

Biyoloji İle İlgili, Önemli Makroskobik Kavramlara İlişkin Ders Materyali Geliştirmek*

Nasip DEMİRKUŞ**, Nimet BATIHAN GÜZEL***

Özet: Türkçe’ de; gelişen teknolojiye karşılık gelen yeni isim ve kavramların olmaması önemli bir sorundur. Yabancı dil kökenli kavramlara, karşılık gelen; mantıklı, kolay çağrışılan Türkçe kavramların türetilmesi gerekir. Bu sorunlar, kavram yanlışlığına, eksik ve hatalı kavram öğrenilmesine neden olmaktadır. Doğa ve teknoloji bilimlerini, zihnimize doğru yerleştirmemiz gerekir. Türkçe’ ye, yabancı kavramları doğru ve anlaşılabilir güncellemek önemlidir. Bu nedenle hayata kolay uygulanabilir yeni kavramlar türetilmelidir. Var olan kavramların doğru anlaşılmasını ve zihnimize doğru yerleşmesini sağlamak amaçlı, yeni kurallar ve kavramsal materyaller geliştirmek gerekir.

Kavramlar, bilimin yapı taşları gibidir. Canlılar için hücre ne kadar önemliyse; kavramlar da bilim için o kadar önemlidir. Kavramların eksik veya yanlış öğrenilmesi, düşünce ve eylem yanlışlığına neden olur. Örneğin: kemik dokuda; boyuna uzanan sinir ve kan damarlarının geçtiği kanala Havers kanalı denir. Buna Havers kanalı yerine, uzun kemik kanalı demek bize daha kolay çağrışım yapar. Bu nedenle kavramların zihnimize doğru şekil de aktarılması gerekir. Kavramların Türkçe ile bağdaşmaması, bilim ve teknolojinin gelişmesine engel olur.

Bu mantıktan hareketle, çalışmamız da, biyolojide ki önemli makroskobik kavramların tanımlarını ve görsellerini; YYÜ Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı Materyal Geliştirme-Hazırlama Odası’ndan, basılı yayınlardan, internet ve diğer medya ortamından topladık. İlk, orta, lise ve yükseköğretim de biyolojiyle ilgili biyolojik kavramları derledik ve düzenledik. Bu çalışma da 800 kavrama ait 5000 görüntü ve tanımları internette hizmete sunulmuştur.

Biyolojik kavramlar, Macromedia Dreaweaver web editöründe düzenlenerek, harf sırasına göre dizilerek:

<http://www.biyolojiyegitim.yyu.edu.tr/kav/indexa.htm> web adresin de internette açık hale getirilmiştir. Ayrıca FlipAlbum 6.0 Suite kullanılarak internet ve internal linkli kavram sanal kitabı hazırlanmıştır.

Yabancı bazı kavramlara karşılık gelen Türkçe yeni kavramlar önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyoloji öğretimi, Makroskobik biyoloji kavramları,

Developing Course Material Related to Important Macroscopic Concepts Related to Biology

Abstract: In Turkish; the absence of new names and concepts corresponding to developing technology is an important question. The concepts related to foreign languages, corresponding to; it is necessary to derive meaningful, easily conceived Turkish concepts. These problems lead to the misconception, the learning of the missing and incorrect concepts. We need to place science of nature and technology right in our minds. In Turkish, it is important to update foreign concepts correctly and comprehensibly. For this reason, new concepts that are easy to apply can be derived. It is necessary to develop new rules and conceptual materials to ensure that existing concepts are understood and settled in our minds.

* Bu bildiri Nimet BATIHAN GÜZEL’İN, " Biyoloji İle İlgili Önemli Kavramlara İlişkin Ders Materyali Geliştirme" adlı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

** Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Van, Türkiye, nasip@hotmail.com

***MEB’de Öğretmen, İstanbul, Türkiye

The concepts are like building blocks of science. How important the cell is for living things; concepts are so important for science. Learning the concepts incompletely or incorrectly causes misconception and action. For example: in bone tissue; The nerves extending in the longitudinal direction and the blood vessels pass through are called the Havers channel. It makes it easier for us to associate Havers with channels instead of channels with long bone channels. For this reason, concepts must be transferred to my mind in the correct form. The nonconformity of the concepts with Turkish prevents the development of science and technology.

With this logic, our work also includes definitions and visuals of important macroscopic concepts in biology; We have gathered from print publications, internet and other media environment from YYÜ Education Faculty Biology Education Department of Materials Development-Preparation Room. We have compiled and organized biological concepts related to biology in primary, secondary, high school and higher education. In this study, descriptions of 800 concepts and 5000 images were presented to the internet.

Biological concepts are arranged in the Macromedia Dreaweaver web editor, sorted by letter order:

<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/kav/indexa.htm> web address has been made open to the internet. In addition, using FlipAlbum 6.0 Suite, internet and internal link concept virtual book is prepared.

New concepts in Turkish corresponding to some foreign concepts have been proposed.

Keywords: Teaching Biology. Macroscopic concepts of biology.

Giriş: Teknolojideki gelişmelerle birlikte kavram öğretiminde de yeni yaklaşımlara gereksinim duyulmaktadır. Kavramları anlatırken olabildiğince farklı görsel ve işitsel kaynaklardan yararlanmak anlatımı kolaylaştıracağı gibi; dersleri de daha zevkli hale getirecektir. Bunun için de kavramların farklı kaynaklardan yararlanılarak doğru öğretilmesi büyük önem taşır.(Demirkuş & İlçin, 2016; Wald, 1992)

Özellikle biyoloji bölümünden mezun öğretmenlere, ortaöğretim öğrencilerine ve biyoloji bölümlerindeki öğrencilere hizmet vermek amacıyla internet üzerinden kavramların tanımları daha doğru, net ve zihinsel yönden doyurucu örneklerle verilmeye çalışılmıştır.

Ülkemizde ilk, orta ve yükseköğretimde verilen biyoloji derslerine ait temel biyolojik kavramların daha mükemmel öğretilmesi, eksik veya yanlış öğretilmesinin telâfi edilmesi için internet ve medya araçları kullanılmaya çalışılmıştır. Biyoloji ile ilgili öğrenci ve öğretmen kitlesine, internet üzerinden ulaşılarak, kavram yanlışlığının ve yanlış öğretiminin telâfi edilmesi çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca kavramların mantıklı ve zihnimize yatkın, çağrışımı kolay, Türkçe karşılıklarıyla ortaya konması da bir o kadar önem taşımaktadır.(Demirkuş & Gülen, 2017)

Eğer kavramlar doğru ve kolay çağrışılabilir bir mantıkla üretilmezse ve öğretilmezse bunun dezavantajı etkin bir şekilde hayatın her aşamasında kendini hissettirir. Hücreler beden için, ne anlam ifade ediyorsa; kavramlar da bilimler için aynı anlamı ifade eder gibidir. Bir dilde kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler ne kadar doğru, sade ve mantıklı alt ünitelerden ve dinamik ilişkilerden oluşursa o kadar sağlıklı olur.

Kavramların kolay anlaşılabilmesi için; sunumda görsel-işitsel araçların ve materyallerin kullanımı gerekmektedir. Kullanılan bu araçlar ile öğretmen ve öğrencilerin biyolojideki, doğa bilimlerindeki bilgi eksikleri giderilecek, doğruyu öğrenme arzusu oluşturulabilecek ve hatta bu alanlardaki başarılarını arttıracaktır. Kavramlar biyoloji biliminin temelidir. Kavramlar kolay anlaşılır, açık bir dille tanımlanarak ve onu en güzel izah edecek görsel, işitsel sanal ortamda hazırlanan materyallerle desteklenirse sağlam temeller oluşturulur.

Son yıllarda araçlar konusunda değişik gelişmeler olmaktadır. Örneğin birçok okulda evimizde ve çalışma ortamımızda, bilgisayar bulunmaktadır. Öğrenciler, öğretmenler bu çalışma ile bilgisayardan konuyla ilgili hazırlanan CD veya internet sitelerinden biyoloji kavramlarıyla ilgili eksiklerini giderebilecek ve yanlışlarını telâfi edebileceklerdir.

Biyoloji tüm pozitif bilimlere ait her türlü envanterin hayata doğru uygulandığı ve hayat bulduğu bir bilim dalıdır. 21. yüzyılın gözde bilimi biyoloji merkezli fen bilimidir. Biyoloji, özellikle doğa döngüsü dikkate alınarak hayatın uzaya taşınması, uzayda yeni gezegenlere canlıların mayalanması konularında Uzay Biyolojisi başlığı altında insanlığa hizmet verebilecek alternatif bir bilim dalıdır (Demirkuş, 2005).

Biyolojinin fen bilimleri içinde en fazla gelişme ve ilerleme kaydettiği belirtilmekte ve bu gelişmenin daha da artan bir şekilde devam edeceği vurgulanmaktadır. Bu nedenle eğer bilimsel bir ders plânlanmasından söz edilecekse biyolojiye en fazla yerin verilmesi gerekmektedir. Çünkü biyolojik tekniğin ulaştığı bugünkü basamak, gerek gen teknolojisi ve gerekse ekolojideki konular insanlığı içinde bulunduğu durumdan kurtaracak boyutlardadır. Bu bir başlangıçtır. Biyoloji dersinde, canlının önemli bir konumda olduğu, yaşama alanında öğrencinin nasıl davranması gerektiği verilmeli, onun çevreyi desteklemesi gerektiğini vurgulamalı; çevrede rastlanan canlıları, objeleri doğru algılamasını, düzenlemesini ve adlandırmasını öğretmelidir (Kızıroğlu, 1988).

Biyoloji derslerinde doğada var olan biyolojik mantık sistemlerini kavramak, bunları anlaşılabilir bir dille öğrencilere aktarmak ve hayata doğru uygulamak genel amacımız olmalıdır. Öğrencilerin edindikleri bilgileri, doğal döngüye zarar vermeden insanlık menfaatleri için hayata uygulamaları istenmektedir (Demirkuş, 1999).

Biyoloji kavramları ile ilgili temel bilgi ve görüşler verilirken bu arada karşımızdakinin algılama, düşünme kabiliyetini geliştirmelidir. Açık seçik bir kavram oluşturmak için gereken temel bilgi ve olanaklar anlaşılır bir şekle sokulmalıdır. Özellikle kavramlar ve isimler seçilirken ya da tanımları yapılırken, öğrencilerin kelime ve bilgi dağarcığı, yaşadığı çevre dikkate alınarak öğretilmelidir (Bozcuk, 1995).

Özellikle Doğu ve Güneydoğu bölgelerinin bazı yörelerinde evde ve yakın çevrelerinde Türkçe konuşulmaması ya da az konuşulması çocukların eğitimlerinin niteliğini etkilemektedir. Bu nedenle öğrenciler okulda dersleri takip edebilme yönünden güçlüklerle karşılaşmaktadırlar. Bu açıdan öğrencilere biyoloji ilgili kavramları anlatırken görsel-işitsel araçlar kullanılmalıdır (Gürlek, 2002).

Teknolojideki gelişmelerle birlikte kavram öğretiminde de yeni yaklaşımlara gereksinim duyulmaktadır. Kavramları anlatırken olabildiğince farklı görsel ve işitsel kaynaklardan yararlanmak anlatımı kolaylaştıracağı gibi; dersleri de daha zevkli hale getirecektir. Bunun için de kavramların farklı kaynaklardan yararlanılarak doğru öğretilmesi büyük önem taşır.

Özellikle biyoloji bölümünden mezun öğretmenlere, ortaöğretim öğrencilerine ve biyoloji bölümlerindeki öğrencilere hizmet vermek amacıyla internet üzerinden kavramların tanımları daha doğru, net ve zihinsel yönden doyurucu örneklerle verilmeye çalışılmıştır

Materyal: YYÜ Eğitim Fak. Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası'nda bulunan 120 ayrı hazır preparattan yararlanılmıştır. Basılı kaynaklardan yararlanılmıştır (Atlas, R.M.,1994; Bakırcı, H., 2005; Bozcuk, S., 1995; Börü, S., Öztürk, E., Cavak, Ş., 2002; Campbell, N.A., 1999; Claude, A.V.,1979; Güner, H., Aysel, V. 1992; Korkmaz, S., Bulut, Ö., Sağdıç, D., 1998; Kızıroğlu, İ., 1988; Seçmen, Ö., ve ark.1995; Sucu, A., Bayar, S. Küpeli, M., 2001; Tootlille, E.,1983). Google arama motoru ile internetten indirilen kavramlarla ilgili resimler ve biyoloji sözlükleri, taranarak bilgisayara aktarılan 3000

sayfalık PDF formatında 2001–2006 tarihleri arasında yayınlanan Bilim ve Teknik, Chip ve Pc Net dergilerinden seçilen bilimsel ve teknoloji ile ilgili makalelerdeki kavramlar, tanımlar, tez danışmanımız tarafından çekilmiş fotoğraflar ve ders notlarındaki bilgiler kullanılmıştır. Google arama motorunda ("biological concepts" mistake, miss, "compensation" or "make good "biology concepts" image, illustrated "web resource" internet resources") ve tanımları ile ilgili olarak tarama kurallarına uygun arama yapılmıştır. Özellikle kavramların doğru, mantıklı, kolay çağrışım yapan Türkçe karşılığını bulmak için Türk Dil Kurumu Sözlüğü, Redhouse Sözlüğü ve 33 tane sözlük içeren sanal Babylon sözlükleri kullanılmıştır. Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası'ndaki 15000'e yakın görüntü ve sanal öğrenci ödevi koleksiyonundan yararlanılarak temel biyolojik kavramlarla ilgili 5000 tane görüntü seçilmiştir. Bu görüntülerin bir kısmı tarafımızdan taranan dergilerden alınmıştır. Bir kısmı da mikroskop ve fotoğraf makinesiyle çekilip, dijital ortama aktarılan görüntülerdir.

Yöntem: Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda bulunan 120 ayrı hazır preparata ait 1340 tane görüntü mikroskop ve CCD Colour Video Camera VC 3031 cihazı kullanılarak bilgisayara aktarılmıştır. Google'dan tarama kurallarına uygun girilerek internette kavram öğretimine yönelik bilgi edinilmiştir. Kavramlar seçilirken özellikle karşılığında görüntüleri olan kavramların hemen hemen tamamı seçilmiştir ve bunlar üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar:

- Bütün resimler Adobe Photoshop CS sanal grafik aracı ile rötuşlanmış, bazıları yeniden boyutlandırılmış ve orijinal olanların üstüne isim yazılarak hazırlanmıştır.

- Gif formatındaki resimlerin tamamı jpeg formatına çevrilerek web'e hazır hale getirilmiştir.

- Macromedia Dreamweaver MX 2004 web editörü ve Macromedia Fireworks MX 2004 programları kullanılarak kavram tanımları ile resimler eşleştirilip internete hazır hale getirilmiştir.

- Bu aşamada yaklaşık 40 tane sanal sözlük ortamında kavramların Türkçe karşılıkları veya tanımları içerisinde mantıklı, kolay çağrışılabilir ve sade olanları belirlenmiştir. Tez danışmanımız tarafından önerilen kavramların Türkçe karşılıkları kırmızı renkte işaretlenerek (sanal kitap ve internette) konulmuştur.

- Özellikle kavramları internete hazır hale getirmenin son aşamasında Google arama motorunda bazı kavramların İngilizce dilindeki karşılıkları ile aramalar yapılarak o kavramların görüntülerinin bulunduğu web adreslerine link atılmıştır. Ayrıca kavramların birbirine olan yakınlık dereceleri, kapsamaları belirlenerek, kavramlar arası ilişkiyi berraklaştırmak ve açıklamak için site içerisinde ve kavramlar arasına linkler atılmıştır.

- Web'e hazır hale getirilen kavramlar ve içerdikleri internet linkleri, intranet ve hiperlinkler olduğu gibi FlipAlbum 6.0 Suite sanal kitabına yapıştırılarak CD'si hazırlanmıştır. Bu sanal kitabın bir özelliği de internet adreslerine, kavram isimlerine, sayfa numaralarına ve istenilen harfe ulaşmak tek tıklamayla mümkündür. Bu Sanal kitap CD'si ile internete bağlı olan bir bilgisayarda dinamik olarak hem internetteki linklere hem de kitap içindeki linklere ulaşmak mümkündür.

Bulgular: Araştırmada, Biyoloji ile ilgili kavramların doğru algılanması ve öğrenilmesi için; seçilen materyalin özelliklerinin yanı sıra, aynı materyalin üzerinde gösterilebilecek veya tanımlanabilecek farklı kavramlar, aynı kavramı izah etmeye yönelik birden fazla materyale gereksinim duyulduğu ve özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmalar sırasında basılı medya araçları ve internet üzerinde biyolojik kavramlarla ilgili yanlış ve eksik kavram öğrenmenin veya öğretmenin sebep olduğu olumsuz durumları ortadan kaldırmaya yönelik ya da çözümüne yönelik net öneri ve çalışmalara rastlanmamıştır. Mevcut olanlar da çok yetersizdir.

Bu çalışmamızla başka bilim dallarında benzer çalışmalara örnek teşkil etmesi için zihinsel olarak daha doyurucu, tartışmaya açık, resimli-görüntülü, sesli, kavram-tanım ilişki modeli sunulmuştur.(Demirkuş, Bozkurt, & Gülen, 2017)

Bu modelin daha da ileri gidilerek YYÜ Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda intranet, internet ortamındaki kısa metrajlı filmler, animasyonlar ve PowerPoint sunularından kavramlar arasına link atılması ile kavram öğretiminin zenginleştirilebileceği ortaya çıkarılmıştır.

Ayrıca bazı kavramların birden çok tanımları veya çok yönlü anlamları olabileceği belirlenmiştir. Örneğin: Bazı kavramların biyolojideki, kimyadaki hatta biyolojinin alt dallarındaki tanımları farklı olabilir. Aynı kavramın farklı anlamlar taşıyabileceği de belirlenmiştir. Bunun tam tersinin de mümkün olduğu tespit edilmiştir. Çeşitli kavramların tanımları örtüşebilir. Bu amaçla ders kitapları yazılırken içerdikleri kavramlar açısından özel bir model ve yöntemle yazılmasının gereği ortaya çıkarılmıştır.

Tartışma ve Sonuç: Bu tez çalışması ile ilk, orta ve yükseköğretimdeki biyoloji dersleri ile ilgili temel makroskobik kavramların; ilgili tanım, görüntü, intranet, internet, hiperlinkleri ve kavramlar arası iç linkleri ile daha doğru öğrenmeye veya eksikleri tamamlamaya yönelik internet web sayfası ve sanal kitap CD'si hazırlanmıştır.

Özellikle kavram tanımları ve kavramların ilgili olduğu konulardaki işlevleri dikkate alınarak bazı kavramın birden fazla tanımı yapılmıştır. Kavramların Türkçe'de doğru, mantıklı, kolay çağrışım yapan karşılığını bulmak için TDK sözlüğü, Redhouse sözlüğü ve 33 tane sözlük içeren sanal Babylon sözlükleri kullanılmıştır. Özellikle kavramlara karşılık gelen resimler internetten, Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası'ndaki 15000'e yakın görüntü ve öğrenci ödevi koleksiyonlarından yararlanılarak, temel biyolojik kavramlarla ilgili 5000 tane görüntü seçilmiştir. Bu görüntülerin bir kısmı tarafımızdan dergilerden taranarak, mikroskop ve fotoğraf makinesiyle çekilerek dijital ortama aktarılan görüntülerdir.

Literatürdeki bilgiler bu açıdan, yetersiz ve dağınıktır. Bu çalışma bu bilgilerin daha derli-toplu bir hâle getirildiği, uluslararası seviyedeki görüntülü linklerle ve kavramların birbirleriyle olan ilişkisine dayalı bir ön çalışmadır. Asıl amaç bundan sonra diğer sahalarda da benzer çalışmalar yapılması için örnek teşkil etmektir.(Ayaz & Demirkuş, 2017)

Bu konuda daha ileriki çalışmalarda, yani kavram tanımı ve kavramlar arasındaki ilişkiye yönelik kısa metrajlı film, animasyon, sunularla desteklenebilecek canlı bilim (biyolojik) kavramlara ait web siteleri ve sanal kitaplar hazırlanmaya çalışılacaktır.

Bu yüksek lisans tez çalışması ile tez öğrencisi bazı grafik programlarını, web editör programlarını, dijital ortama materyal hazırlamaya yönelik, gerçek ve sanal araçlarını etkili bir biçimde kullanmayı öğrenmiş ve becerilerini uygulanabilir bir seviyeye ulaştırmıştır.

Öğrenci ödevleri, uygulamalar ve lâboratuvar çalışmalarından elde edilen verilerden hareketle öğretimde kavramların doğru anlaşılması, öğrenilmesi, uygulanması ve kullanılması için, sanal veri toplama, değerlendirme ve işlemesine yönelik Sanal Veri İşleme Yöntemi geliştirilmiştir.

Toplanan veriler daha ekonomik olan sanal ortamda kullanabilir hale getirilmiştir. Gelecekte yapılabilecek benzeri eğitim öğretim çalışmaları için veri kaynağı oluşturulmuş ve bu tip çalışma yapacaklara yönlendirici bir kaynak oluşturulmuştur.

Bilgisayar ortamında öğretim amaçlı ders materyali hazırlama ve yöntemleri geliştirilmiştir.

Biyoloji Laboratuvarı ile etkinlik, uygulama sonucu toplanan ve hazırlanan materyaller sanal ortama aktarılmıştır.

Doğal ve sanal ortamlardaki materyaller ilişkilendirilmiştir.

Kaliteli ve düşük maliyetli ders materyali hazırlanmıştır.

Bu amaçla; Biyoloji ile ilgili ve önemli (öğretimde en çok kullanılan) yaklaşık 800 kavramın tanımı; ilgili görüntüleri araştırılarak, kaynaklardan taranarak resimli kavram-isim-tanım havuzu oluşturulmuştur.

- Kavramların öğretiminde aşağıda belirtilen hususlara da dikkat edilmesi önerilmektedir.
- Ders kitapları hazırlanırken mutlaka içerdikleri tüm kavramlar görüntülü, hiper, internet ve iç linkli sanal kitapları ile desteklenmelidir.
 - Kavramlar mümkünse görüntülü, kısa filmli, animasyonlu CD'lerle öğretilmelidir. Tartışma, soru-cevap, uygulama ve benzeri yöntemlerle kavratılmalıdır.
 - Öğretimin tüm kademelerinde kavram dersleri konulmalıdır. Kavramların dildeki en anlaşılır, kolay çağrışımlı ve mantıklı karşılıkları verilmeli ve yeni kavramlara ait yıllık raporları hazırlanmalıdır. Bu rapor ve öneriler internette tartışmaya açılmalıdır.
 - Kavram öğretiminde; kavramların zihinde güncellenmesi ve yerleştirilmesi konusundaki çalışmalara yoğunluk kazandırılmalıdır.
 - K 12 Öğretim Modeli benzeri bir dersi en mükemmel şekilde öğreten ve yöresel olanaklara göre güncellenebilen ders öğretim modelleri hazırlanmalı ve Ders Kitabı Yazma ve Anlatım Modeli geliştirilmelidir.
 - Kavramlar öğretimdeki önceliklerine göre (1., 2. ve 3. derecedeki kavramlar olarak) derecelendirilmeli ve öğretilip, güncellenmelidir.

Kaynaklar:

- Atlas, R.M.,1994. *Microorganisms In Our World*. University of Luisville, Luisville Kentucky.
- Bakırcı, H., 2005. *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik, Kimya ve Biyoloji Branşlarına Karşı Tutumlarının İncelenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van. 77.
- Ayaz, M., & Demirkuş, N. (2017). Sanal ve Nesnel Teknolojik Öğretim Araçlarını Kullanarak Fen Bilimleri Ders Materyali Geliştirmesine Yönelik Örnek Çalışmalar. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 14(1), 1257-1376.
doi:<http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.48>
- Bozcuk, S., 1995. *Genel Botanik*. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.1990.
- Börü, S., Öztürk, E., Cavak, Ş., 2002. *Lise 1 Biyoloji*. MEB. Devlet Kitapları, Milli Eğitim Basımevi. İstanbul.170-172.
- Campbell, N.A., 1999. *Biology. World Student Series*, Addison-Wesley.574-576.
- Claude, A.V.,1979. *Biology, Çevirenler:Şişli ve Arkadaşları Milli Eğitim Basımevi..*
- Demirkuş, N., Bozkurt, T., & Gülen, S. (2017). Popüler Çevre Kavramlarının Eğitiminde Görsel Materyal Geliştirme Çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(Özel Sayı), 145-157.
- Demirkuş, N., & Gülen, S. (2017). Popüler Fizik Kavramları İçeren Görsel Ders Materyali Geliştirme Çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 320-338. doi:<http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.12>
- Demirkuş, N., & İlçin, M. (2016). Yabancı-Yeni Biyolojik Kavramların Türkçeleştirilmesi ve Sanal Ders Materyalinin Hazırlanması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 8(1), 383-410.
- Demirkuş, N.,1999. Fen bilgisi öğretim yöntemleri ve uygulamalarının verimli hale getirilmesi. *Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*, 8-10 Mart 1999 İzmir.
- Demirkuş, N., 2005. Öğretim Teknolojisi ve Materyallerinin Geliştirilmesi, Yayımlanmamış Ders Notları Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Van.

- Güner, H., Aysel, V. 1992. *Tohumuz Bitkiler Sistematiği*. Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir. 333-334.
- Gürlek, M., 2002. *Orta Öğretim Biyoloji (Botanik) Öğretiminde Anlam Çözümleme Tabloları, Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van
- Korkmaz, S., Bulut, Ö., Sağdıç, D., 1998. *Lise 3 Biyoloji*. MEB. Devlet Kitapları, Milli Eğitim Basımevi. İstanbul.194-197.
- Kızıroğlu, İ., 1988. Günümüzde biyoloji dersi ve amaçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (3): 243-250.
- Seçmen, Ö., ve ark.1995.*Tohumlu Bitkiler Sistematiği*. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kitaplar Serisi No:116, İzmir. 333-359.
- Sucu, A., Bayar, S. Küpeli, M., 2001. *Lise 2 Biyoloji*. MEB. Devlet Kitapları, Mili Eğitim Basımevi. İstanbul.165-169.
- Tootlille, E.,1983. *The Penguin Dictionary of BOTANY*, Penguin Books.