

# Geleneksel Mikroskop Eğitiminden Dijital Mikroskop Eğitime Geçiş

## *Transition Of Histology Course From Traditional Microscopy To Digital Microscopy*

İlknur Keskin<sup>1</sup>, Hanefi Özbek<sup>2</sup>, Nilüfer Ulaş<sup>1</sup>, TangülMüdok<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji AD, İstanbul

<sup>2</sup>Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Farmakoloji AD, İstanbul

**ÖZET:** **Amaç:** Bu çalışmanın amacı Tıp ve Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerin oluşturduğu karma sınıfta verilen histoloji derslerinde, ışık ve dijital mikroskop kullanımı ile ilgili memnuniyet derecelerini farklı parametreler açısından değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada Tıp ve Diş Hekimliği Fakültesi ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan gruba memnuniyet anketi uygulandı. Öğrencilerin iki farklı mikroskop eğitimini “kullanım kolaylığı”, “kullanım keyfi”, “tercih edilirlilik”, “görüntülerin netlik ve anlaşılabilirliği” ve “sınavda kolaylık ve anlaşılabilirlik” açısından değerlendirmeleri istendi.

### Anahtar Sözcükler:

Histoloji, dijital mikroskop, ışık mikroskobu

**Key Words:** : *Histology, digital microscopy, light microscopy*

**Bulgular:** Dijital mikroskobun ışık mikroskobuna göre “kullanım kolaylığı”, “tercih edilirlilik”, “görüntülerin netlik ve anlaşılabilirliği” ve “sınavda kolaylık ve anlaşılabilirlik” yönlerinden anlamlı derecede yüksek puan aldığı ( $p<0.05$ ); “kullanım keyfi” yönünden ise ışık mikroskobunun dijital mikroskoba göre daha yüksek puan aldığı saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde günümüzün teknolojik yenilikleri ile büyüyen öğrencilerin dijital mikroskop kullanımını daha çok tercih ettikleri ve bu görüntüler üzerinde daha rahat çalıştıkları anlaşılmaktadır.

**ABSTRACT: Background:** *The aim of this study was to evaluate the satisfaction rate of students from medical and dental schools with different parameters during the use of light and digital microscopy.*

**Methods:** *Satisfaction survey was administrated to second year medical and dental students. The students were asked to evaluate the two different microscopy course in terms of “ease of usage”, “pleasure during usage”, “preference”, image quality and clarity” and “simplicity and clarity in the exam”.*

**Results:** *Digital microscopy scores were significantly higher compared to light microscopy for “ease of usage”, “preference”, “image quality and clarity” and “simplicity and clarity in the exam” while light microscopy scored higher for “pleasure during usage”.*

**Conclusions:** *The results of this study demonstrate that the new generation whom are born and raised with close relationship to technology innovations are more willing to work and more comfortable to work with the digital microscopy.*

## GİRİŞ

Tıp eğitiminin temel ve vazgeçilmez yapıtaşlarından biri şüphesiz ki histoloji eğitimidir. Öğrenciler histoloji dersini genellikle anlaşılması zor ve soyut konular olarak tanımlamaktadırlar. Bunun en temel sebebi teorik dersler ve pratik uygulamalar arasındaki özümleme sorunudur (1).

Özellikle uygulama saatlerini daha anlaşılır, tercih edilir ve zevkli hale getirebilmek için eğitimciler farklı yöntemler denemektedirler.

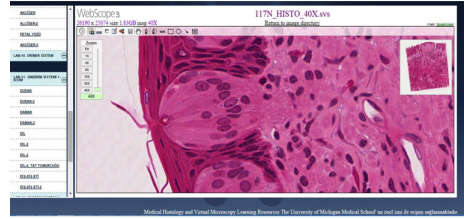
Anabilim dalımızca yürütülmekte olan Histoloji dersleri 1. sınıfta 45 teorik, 30 pratik ve 2. sınıfta 98 teorik, 40 pratik dersi kapsamaktadır. Teorik derslerimiz sorumlu hocanın ders anlatımını içeren klasik yöntemle yapılmaktadır.

Laboratuvar derslerimizde önceki eğitim-öğretim dönemlerinde klasik ışık mikroskopu kullanılmaktayken, 2013-2014 eğitim-öğretim döneminden itibaren laboratuvar dersleri dijital görüntüler üzerinden uygulanmaya başlanmıştır.

Öğrencilerin ışık mikroskopunu tanımaları ve kullanma becerisi kazanmaları ise Mesleki Beceri dersi içerisinde verilen uygulama eğitimleri ile sağlanmaktadır.

Dijital görüntüler, iki üniversite arasında yapılan yazışmalar sonrası Michigan Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji Departmanı'na ait <http://www.med.umich.edu/histology/dmindex.html> veri tabanından alınarak, üniversitemiz bünyesinde oluşturulan veri tabanına yüklenmiştir.

Öğrenci ana sayfayı açtığı anda sisteme yüklü histoloji preparatlarına ait ana başlıkları ekranın sol tarafında görmekte ve çalışacağı konuya ait butona tıklayarak ilgili sayfaya geçiş yapabilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Örnek web arayüz görüntüsü

Görüntüler çok yüksek çözünürlüğe (gigabyte) sahip olup, 1X - 40X arası büyütme rahatlıkla yapılabilmektedir. Ekranın sağ üst köşesinde bulunan görüntü üzerinde öğrenci gittiği alanı kolaylıkla takip edebilmektedir. Bilgisayar laboratuvarında her öğrenciye bir ekran düşecek şekilde 2 grup halinde gerçekleştirdiğimiz histoloji pratik uygulamalarımızda, anlatılacak preparat görüntüsü öğrencilerin rahatlıkla görmesine imkan sağlayan iki adet LED TV ekranına projektör aracılığı ile yansıtılmaktadır. Ekrandaki görüntüdeki yapılar öğrenciye ayrıntılarıyla anlatıldıktan sonra her öğrenci kendi ekranındaki görüntüyü açmakta ve çalışmasına kendi başına devam edebilmektedir. Bu çalışmanın amacı tıp ve diş hekimliği dönem 2 öğrencilerinden oluşan karma sınıfta, eğitimin ilk yılını ışık mikroskopu ile ikinci yılını ise dijital mikroskop ile tamamlamış olan öğrencilerin her iki mikroskop sistemi ile ilgili memnuniyet düzeylerini belirlemek ve karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma grubu, üniversitemiz bünyesindeki Tıp Fakültesi ve Diş Hekimliği Fakültelerinin 1. Sınıf Temel Bilimler eğitimini birlikte almış 2. Sınıf öğrencilerinden oluşturuldu.

Ankete 60 Tıp Fakültesi 2. Sınıf öğrencisinden 43'ü, 60 Diş Hekimliği Fakültesi 2. Sınıf öğrencisinden ise 40 tanesi olmak üzere

toplamda 83 öğrenci iştirak etti. Öğrenciler, birinci sınıf histoloji uygulamalarını ışık mikroskobu ile ikinci sınıf uygulamalarını ise dijital mikroskop ile yapmışlar ve birlikte eğitim görmüşlerdir.

Öğrencilere ikinci sınıfın sonunda ışık ve dijital mikroskop kullanımı ile ilgili bir anket uygulandı ve memnuniyet dereceleri ölçüldü. Anket, Krippendorf ve Lough'un çalışmasından adapte edilerek hazırlandı (2).

Öğrencilerden ışık mikroskobu ile dijital mikroskopunu "kullanım kolaylığı, kullanım keyfi, tercih edilirlilik, görüntülerin netlik ve anlaşılrlığı ve sınavda kolaylık ve anlaşılrlık" yönlerinden kıyaslamaları ve mikroskop türüne göre 0-5 arasında puanlamaları istendi (0: en düşük, 5: en yüksek puan olarak kabul edildi).

Veriler medyan şeklinde ifade edildi, istatistiksel analiz için Mann-Whitney U testinden yararlanıldı.  $P < 0.05$  olasılık değeri anlamlı kabul edildi. İstatistik analizler için SPSS 18.00 paket programı kullanıldı.

## BULGULAR

Çalışma sonucunda elde edilen veriler Tablo 1'de verilmiştir.

	Işık mikroskobu	Dijital mikroskop
Kullanım kolaylığı	3	5*
Kullanım keyfi	4*	3
Tercih edilirlilik	3	4,5*
Görüntülerin netlik ve anlaşılrlığı	3	5*
Sınavda kolaylık ve anlaşılrlık	2,5	5*

Tablo 1. Mikroskop türüne göre öğrencilerin değerlendirme sonuçları.

\*: Mann-Whitney U testi sonucuna göre  $p < 0.05$

Dijital mikroskopun ışık mikroskobuna göre "kullanım kolaylığı", "tercih edilirlilik", "görüntülerin netlik ve anlaşılrlığı" ve "sınavda kolaylık ve anlaşılrlık" yönlerinden anlamlı derecede yüksek puan aldığı ( $p < 0.05$ ); sadece "kullanım keyfi" yönünden ışık mikroskobunun dijital mikroskoba göre daha yüksek puan aldığı

saptanmıştır ( $p < 0.05$ ).

## TARTIŞMA

Geleneksel histoloji eğitiminde ışık mikroskobu ve başında bir öğretim üyesinin eşlik ettiği laboratuvar dersleri önemli yer tutar. Her öğrenciye bir ışık mikroskobunun sağlandığı mikroskopik anatomi dersleri 1846 yılında Almanya'da verilmeye başlanmıştır. 1850 yılında Almanya'daki 19 üniversitenin 13'ünde mikroskop eğitiminin verilmeye başlandığı bilinmektedir (1). 20. yüzyılda gelişen teknolojiyle birlikte histoloji eğitimi materyalleri de değişmiş, geleneksel laboratuvar eğitiminde revizyonlara gidilmiştir (3,4,5).

1965 yılında Mendelsohn ve arkadaşları, bilgisayarların hücre morfolojisi görüntülemesinde kullanımı ile ilgili ilk makaleyi yayınlamışlardır (6). Slayt projektorlerinin ve renkli slaytların 1970'lerden sonra yaygınlaşması bu alanda önemli bir katkı sağlamıştır. Histoloji slaytlarını duvara yansıtan eğitici, yansıdaki görüntüyü öğrencilere yorumlamıştır.

Bu süreç sayesinde ilk kez eğitici ve öğrenciler, aynı anda aynı görüntüye bakabilmiş ve bilgi paylaşımı yapabilmışlerdir. İlerleyen yıllarda bilgisayarların kapasite ve ulaşılabilirliğinin artması ile birlikte dijital görüntüleme, histoloji pratiğine daha fazla girmeye başlamıştır. 1985'de Silage ve Gil ilk kez çoklu mikroskopik dijital görüntüyü bir araya getirip, bunları ekranda iki farklı eksende ilerleterek, istenilen kısmın mikroskopik görüntülenmesini tarif etmiş, günümüzde "dijital slayt" olarak adlandırdığımız oluşumun ilk adımını atmışlardır (7).

1980 ve 90'larda elektron mikroskopun kullanımının artması ile birlikte hücresel düzeyde teorik bilgide büyük bir artış olmuş, doku ve hücre ilişkisi, işlevsel ve klinik anlamda

daha fazla ortaya konulmaya başlanmıştır. Aynı yıllarda tıp eğitiminde “sıkıştırılmış eğitim” geçilmiş, tıp fakültelerinin yeni eğitim programlarında, mikroskobun yer aldığı laboratuvar ders saatleri azaltılmıştır. Örneğin Case Western Reserve Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde 1960-61 akademik yılı ile 1985-86 akademik yılı kıyaslandığında, toplam laboratuvar eğitim saatleri 1.000 saatten yaklaşık 350 saate indirilmiş, Iowa Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde laboratuvar eğitim saatleri de benzer şekilde % 30 azaltılmıştır (8, 2).

2000’li yıllardan sonra tüm hayatı etkileyen bilgisayar ve internet teknolojisindeki gelişmeler, geleneksel tıp eğitiminde ve bilginin aktarılmasında değişikliklere neden olmuştur. Özellikle histoloji ve embriyoloji gibi görsel konular içeren dallarda daha belirgin etkiler görülmüştür. Önceleri mikroskoplara bağlı dijital kameralarla görüntülerin bilgisayar monitörlerine aktarıldığı sistemler kullanılırken, daha sonra histoloji slaytları taranıp dijital görüntüler haline dönüştürülmüştür (9,10). Disklerde ya da sanal ortamda depolanan bu görüntülere, bilgisayarın olduğu her ortamda erişmek mümkün olmuştur.

Dijital slaytlar önceleri CD-DVD tabanlı olarak öğrenciler ile paylaşılmış, bu sayede istenildiğinde görüntülere erişme imkanına sahip olunmuş olsa da ne yazık ki güncelleme önemli bir sorun olmuştur. Daha sonra sanal ortamda depolanan görüntülerin çözünürlüğü ve indirilme hızı artmış, internet üzerinden erişimi kolaylaşmıştır (11,12).

Dijital mikroskoplarda dijital slaytları gösteren, navigasyonu sağlayan, açıklayıcı veya yönlendirici notlar barındıran ve görüntüyü net olarak 200-400 kat büyütebilen bilgisayar yazılımlarını içermektedirler (13,14).

Günümüzde ticari olarak satılan çok çeşitli ürünler sayesinde dünya çapındaki yaygınlıkları ve kullanımları artmaktadır.

Histoloji preparatlarına ait dijital görüntüler, kurumun ağ kullanıcılarının erişebileceği paylaşımına açık sunucusuna (server) yüklenir. Açılış sayfalarında, arşivde mevcut olan doku örneklerinin listesi bulunur ve bu listeden seçim yapılır. Kullanıcı, bilgisayarın faresi ile görüntü üzerinde hareket ederek doku kesiti üzerinde “x” ve “y” eksenlerinde istediği alana ulaşabilir, istenilen alanın kademeli olarak büyütülmesini veya küçültülmesini sağlayabilir. Bu arada çalışılan doku kesiti hakkında teorik ve açıklayıcı bilgiler aynı ekranda görüntülenebilir. Dijital mikroskopta görüntüleri oklarla, harflerle, şekillerle işaretlemek ve vurgulamak mümkündür.

Dijital mikroskoplardan sağladığı avantajlar yadsınamaz. Kendi başına öğrenime daha çok imkan ve zaman sağlar, ders saatleri ve yer ile sınırlanamaz. Görüntüler tüm öğrenciler için standardize edilir. Son derece net ileri magnifikasyonlara ulaşılabilir. Görüntü üzerinden tartışma ve görüş alışverişi yapılmasına ve direkt görüntü üzerinden soru sorulmasına imkan verir. Öğrenciler normal ve anormal doku görüntülerini aynı anda hatta aynı ekranda görüp kıyaslayabilirler. Aynı görüntünün farklı boyamalar ile görüntülenmesi ve bunların ardışık izlenmesi mümkündür (özellikle immünohistokimyasal açıdan).

Kaliteli ve nadir slaytlar-görüntüler bir kez dijitalize edilince birçok kişiye ulaşılabilir olurlar. Dijital görüntüler solmaz, kırılmaz ve kaybolmazlar. Fakülte içindeki eğitim sürecine olan katkıları yanı sıra fakülteden mezuniyet sonrası eğitimi kolaylaştırır ve bu eğitimi ulaşılabilir kılar. Sürekli mesleki gelişime katkıda bulunur. Sınırsız sayıda son kullanıcıya ulaşılabilir (15,16). Çok sayıda ışık mikroskobu temini, saklanması, bakımı ve büyük laboratuvar gereksinimi ortadan kalkar. Geleneksel ışık mikroskoplardan odaklama, boyama ya da ışık ayarı sorunları dijital mikroskopta ortadan kalkar (2,10,17,18).

Bu çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde önceki çalışmalara paralel olarak günümüzün teknolojik yenilikleri ile büyüyen öğrencilerin dijital mikroskop kullanımını daha fazla tercih ettikleri ve bu görüntüler üzerinde daha rahat çalıştıkları anlaşılmaktadır (19-24).

“Kullanım keyfi” parametresi yönünden ışık mikroskopunun daha yüksek puan alması ise ışık mikroskopunun bilim ve tıpla ilgili alanlarda, akla ilk gelen nesne veya ikonlardan biri olarak kabul görmesine ve öğrencilerin mikroskopu manuel olarak kullanmaktan hoşlanmalarına bağlanabilir.

Histoloji ve patoloji gibi görsel verilerin yoğun olduğu, öğrenciler için anlaşılması zor konulara sahip derslerin, daha kolay kavranabilmesi, öğretimin daha verimli ve ulaşılabilir kılınabilmesi için teknolojinin imkanlarından mümkün olduğunca faydalanılması ve her türlü yeni yöntemlerin denenmesi gerektiği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Paulsen FP, Eichhorn M, Bräuer L. Virtual microscopy-The future of teaching histology in the medical curriculum? *Ann Anat.* 2010;192(6):378-82.
2. Krippendorf BB, Lough J. Complete and rapid switch from light microscopy to virtual microscopy for teaching medical histology. *Anat Rec B New Anat.* 2005;285:19-25.
3. Randell R, Hutchins G, Sandars J, et al. Using a high-resolution wall-sized virtual microscope to teach undergraduate medical students in: Konstan JA; Chi EH; Höök K (editors) *CHI Extended Abstracts*, pp.2435-2440. ACM. 2012.

4. Romero E, Gómez F, Iregui M. Virtual Microscopy in Medical Images:a Survey. In *Modern Research and Educational Topics in Microscopy* A.Méendes-Vilas and J. Diaz, Formatex 2007.
5. Silva-Lopes V W, Monterio-Leal L H. Creating a Histology–Embryology Free Digital Image Database Using High-End Microscopy and Computer Techniques for On-Line Biomedical Education. *The Anatomical Record (Part B: New Anat.)* 2003; 273B:126–131.
6. Mendelsohn ML, Kolman WA, Perry B, Prewitt JM. Morphological analysis of cells and chromosomes by dijital computer. *Methods Inf Med.* 1965;4:163-7.
7. Silage DA, Gil J.J Dijital image tiles: a method for the processing of large sections. *Microsc.* 1985;138:221-7.
8. Genuth S, Caston D, Lindley B, Smith J. Review of three decades of laboratory exercises in the preclinical curriculum at the Case Western Reserve University School of Medicine. *Acad Med.* 1992;67:203-6.
9. Heidger PM Jr, Dee F, Consoer D, Leaven T, Duncan J, Kreiter C. Integrated approach to teaching and testing in histology with real and virtual imaging. *Anat Rec.* 2002;269:107-12.
10. Coleman R. Can histology and pathology be taught without microscopes? The advantages and disadvantages of virtual histology. *Acta Histochem.* 2009;111:1-4.
11. Bloodgood RA1, Ogilvie RW. Trends in

histology laboratory teaching in United States medical schools. *Anat Rec B New Anat.* 2006;289:169-75.

**12.** Wong G, Greenhalgh T, Pawson R. Internet-based medical education: a realist review of what works, for whom and in what circumstances. *BMC Medical Education.* 2010;10:12.

**13.** Morales CR. Teaching Digital Histology. In: A.Mendez-Vilas (ed).*Current Microscopy Contributions to Advances in Science and Technology.* Formatex 2012;994-998.

**14.** Kumar RK1, Freeman B, Velan GM, et al. Integrating histology and histopathology teaching in practical classes using virtual slides. *Anat Rec B New Anat.* 2006;289:128-33.

**15.** Husmann PR, O'Loughlin VD, Braun MW. Quantitative and qualitative changes in teaching histology by means of virtual microscopy in an introductory course in human anatomy. *Anat Sci Educ.* 2009;2:218-26.

**16.** Triola MM, Holloway WJ. Enhanced virtual microscopy for collaborative education. *BMC Med Educ.* 2011;11-4.

**17.** Blake CA, Lavoie HA, Millette CF. Teaching medical histology at the University of South Carolina School of Medicine: Transition to virtual slides and virtual microscopes. *Anat Rec B New Anat.* 2003;275:196-206.

**18.** Harris T, Leaven T, Heidger P, Kreiter C, Duncan J, Dick F. Comparison of a virtual microscope laboratory to a regular microscope

laboratory for teaching histology. *Anat Rec.* 2001;265:10-4.

**19.** Gupta G, Chhabra S, Singh K. Innovative Method of Teaching Histology *International Journal of Recent Advances in Pharmaceutical Research* Gopal et al. *Int J Recent Adv Pharm Res,* 2012;2:33-6.

**20.** Braun MW, Kearns KD. Improved learning efficiency and increased student collaboration through use of virtual microscopy in the teaching of human pathology. *Anat Sci Educ.* 2008;1:240-6.

**21.** Merk M, Knuechel R, Perez-Bouza A. Web-based virtual microscopy at the RWTH Aachen University: Didactic concept methods and analysis of acceptance by the students. *Annals of Anatomy.* 2010;383-7.

**22.** László Fónyad, László Gerely, Mária Cserneky, Béla Molnár, András Matolcsy. Shifting gears higher - dijital slides in graduate education - 4 years experience at Semmelweis University *Diagnostic Pathology* 2010;5-73.

**23.** Pinder KE, Ford JC, Ovalle WK. A new paradigm for teaching histology laboratories in Canada's first distributed medical school. *Anat Sci Educ.* 2008;1:95-101.

**24.** Pospíšilová E, Černochová D, Lichnovská R, et al. Application and evaluation of teaching practical histology with the use of virtual microscopy. *Diagnostic Pathology* 2013; 8;7