**Mikrobiyolojik Kavramların Öğretilmesine İlişkin Ders Materyali Geliştirme Çalışması[[1]](#footnote-1)**

**Nasip DEMİRKUŞ[[2]](#footnote-2) Abdullah ERTAŞ[[3]](#footnote-3) Salih GÜLEN[[4]](#footnote-4)**

**Özet**: Biyoloji derslerinde öğretilmek istenen kavramların sayıca fazla ve çoğunun da yabancı dil kökenli olması öğretimi güçleştirmektedir. Türkçe’de; gelişen teknolojiye karşılık gelen isim ve kavramların olmaması, yabancı dil kökenli kavramlara karşılık gelen mantıklı, kolay çağrışılan Türkçe kavramların türetilmemesi; kavram yanılgısına, eksik ve hatalı kavram öğrenmeye neden olmaktadır. Doğa ve teknoloji bilimlerini ülkemiz koşullarına güncellemek ve hayata uygulamak için üretilen ve var olan kavramların doğru anlaşılmasını ve zihnimize doğru yerleşmesini sağlamak gerekir. Bu bilinçle çalışmada biyolojideki mikroskobik kavramlar ilk, orta ve yüksek öğretimde internet ve medya araçları üzerinde hizmet verebilecek ve örnek teşkil edebilecek bir mantıkla resim ve görüntülerle eşleştirilerek zenginleştirilmiştir. Kavramlar harf sırasına göre dizilerek www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr sitesinde internete 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:** *Mikrobiyolojik kavramları, Materyal geliştirme, Sanal kitap*

**Study on Teaching Microbiological Concepts about Lesson Material Development**

**Abstract**: The fact that a large number of the concepts to be taught in biology lessons are originate from foreign languages ​​make it difficult to teach. In Turkish; the absence corresponding names of concepts in developing technology, the derivation of logical, easily conceived Turkish concepts corresponding to foreign language originated concepts; misleading the concept, and learning the missing and incorrect concepts. To update the science of nature and technology to the conditions of our country and the correct understanding of existing concepts and to settle in our minds. In this conscious work, microscopic concepts in biology have been enriched by pairing them with images and images with a logic that can serve on internet and media tools in primary, secondary and higher education. Concepts are arranged in alphabetical order and made open to the public at www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr site. In addition, using FlipAlbum 6.0 Suite, internet and internal link concept virtual book is prepared. Corresponding to some foreign concepts, new concepts in Turkish have been proposed.

**Key words:** *Microbiological concepts, Material development, Virtual book*

**GİRİŞ**

Eğitim öğretim surecinde kavramların zihinsel yapılandırılması ve ilişkilendirilmesinin mutlak bir amacının olması kavram eğitiminde yeni yöntem ve tekniklere ıhtiyacın olduğunu göstermektedir (Demirkuş, Bozkurt ve Gülen**,** 2017). 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 getirmektedir (Gülen, 2010).

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 bunun sonucunda da bu alanlardaki başarıları artacaktır. 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 (Gülen, 2016; Taş, Gülen, Öner ve Özyürek, 2015).

Ülkemizde ilk, orta ve yüksek öğretimde 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 yanılgısının 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 (Çelik, 2013;Selimoğlu, Demirkuş ve Gülen, 2015).

**Kavram Öğretme-Öğrenmenin Kriterleri ve Kuralları**

Kavramlar somut, soyut vb. varlık, olay ve düşünceleri kelime ve kelimelerle ifade eden soyut düşüncelerdir. Kavramlar öğrencilere öğretilirken, kavramın özgün özelliklerini, öğrencinin seviyesine en uygun şekilde somutlaştırılarak aktarılmasına özen gösterilmelidir. Gerekirse kavramın tanımına ait özel hâller ve istisnalar verilmelidir. Bir kavramı (subjektif veya objektif) öğretirken mümkünse o kavramı en güzel şekilde temsil eden görsel, işitsel, dokunsal... vb. beş duyu ve ötesi duyulara hitap edecek materyal ve materyallerle öğretilmesinde yarar vardır. Bu kavramla ilgili ders materyali hazırlanırken; eğitim ve öğretimde kullanılacak bir materyalde bulunması gereken kriterlerin dikkate alınarak hazırlanması ve doğru yöntemler kullanılarak öğretilmesi gerekir. Aslında bir kavramı öğretirken hangi yöntem ve yöntemlerin uygulanacağını kavramın özelliği, kavramla ilgili olanaklarımız ve bilgimiz belirler. Önemli olan olanaklar, yöntemler, kavramın özelliği ve kavramla ilgili bilgilerin arasından en güzel seçim ve dizaynı yapmaktır (Demirkuş ve Gülen, 2017). Aşağıda belirtilen yöntemde sadece “çiçek” kavramı üzerinden yol gösterilerek örneklem yapılmıştır.

a) Sadece çiçek isminden bahsedip teorik anlatmak (Anlatım Yöntemi).

b) Görsel olarak sanal ortamda, doğada ya da fotoğrafta çiçek göstererek anlatmak

(Gösteri Yöntemi).

c) Sanal ortamda çok sayıda çiçek örneği gösterip uygulamalı olarak da doğadan toplanan kuru ve taze materyalleri öğrenciye dağıtarak etkinlik yapma (Etkinlik Yöntemi).

d) Sanal ortamda çiçekleri gösterdikten sonra doğaya çıkıp çeşitli çiçekli bitkileri toplatarak, herbaryum kurallarına göre presleterek gerekirse taze materyalin organlarını lup altında inceleterek çiçek kavramını öğrencilere kavratmak (Yaparak-Yaşayarak Uygulama Yöntemi) yöntemleri kullanılabilir (Demirkuş, 2018a).

Demirkuş, Bozkurt ve Gülen (2017)’nin yaptıkları araştırmada bir kavramın öğretilmesinde göz önüne alınabilecek kriterler aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

-Kavramın tanımını birden fazla kaynaktan toplayarak birden fazla tanım ve örnekle desteklemek.

-Toplanan tanımlar arasında eksik ya da çelişkinin olup olmadığını saptamak.

-Kavramın sınırlarını belirlemek (özgün özelliklerini), kendisine en yakın kavramlarla geçiş, ayrılan ve benzeşen sınırlarını çizmek.

-Kavramlarla ilgili anlatım dışındaki kavramı en iyi temsil edebilecek materyalleri toplayıp bunların içerisinden, basit, sade ve kavramı öğretme amacına en güzel şekilde ulaştıran bir veya birden fazla materyal örneği seçmek.

-Materyal seçiminden sonra öğretimde kullanılacak yöntemleri titizlikle belirlemek.

-Olanaklar ( internet, kütüphane, sanal araçlar, medya araç-gereçleri, doğa vb.) araştırmak.

-Eğer bir kavram sübjektifse yani materyallerle temsil edilemiyorsa mümkünse çok sayıda kaynaktan yararlanarak kavram ile ilgili tanımları bir araya getirmek, öğrenilmesine yardımcı olabilecek objektif ve diğer yakın kavramlarla desteklenerek anlatmak.

Kavram eğitiminde özellikle sanal ve ulaşılması zor olan kavramlar ile coğrafik ve biyolojik nedenlerden dolayı elde edilemeyen kavramların öğretilmesinde materyal geliştirme ilkeleri kullanılarak kalıcı ve internet ortamına entegreli bir materyalin hazırlanmıştır.

**Araştırmanın gerekçesi**

Okullarımızda laboratuar etkinliklerine gereken önemin verilmemesi, mikroskobik yapılar ve canlılar ile ilgili materyallerin hazırlanmasındaki zorluklar mikroskobik kavramların öğretilmesini güçleştirmektedir. Anlatım, soru-cevap gibi klasik yöntemler mikroskobik kavramların öğretilmesi için yeterli değildir. Ders kitapları incelendiğinde mikroskobik yapılarla ilgili örneklerin yetersiz olduğu görülecektir. Ders kitaplarının yazımındaki sınırlılıklar ve mikroskobik canlıların yaşam döngüsündeki öneminin yeterince belirtilmemesi de kavramların öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Bu yüzden kavram özellikle kimyasal veya mikrobiyolojik kavramların öğretiminde özellikle sanal materyallerin hazırlanması ve kullanılması önem arz etmektedir (Gülen, Taş, Darga, 2015; Taş, Gülen**,** Öner ve Özyürek, 2015).

**Araştırmanın amacı**

Araştırmanın başlıca amacı; mikrobiyolojik kavramlarınzihne doğru yerleşmesi ve doğru bir şekilde öğrenilmesi için, eğitim camiasına materyal hazırlamaktır.

**YÖNTEM**

YYÜ Eğitim Fak. Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası’nda bulunan 120 ayrı hazır preparat, basılı kaynaklar, 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, araştırmacılar tarafından çekilmiş fotoğraflar ve ders notlarındaki bilgiler kullanılmıştır. Google arama motorunda 10.10.2005-30.06.2006 tarihleri arasında kavramlar ("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. Ayrıca konu ile ilgili olarak, Türkçe; “mikroorganizma, mikrobiyoloji, bakteri, virüs, protista, mikroskobik mantarlar, algler, diatomlar, monera, bakteriyofajlar, riketsiyalar, materyal, kavram” ve İngilizce; “microorganism, microbiology, bacterium, virus, protist, material, microscopic funguses, alga, diatom, monera, bacteriofag, rickettsiae, concept” gibi anahtar kelimelerle, tarama motorları kurallarına uygun olarak ikili yada çoklu mantıklı gruplar halinde yazılarak internetten arama yaptırılmıştır. 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. Toplamda 120 ayrı hazır preparata ait 1340 tane görüntü mikroskop ve CCD Colour Video Camera VC 3031cihazı kullanılarak bilgisayara aktarılmıştır.

Google’dan tarama kuralarına 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 MX2004 programları kullanılarak kavram tanımları ile resimler eşleştirilip internete hazır hale getirilmiştir.

-Bu aşamada yaklaşık 40 tane sanal sözlük ortamında kavramların Türkçe karşılıkları veya tanımları içerisinden mantıklı, kolay çağrışılabilir ve sade olanları belirlenmiştir.

-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, kapsamları 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 ilgili linklerle bağlantı sağlanmıştır. Bu Sanal kitap CD’si ile internete bağlı olan bir bilgisayarda dinamik olarak hem internetteki linklere hem de kitap içindeki linklere ulaşmak mümkündür.

**MATERYAL**

Araştırmanın amacına ulaşmada bağlı kalınan materyal geliştirme ilkeleri aşağıda sırası ile belirlenmiştir.

*1. Anlamlılık ilkesi:* Bu ilkeye bağlı kalarak yapılan çalışmanın anlamlı bir bütünlük sergilemesi için kullanılan tanımlar ve yazıların olumlu, düzgün cümleler olmasına dikkat edilmiştir.

*2. Bilinenden başlama ilkesi:* Materyali hazırlarken seçilen kavramlar basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene ve somuttan soyuta doğru gidilecek şekilde düzenlenmiştir.

*3. Çok örnek ilkesi:* Bir kavramın genişliğini göstermek için çok sayıda örnek sunmak gerekir. Bu amaçla araştırmanın envanterinde bulunan kaynaklardan seçilen kavramların sayısı birden fazla tutulmuştur.

*4. Görelik ilkesi:* Özellikler birbirine göre algılanır. Resim ve şekilleri herkes başka şekilde algılamamalı, birbirinden ayırt edebilmelidir. Bu amaçla materyali kullanacak her öğrencinin aynı şeyi kavrayabilmesi için kavramların yazı puntosu, arka fonu, ses düzeyi, ekranı kaplama oranı eşit tutulmuştur.

*5. Seçicilik ilkesi:* Öğretim materyalindeki ana unsuru ortaya çıkartacak olan renkler kullanılmıştır. Kavramın tanımları kavram filmin altına, öğrencinin okuyabileceği şekilde yerleştirilmiştir. Yazının okunabilmesi için arka fon üzerinde rahat gözüken renkle boyanmıştır.

*6. Tamamlama ilkesi:* Bir olayın ya da eşyanın tümüne ilişkin çizgileri vermek yerine bir kısmını vermek yeterli olabilir.

*7. Fonun anlamlılığı ilkesi:* Şekil ya da yazıya anlam katacak bir fon olmalıdır. Bu renk uyumu materyal geliştirmede kullanılan renk cetveline göre yapılmıştır.

<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/renk/renkcetveli.html#renk>

*8. Kapalılık ilkesi:* Şekiller belirgin olmalı, açık ve yarım bırakılmamalıdır. Özellikle iki boyutlu figürler için şekil tam yapılmalıdır. .pdf uzantılı kavramlar seçilirken sahip oldukları resimleri bu özelliğe uygun olmasına dikkat edilmiştir.

*9. Birleştiricilik ilkesi:* Birbiriyle benzerliği ve yakınlığı olan nesne ve olaylar ilişkili olarak algılanır ve daha iyi hatırlanır. Bu amaçla kavramlardan aynı veya benzer konuları anlatanları bir birine yakın tutulmuştur.

*10. Algıda değişmezlik:* Öğrencilerin kolay anlayabileceği kavramlar seçilmiştir. Ayrıca tanımları öğrenci seviyelerine uygun olarak yazılmıştır.

*11. Derinlik ilkesi:* Doğadaki varlıklar bize yakın ise gerçek ölçüleri ve renkleriyle görünürler. Aynı varlıklar uzaklaştıkça, küçülüyor ve renkleri de soluyor hissini verir.

*12. Yenilik ilkesi:* Dikkat, özellikle geçirile gelen ve yakın geçmişteki yaşantılara zıt olan durumlara ve yeniye çekilir. Materyalde yeni, güncel çalışmalara ağırlık verilmiştir.

*13. Basitlik ilkesi:* Bir görsel aracın elemanları karmaşık değil basit olmalıdır. Bu amaçla genel basitliği seçmek için kavramlar alfabetik sıralamaya konulmuştur. Her harfe uygun olarak sınıflama yapılmış, linkler atılmış ve bu linkler tek linkte birleştirilmiştir. Bunlar DVD‟ de birleştirilmiştir. DVD‟ nin her bilgisayarda açılabilmesi için DVD‟ ye otomatik çalıştırıcı atılmıştır. Ayrıca gerekli programlar ve uyarılar eklenmiştir.

*14. Hedef-davranış ilkesi:* Kullanılacak araç, kazanılması öngörülen hedef davranışı karşılayacak nitelikte olmalıdır. Bu ilke çerçevesinde hazırlanan kavramlar yazılı, görsel, görsel-işitsel bazı kavram gruplarının verimlilik oranını denemek için Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir okulda uygulanmıştır. Buradan elde edilen istatistikî veriler değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar, görsel-işitsel materyal kullanılarak yapılan eğitimin, daha etkili olduğunu kanıtlanmıştır (Gülen ve Demirkuş, 2014a; 2014b).

*15. Öğrenciye uygunluk:* Kullanılacak araç, öğrencilerin özelliklerine (yaş, zekâ ve geçmiş yaşantıların düzenine) uygun olmalıdır. Hazırlanan materyal ilköğretim, ortaöğretim, lise ve lisans öğrencilerinin kullanabileceği kavramlarla donatılmıştır. Her düzeydeki öğrencilerin materyali kullanabilmesi için onların seviyelerine uygun olacak kavramlar seçilmeye çalışılmıştır (Demirkuş, 2018b).

**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.

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.

**Resim 1.** *Hazırlanan materyalin kavram dizilimi örneklemi*



**Resim 2.** *Hazırlanan materyalde kavramı anlatan video örneklemi*



**Resim 3.** *Hazırlanan materyalde kavramı anlatan resim örneklemi*



Resim 1, 2 ve 3’te görüldüğü gibi kavramların öğretilmesinde hem işitsel hemde görsel veriler kullanılarak internet entegreli DVD hazırlanmıştır.

**TARTIŞMA VE SONUÇ**

Araştırma sonucunda ile ilk, orta ve yüksek öğretimdeki biyoloji dersleri ile ilgili temel mikroskobik 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 kavramların 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 kavramlarla ilgili bilgiler bu açıdan, yetersiz ve dağınıktır. Bu çalışma bilgilerin daha derli-toplu hâle getirildiği, uluslar arası 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. 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 laboratuar 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 Laboratuarı 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 700 kavramın tanımı; ilgili görüntüleri araştırılarak, kaynaklardan taranarak resimli kavram-isim-tanım havuzu oluşturulmuştur.

**Öneriler**

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 kademelerine 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 öğretimde önceliklerine göre (1., 2. ve 3. derecedeki önemli kavramlar olarak) derecelendirilmeli ve öğretilip, güncellenmelidir.

**KAYNAKÇA**

Çelik, G. (2013).Mikrobiyolojide değişen kavramlar ve yansımaları. *Antibiyotik ve Kemoterapi Dergisi*, 27(Ek 2), 86-90.

Demirkuş, N. (2018a). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı geliştirme ders notları*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, [http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/otm.htm ulaşım tarihi 14.06.2018](http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/otm.htm%20ulaşım%20tarihi%2014.06.2018). Van.

Demirkuş, N. (2018b). *Biyolojide önemli kavramlar ders notları.* Yüzüncü Yıl Üniversitesi. http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/kav.htm Erişim tarihi 14.04.2018

Demirkuş, N., & Gülen, S. (2017). Popüler Fizik Kavramları İçeren Görsel Ders Materyali Geliştirme Çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 320-338. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.12>

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.*

Ertaş, A. (2006). *Biyolojide Mikroskobik Yapılar ve Mikroorganizmalarla İlgili Önemli Kavramlara İlişkin Ders Materyali Geliştirme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, VAN.

Gülen, S. (2010). *Popüler Fizik Kavramları İçeren Görsel Ders Materyali Geliştirme Çalışması.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Gülen, S. (2016). Tool of Association Concept; Volume of Concept. *Participatory Educational Research*, Special Issue 2016-II,45-50. http://dx.doi.org/10.17275/per.16.spi.2.5

Gülen, S., & Demirkuş, N. (2014a). *Görsel Materyalin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Saarbrücken: Türkiye Âlim Kitapları.

Gülen, S., & Demirkuş, N., (2014b). Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesinde, Görsel Materyalin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1-19.

Gülen, S., & Taş, E. Darga, H. (2015). Yapılandırmacılık; Örnek Uygulamanın Değerlendirilmesi ve Kalıcılığa Etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 278-301.

Selimoğlu, C., Demirkuş, N., & Gülen, S. (2015). Öğretmen Adaylarının Öğrencilik Yıllarında Karşılaştıkları İstenmeyen Davranışların İncelenmesi ve Çözüm Önerilerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 164-182.

Taş, E., Gülen, S. Öner, Z., & Özyürek, C. (2015).The Effects of Classic and Web-Designed Conceptual Change Texts on the Subject of Water Chemistry. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(2), 263-280.

1. Bu çalışma *biyolojide mikroskobik yapılar ve mikroorganizmalarla ilgili önemli kavramlara ilişkin ders materyali geliştirme* adlı yüksek lisans tezinin bir parçasıdır. [↑](#footnote-ref-1)
2. Prof. Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitim Bölümü. [nasip@hotmail.com](mailto:nasip@hotmail.com), ORCID ID 0000-0003-4195-070X [↑](#footnote-ref-2)
3. MEB de Öğretmen, Van [↑](#footnote-ref-3)
4. Dr. Muş Alparslan Üniversitesi, Malazgirt Meslek Yüksek Okulu, Çocuk Gelişimi Bölümü. sgnova@windowslive.com , <https://orcid.org/0000-0001-5092-0495> [↑](#footnote-ref-4)