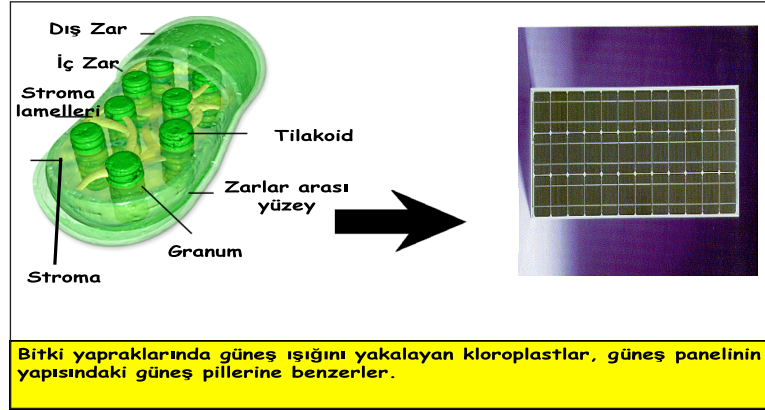
Güneşten gelen enerjiyi sadece fotosentetik canlılar doğrudan doğruya kullanabilir; bunların dışındaki tüm canlılar güneş enerjisini dolaylı olarak almak zorundadırlar. Güneşten gelen bu enerjiyi fotosentetik canlılar başka enerji şekillerine dönüştürerek diğer canlıların kullanmasını sağlarlar. Bu dönüşüm biyosferde **FOTOSENTEZ** olayı ile gerçekleşir.

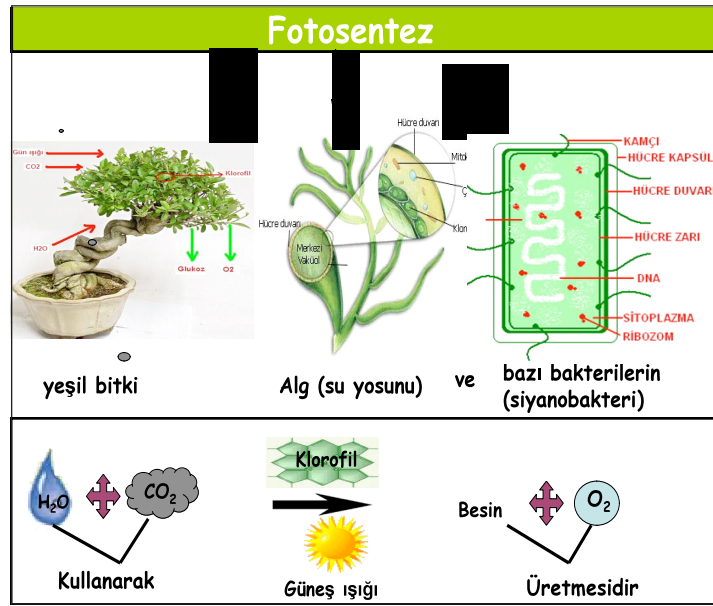
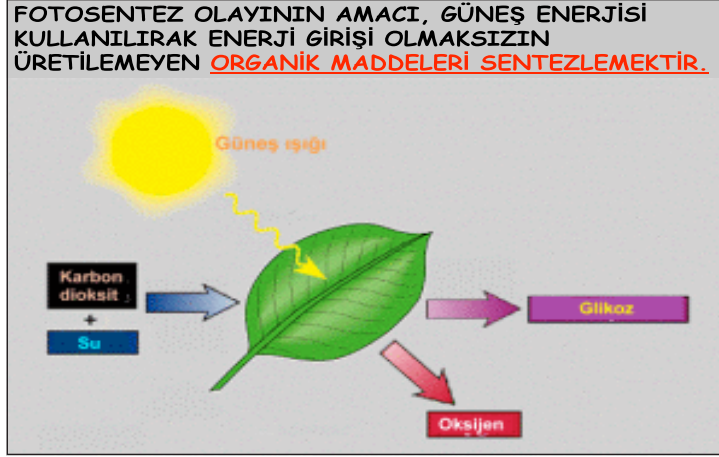


Fotosentez kavramı ile ilgili kavramsal değişimin gerçekleşme ihtimalini arttırmak için aşağıdaki analogi kullanılır (Köse, 2004).

Genellikle evlerimizde suyun ısıtılmasında kullandığımız güneş enerjisi sistemlerinin (fotovoltaik -pv sistemler) çoğunda güneş ışığından alınan enerji güneş panelleri aracılığıyla toplanarak ya hemen kullanılır (ısı enerjisi şeklinde) ya da gece veya bulutlu günlerde kullanabilmek için kimyasal enerjiye (elektrik enerjisi) dönüştürülerek akülerde depolanır.







Fotosentezin genel formülü, fotosentez olayının yeri ve bu olayda rol oynayan yapılarla ilgili öğretmen adayları kavram yanlışlarına sahip olduğundan bu konular BDKDM ile işlenir. Daha sonra metinlerde yer almayan fotosentez reaksiyonları konusu PowerPoint sunusu yardımıyla öğretmen adaylarının da katılımı sağlanacak şekilde tartışma ve soru cevap yöntemleri kullanılarak işlenir.

Sonuç ve Öneriler

Kavram yanlışları anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini önemli ölçüde engelleyen faktörlerden bir tanesidir. Literatürde değişime karşı dirençli oldukları belirtilen (Coll ve Treagust, 2001) bu yanlışların geleneksel öğretim yöntemleri ile giderilemediği yapılan birçok çalışma ile ortaya çıkmıştır (Üce ve Sarıçayır, 2002; Ayas ve ark., 2003; Köse, 2004; Çepni ve ark., 2007; Akgün ve Aydın, 2009). Bu bağlamda karşımıza alternatif öğretim

yöntemleri çıkmaktadır. Bu yöntemler içinde kavram yanlışlarını gidermede etkili olan ve uzun süreli kavramsal değişimi gerçekleştiren yöntemlerden biri de kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretimdir (Chambers ve Andre, 1997; Doğru, 2002; Guzzetti, Snyder ve Glass, 1992; Guzzetti, 2000; Hynd, Alvermann ve Qian, 1997; Köse, Ayas ve Uşak, 2006; Mikkilä-Erdmann, 2001; Ocak, 2000; Özkan, Tekkaya ve Geban, 2001; Özmen ve

Demircioğlu, 2003; Pınarbaşı, 2002; Wang ve Andre, 1991). Ancak Guzzetti (2000) tarafından yapılan bir araştırmada ön bilgileri ve metin okuma yeteneği yetersiz olan öğrencilerin hiç birinin kavram yanlışlarını yalnız başına değiştiremediği vurgulanmaktadır. Ayrıca kavramsal değişim metinleri ile işlenen derslerin geleneksel kitaplarla işlenen derslere benzediği için okumayı sevmeyen öğrencilerin eski bilgilerini devam ettiriyor olabilecekleri vurgulanmaktadır (Köse ve Uşak, 2007). Bu düşüncelerden hareketle kavramsal değişim metinlerinin bilgisayar teknolojisinin sunduğu resim, metin, ses, animasyon gibi imkânları kullanarak bilgisayar ortamına aktarılması ve böylelikle metinlere farklı bir boyut kazandırılabilmesi düşünülmüştür. Çünkü metin, resim, animasyon ve sesin kullanıldığı ortamların öğrenme sürecini geleneksellikten kurtarıp öğrenmeyi arttırdığına yönelik iddialar literatürde yer almaktadır (Kulik ve ark., 1985; Clark, 1994; Fletcher, 1989; akt: Akpınar, 1999). Genellikle uzaktan eğitim çalışmalarında kullanılan ve açık kaynak kodlu olan Moodle öğretim yönetim sistemi kullanılarak web ortamına aktarılan BDKDM'ne dayalı örnek bir ders uygulamasının sunulduğu bu çalışmanın eğitim araştırmacılarına ve öğretmenlere, kavram yanlışları, kavramsal değişim, BDÖ materyali geliştirme ve e-öğrenme konularında faydalı bilgiler sunacağı ve daha sonra yapılacak araştırmalara kaynak teşkil edeceği sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda araştırmacılara aşağıdaki öneriler verilebilir:

- Kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde KDM'ler hazırlanırken

bireyin bilgileri belleğinde hem grafiksel, hem de sembolik olarak temsil etmesine olanak sağlayarak, hem öğrenmeyi daha anlamlı, hem de daha kalıcı kılmaya yarayan BDÖ uygulamalarından yeterince faydalanılmadığı gözlenmektedir. Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken bilgisayar teknolojisinin sunduğu imkânlardan faydalanılarak metinlere farklı bir boyut kazandırılabilir.

- Bu çalışmada BDKDM'nin kullanıldığı örnek bir ders uygulaması sunulmuştur. BDKDM ile kavramsal değişim metinlerinin kavramsal değişimin gerçekleştirilmesindeki etkisinin karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada fotosentez konusunda öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlışlarının düzeltilmesine yönelik BDKDM hazırlanmış ve örnek bir ders uygulaması sunulmuştur. Farklı fen konularına ve farklı yaş gruplarına yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada düz metinlerin bilgisayar ortamına aktarımında Microsoft PowerPoint programı kullanılmıştır ve flash dosyası haline getirmek için de iSpring Presenter programı kullanılmıştır. Metinler animasyon hazırlamada kullanılan Flash MX programı kullanılarak doğrudan bilgisayar ortamına aktarılabilir.

Teşekkür

Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (2009FBE030) kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. Ü. (2006). *Aktif Öğrenme* (Geliştirilmiş 8. Baskı). İzmir: Biliş Yayınları.
- Akgün, A. ve Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksiklerinin giderilmesinde yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201
- Akkoyunlu, B. (1998). *Bilgisayar ve eğitimde kullanılması: Çağdaş eğitimde yeni teknolojiler*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydın, C. Ç. ve Büroğul, S. (2008). *E-öğrenmede açık kaynak kodlu öğretim yönetim sistemleri ve moodle. Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 31-36.
- Bahar, M. (2006). 4-8.sınıflar fen ve teknoloji öğretim programına genel bir bakış. M. Bahar (Ed.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Baki, A. ve Öztekin, B. (2001). Bilgisayar donanımlı ortamda fonksiyon ve grafiklerin öğretimi. *Matematik Etkinlikleri Sempozyumu*, Ankara.
- Büyükkasap, E. ve Samancı, O. (1998). İlköğretim öğrencilerinin ışık hakkındaki yanlış kavramları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 4(5), 109-120.
- Chambers, K. S., and Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 107-123.
- Coll, R. and Treagust D. F. (2001). Learners' use of analogy and alternative conceptions for chemical bonding. *Australian Science Teachers Journal*, Volume 48(1), 24-32.
- Coştu, B., Çepni, S. ve Yeşilyurt, M. (2002). Hal değişimi ile ilgili kavram yanlışlarına yönelik bilgisayar destekli materyallerin kullanılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S., Taş, E., and Köse, S. (2006). The effects of computer assisted materials on students' cognitive levels, misconceptions and attitude towards science. *Computers and Education*, (46), 192-205.
- Çepni, S., Bayri, N. ve Özsevgeç, T. (2007). *Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği*. *Edu 7*, 2(2).
- Çevik, A. (2008, January). Moodle öğrenme yönetim sistemi yönetimindeki karşılaşılabilecek olası sorunlar ve çözüm önerileri. *8th International Educational Technology Conference*, Anadolu University, Eskişehir.
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretim stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Doğru, P. (2002). *Improving conceptual change concerning diffusion and osmosis through a combined strategy: concept mapping and conceptual change texts*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertapınar, H., Demircioğlu, H., Geban, Ö. ve Yavuz, D. (1998). Benzeşme ve bilgisayarlı öğretimin mol kavramını anlamaya etkisi. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri* (ss. 173-175). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi.
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., and Glass, G. V. (1992). Promoting conceptual change in science: Can texts be used effectively? *Journal of Reading*, 35(8), 642-649.
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A., and Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 701-719.
- Guzzetti, B. J. (2000). Learning counter-intuitive science concepts: What have we learned from over a decade of research? *Reading & writing quarterly*, 16 (2), 89-95.
- Hynd, C. R., McWhorte, Y. J., Phares, V. L., and Suttles, C. W. (1994). The role of instructional variables in conceptual change in high school physics topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 933-946.
- Hynd, C., Alvermann, D., and Qian, G. (1997). Preservice elementary school teachers' conceptual change about projectile motion: refutation text, demonstration, affective factors and relevance. *Science Education*, 81, 1-27.
- Köse, S., Ayas, A. ve Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 106-112.
- Köse, S. (2004). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinlerinin etkisi*. Yayımlanmış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köse, S., Ayas, A., and Uşak, M. (2006). The effect of conceptual change texts instructions on overcoming prospectivescience teachers' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants. *International Journal of Environmental and Science Education* 1(1), 25-52.
- Köse, S. ve Uşak, M. (2007). Fen eğitiminde kavramsal değişim metinleri: örnek bir ders uygulaması. *16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat.
- Köse, S., Gezer, K., Bilen, K. ve Gencer, A. (2007). Bilgisayar destekli öğretim materyalinin canlıların sınıflandırılması konusunda öğrencilerin başarı düzeyine ve bilgisayara yönelik tutumlarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 287-298.
- Mikkilä-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and instruction*, 11, 241-257.
- Ocak, S. Y. (2000). *Effectiveness of conceptual change instruction on overcoming students' misconceptions of mechanical energy at 10th grade level*. Yüksek Lisans

- Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Osborne, R., and Wittrock, M. C. (1983) Learning science: a generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (Eylül, 2001). Ekoloji konularındaki kavram yanlışlarının kavramsal değişim metinleri ile giderilmesi. *Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde kavram değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-119.
- Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı, M. ve Köse, S. (2009). 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 657-666.
- Pınarbaşı, T. (2002). *Çözünürlükle ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., and Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-217.
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D., and Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2), 111-126.
- Şahan, H. H. (2005). İnternet tabanlı öğretim. M. Bahar (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Şahin, T. Y. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *M.Ü Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.
- Ünal, S. (2007). *Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler konularının öğretilmesinde yeni bir yaklaşım: BDÖ ve KDM’nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi*. Yayımlanmış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Wang, T., and Andre, T. (1991). Conceptual change texts versus traditional text application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary educational psychology*, 16, 103-116.
- Yürük, N. ve Çakır, Ö. S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 85-191.

Summary

Introduction

In order to make meaningful and permanent learning, first of all, the misconceptions of students should be determined and removed. In previous studies, it is emphasized that traditional education methods are inadequate for removing misconceptions. One of the effective methods using for this purpose is conceptual change texts (CCT). It is explained that CCT are effective method because they reveal contradictions between scientifically accepted true and the students’ probable misconceptions.

The other effective method to overcome students’ misconceptions is “Computer Assisted Instruction” (CAI). CAI is an instructional method which increases the

students’ motivation and assists the process of instruction, supply the individual learning environment to students and students are active when they are learning anything. In this study, it was aimed that preparing computer assisted conceptual change texts for removing pre-service science teachers’ misconceptions and presenting an example on course implementation suitable for this method.

Methodology

In this study, Moodle-Learning Management System was used to prepare the “Computer Assisted Conceptual Change Texts (CACCT)”. Moodle is an Open Source software package and it has generated instructional materials,

assignments, exams, forums, chat rooms, and links. Developing CACCT was loaded to Moodle System. CACCT's preliminary works was made with 25 senior class pre-service teachers of "Science Teacher Training Program in Faculty of Education in Pamukkale University". Every pre-service teacher had user name and password to enter to system. After the preliminary works CACCT was drawn up over again and it was ready for main application.

Findings and Discussion

Misconception is one of the factors which prevent meaningful learning. Many previous researches showed that misconceptions that students have can not be overcome with traditional instruction methods. Conceptual

change texts are effective materials in removing students' misconceptions but it is not sufficiently effective because it is like lesson that instruct with traditional books. Because of this reason, at this research we enrich the CCT with visual and audial elements and we developed the CACCT and we used Moodle LMS which is generally used in e-learning studies. It was thought that this study would present useful information about misconceptions, conceptual change, developing CAI materials and e-learning to new researchers and teachers and also it would contribute for new researchers using computer assisted conceptual change texts and Moodle Learning Management Systems in their studies for the first time.