

EDİTÖRDEN

Prof. Dr. İsmail Hakkı Çavdar
Elektrik-Elektronik Mühendisi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
cavdar@ktu.edu.tr

Dr. Zeynep Hasırcı Tuğcu (Baş Editör)
Elektrik-Elektronik Mühendisi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
zhasirci@ktu.edu.tr

KÜRESEL SALGIN DÖNEMİNDE MÜHENDİSLİK EĞİTİMİ

2020 yılında insanlık tarihi yeni bir küresel salgın ile karşılaşmış olup tüm dünya bundan olumsuz bir şekilde etkilenmiştir ve etkilenmeye de devam etmektedir. Covid-19 salgını can kayıplarının yanı sıra ekonomiden eğitime, sağlık sektöründen turizme, eğlence dünyasından, birlikte yaşam sahalarına kadar her alanda etkisini göstermiştir. Bu da insanlığı, küresel salgın yani pandemi ile birlikte yaşamaya ve yeni çözümler üretmeye zorlamıştır.

Pandemiden etkilenen en önemli alanlardan biri eğitim olmuştur. Pandemi ile birlikte 2020 yılının ilk çeyreğinden beri alışlagelmiş yüz yüze eğitim geçici de olsa terkedilmiş ve yerine çevrimiçi (online) veya bilinen bir diğer adıyla uzaktan eğitimi zorunlu kılınmıştır. Covid-19 ile birlikte bir anda pandemi sürecine girilince doğal olarak tüm eğitim ve öğretim kurumları kapatılmış, bir süre eğitim kesintiye uğramış, salgının devam ettiği veya devam edeceği öngörülünce de eğitim ve öğretim faaliyetleri çevrimiçi olarak yürütülmeye başlanmıştır. Tabi ki böyle bir salgını hiç kimse öngöremeyeceğinden ve herhangi bir altyapı geleneği oluşmadığından bir anlamda tüm dünya hazırlıksız yakalanmış ve bu da birçok alanda problemler yaşanmasına neden olmuştur, hala da olmaktadır. Eğitimde yüz yüze uygulamadan çevrimiçi sisteme hızlı ve keskin geçiş birçok problemi

de beraberinde getirmiş; öğretmenler, öğretmenler, eğitim kurum ve kuruluşları ve de en önemlisi öğrencilerden oluşan tüm eğitim-öğretim camiasına yeni sorumluluklar ve güçlükler yüklemiş, böylelikle maalesef eğitim kalitesinin derinden etkilenmesine neden olmuştur.

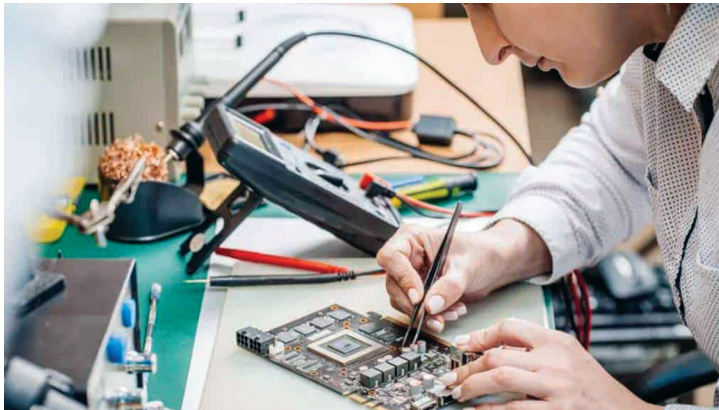
Bu çalışmada içinde bulunduğumuz pandemi sürecinde ve bundan sonra yaşanabilecek benzer küresel salgın süreçlerine hazırlıklı olabilmek adına pandemide öne çıkan eğitim problemlerine değinilmiş ve çözüm önerileri sunulup değerlendirilmiştir. Değinilen çözüm ve öneriler yükseköğretim ile sınırlı olup, buradan hareketle diğer eğitim-öğretim kurum ve kuruluşları için de benzer veya farklı çözüm önerileri yapılabilir.

Yükseköğretimde Mühendislik

2019-2020 yükseköğretim istatistikleri uyarınca ülkemizdeki programlara göre öğrenci dağılımları şöyledir (<https://istatistik.yok.gov.tr/>):

Ön lisans programı	: 3.002.964
Lisans programı	: 4.538.926
Yüksek lisans programı	: 297.001
Doktora programı	: 101.242

olmak üzere toplam 7 milyon 940 bin 133 öğrenci yükseköğretim programlarına kayıtlı ve öğrenimlerini sürdürmektedir. Ülkemizde 129'u devlet 74'ü vakıf olmak üzere 203 üniversite bulunmaktadır. Sosyal tabanlı fakülte/bölümler ile sayısal tabanlı olanlar arasındaki en önemli fark eğitimde teorik derslerin yanı sıra uygulama, atölye ve laboratuvar gibi pratik derslerin varlığıdır. Sayısal bilimlerde ve özellikle mühendislik eğitiminde laboratuvarlar ve pratik uygulamalar oldukça önemi bir yer tutar. Bu duruma somut bir örnek olması açısından ülkemizdeki Elektrik-Elektronik Mühendisliği (EEM) bölümleri üzerinden istatistikler vermek faydalı olacaktır. Ülkemizdeki Elektrik Mühendisliği ile ilgili bölümler şöyledir:



Bölüm Adı	Devlet Uni.	Vakıf Uni.	Kıbrıs
Elektrik-Elektronik Mühendisliği	120	99	11
Elektronik Mühendisliği	1	-	-
Elektrik Mühendisliği	7	-	-
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği	11	2	2
Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği	2	-	-
Biyomedikal Mühendisliği	17	9	2

Elektrik-Elektronik Mühendisliği 230 adet (Devlet: 120, Vakıf: 99, Kıbrıs: 11), Elektronik Mühendisliği 1 adet (Devlet: 1), Elektrik Mühendisliği 7 adet (Devlet: 7), Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği 15 adet (Devlet: 11, Vakıf: 2, Kıbrıs: 2), Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği 2 adet (Devlet: 2), Biyomedikal Mühendisliği 28 adet (Devlet: 17, Vakıf: 9, Kıbrıs: 2)

Elektrik Mühendisliği ile ilgili bu bölümlerin ülkemizdeki illere göre dağılımı incelendiğinde ise birkaç il haricinde hemen hemen ülke coğrafyasının yüzde 90'ında il başına en az 1 bölüm ya da daha fazla bölüme rastlamak mümkündür. Tabi ki bu eğitimde fırsat eşitliği açısından pozitif bir durumdur. Ancak bu bölümlerin eğitim ve araştırma kalitelerinin daha da iyileştirilmesi ve altyapısının güçlendirilmesi ülke için büyük bir kazanım olacaktır.

Uzaktan Eğitimde Teknik Altyapı

Uzaktan eğitimde en önemli eğitim aracı iyi bir uzaktan eğitim programı, bilgisayar, laptop, tablet vb. ile bilgi alışverişini sağlayacak İnternet altyapısıdır. Her öğrencinin bu altyapıya ve imkanlara sahip olması gerekir. Aksi takdirde yüzde 100 eğitim kapsama alanına erişilemez ve eğitimde fırsat eşitliği kaybolmuş olur. Aynı zamanda aktarılmak istenilen bilginin öğrenciye etkin, verimli bir şekilde aktarılmasını sağlayacak uygulama programları gerekmektedir. Aniden yüz yüze eğitimlerin durdurulması sonucunda her bir üniversite yeterince bilgi ve birikime sahip olmadan bir uzaktan eğitim altyapısı seçip kullanmaya başlamıştır. Aynı şekilde birçok uzaktan eğitim programı da tüm eğitimi yürütecek yetenekte olmadığı için bu alanda da öğrencinin derse sesli, görüntülü katılamaması, kayıt alamaması, katılma ait verileri tutamaması gibi problemler yaşanmaktadır. Bunun giderilmesi için önerilerimiz şöyledir;

Üniversitelerde, pandemi nedeniyle yüzyüze eğitim yapılmadığına göre birçok gider kalemi

ortadan kalkmış ya da çok küçülmüştür. Örneğin ısınma, elektrik, yemekhane, temizlik, kütüphane hizmetleri, güvenlik, vb. gibi temel giderler önemli ölçüde azalmıştır. Buradan yaratılacak bütçe ile üniversiteler her öğrencisine bilgisayar ve İnternet ağı hizmeti sağlayabilir. Öte yandan devletin öğrencilere sağladığı kredi ödemesi de bir miktar genişletilerek aynı amaçla üniversitenin öğrencisine altyapı desteği devlet ile birlikte çözüme kavuşturulabilir. Bu gibi durumlarda öğrenciye İnternet hizmeti sağlayan kurum ya da kuruluşlar özel bir indirim ve kampanyalar uygulayabilirler. Uzaktan eğitim için kullanılabilecek programların yetenek ve kabiliyetleri YÖK veya ilgili kurumlar tarafında belirlenmeli ve programların sertifikalandırılması sağlanmalıdır. Üniversitelerin ücretsiz kullanılabileceği açık kaynak kodlu uygulama programları oluşturulmalıdır. Pandemiden dolayı öğrenciler uzaktan eğitime evlerinden katılmak zorunda kalmıştır. Öğrencilerin bir kısmının ailesi kırsalda veya şehir merkezinden uzakta yaşadığı için bunlar yüksek hızlı İnternet'e erişim yapamamaktadır. Yapılan düzenlemelerle kırsaldaki İnternet erişim hızı artırılmalı, öğrencilerin kendi evleri yanında yakın yerlerde ücretsiz erişebilecekleri İnternet noktaları sağlanmalıdır.

Ders Materyalleri, Ders Notu, Kütüphane Hizmetlerine Erişim

Uzaktan eğitimde ders materyalleri ders notu, kitap, deney föyleri, raporlar vb. çok önem arz etmektedir. Çünkü öğrenci daha ziyade kendi kendine öğrenme yöntemi ile eğitimini sürdürmektedir. Zira pandemi nedeniyle sınıfta yüz yüze ders, öğrencilerin birarada çalışması, karşılıklı bilgi alışverişleri ve kütüphane yararlanma olanakları oldukça azalmıştır. Bunların eksikliği durumunda tek ve etkin çare etkili ders materyalleri ile öğrencinin motivasyonunu artırmaktır. Bu amaçla, köklü ve kadroları güçlü olan

üniversiteler öne çıkarak ders bazında ortak ders notlarını paylaşmalı, eksik ders notu içinse uzmanlık alanlarına göre komisyonlar ile ortak ders notu çalışmaları teşvik edilmeli ve sağlanmalıdır. Böylece, acil ve olağanüstü durumlarda, üniversitelerin kendi aralarında işbirliği ile sorunu çözebilmesinin yolu açılmış olacak ve uzaktan eğitimin önemli sorunlarından biri de çözülmüş olacaktır. Yeni sistemde eğitimlerin etkin ve verimli yapılabilmesine yönelik toplantı ve çalıştaylar düzenlenmeli bilgi ve tecrübeler paylaşılmalıdır. Aynı zamanda öğretim üyeleri bu yeni ortamda eğitim materyali hazırlama, sunma ve uzaktan eğitim altyapılarını kullanma konularında eğitilmelidir.

Öte yandan deney föyleri ve raporlar gibi destekleyici materyaller için de benzer yöntem uygulanabilir. Bu komisyonlar ders bazında ilave kaynak olarak bir ders kitabı da belirleyebilir ve bunu yayınevleri ile toplu alımda indirim anlaşması yaparak, öğrencilere daha uygun şekilde sağlayabilir. Böylece üniversiteler arasındaki eğitimde fırsat eşitsizliği düzeyi bir miktar azaltılmış olacağından daha kaliteli ve süreçten daha az etkilenen iyi yetişmiş mezunlarımız ortaya çıkacaktır.

Uygulama Dersleri ve Laboratuvarlar

Mühendislik eğitiminde laboratuvar ve uygulamalı dersler tartışılmaz derecede önemlidir. Herhangi bir Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümünde lisans ders programında laboratuvar ders saatinin toplam ders saatine oranı yaklaşık yüzde 20 civarındadır. Laboratuvarların akademik anlamda eğitime katkısının kredi oran karşılığı, yani laboratuvar ders kredilerinin toplam lisans öğrenimi ders kredi toplamına oranı ise yüzde 12 düzeyindedir. Üniversitelerdeki farklı lisans programları nedeniyle bu oranlar bir miktar değişim gösterse de yaklaşık olarak benzer düzeylerdedir. Özetle bir mühendislik formasyonunun

tamamlanabilmesi için öğrenciler öğrenimlerini yüzde 20 civarında laboratuvar ortamlarında proje çalışmaları, deneyler, pratik uygulamalar ile geçirir ve buradaki ölçme ve değerlendirme ise genelde uygulamalı sınavlar ve proje ödevleri ile gerçekleştirilir.

Laboratuvar derslerinin mühendislik formasyonuna en önemli katkısı; teorik derslerdeki konuların öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasına; görerek, dokunarak, hissederek, deneme yanılma yapılarak öğrencinin iyice ikna olmasına olanak sağlaması olarak yorumlanabilir. Yüz yüze eğitimde laboratuvar derslerinin işleyişi hem ülkemizde hem de dünyada şimdiye dek hep bu şekilde olmuştur.

Pandemi nedeniyle uzaktan eğitimde laboratuvar dersleri de çevrimiçi uygulamaya dönüşmüş ve mühendislik formasyonundaki çok önemli olan tamamlayıcı işlevini maalesef yitirmiştir. Bu süreçte genel uygulama; deney föylerinin öğrencilere dosya olarak iletilmesi, deneyin uygulamasının sorumlu öğretim elemanı tarafından video olarak çekilmesi ve paylaşılması, bir simülasyon programı sayesinde öğrenciler tarafından deneyin sanal ortamda gerçekleştirilmesi, deney sorumlusu öğretim elemanın sorularına verilen cevaplarla hazırlanan bir raporun değerlendirilerek başarının ölçülmesi şeklindedir. Yani öğrenci uygulama esasına dayanan ve fiziksel mekana ihtiyaç duyulan laboratuvar derslerini sanal ortamda gerçekleştirmektedir. Bu uygulamanın mezuniyetten sonra mühendisin iş hayatındaki başarısı-na ve özgüvenine olumsuz yönde etki edeceği açıktır.

Bu problemin bir şekilde çözüme kavuşturulması zorunludur. İçinde yaşadığımız pandemi süreci ve gelecekte yaşanabilecek buna benzer süreçler için şimdiden önlem almak gerekmektedir. Pandemi sürecinde ilk ve ortaöğretimin kısmi olarak yüz yüze eğitim uygulayabildiğini görmekteyiz. Ancak bu uygulama yükseköğretimde uygulanamamıştır. Bunun nedeni

haklı olarak yükseköğretim öğrencilerinin ikametlerinin ilk ve ortaöğretim öğrencilerinden farklı olarak çeşitli illere yayılı olmasıdır. Üniversite öğrencilerinin yüzde 80'i üniversitenin bulunduğu ilin dışında ikamet etmekte ve yüz yüze eğitim süreçlerinde bu öğrenciler daha çok yurtlarda, apartlarda ve diğer toplu mekanlarda topluluklar halinde yaşamaktadırlar. Öte yandan 8 milyon civarındaki öğrenciyi pandemi koşullarında seyahat ettirmek ve toplu olarak barındırmak büyük riskler taşımaktadır. Bu nedenlerle kısmi yüz yüze eğitimin yükseköğretimde uygulanması uygun bir yaklaşım değildir. O halde çözüm nedir?



Çözüm basit ve tektir. Ülkemizdeki Elektrik-Elektronik Mühendisliği ve diğer ilgili mühendislik bölümleri incelendiğinde, hemen hemen her ilde hatta bazı ilçelerde birden çok sayıda üniversitede bu bölümler mevcuttur. Daha da ötesi hemen hemen her ilçede meslek yüksek okulu yapılanması da olduğu düşünülürse bu okulların da hesaba katılmasıyla çok daha genel ve etkin bir planlama yapılabilir. O halde bir öğrenci hangi üniversiteye mensup olursa olsun, laboratuvar derslerini bulunduğu ildeki ilgili bölümde seyahat etmeden, yine ailesi ile birlikte ikamet ederek alabilir. Böylece uzaktan eğitimdeki en büyük eksikliklerden biri olan bu sorun daha az riskle ortadan kalkmış ve bir çözüme kavuşturulmuş olur.

Bunun için yapılması gereken; YÖK' ün bu koordinasyonu ve organizasyonu yapması, bölümlerin laboratuvar altyapılarını ve donanımlarını güncellemesi, eksiklikler varsa giderilmesi ve ders yazılımlarını farklı üniversitelerle ortak bir havuzdan sağlayabilecek bir bilişim altyapısının kurulmasıdır. Ölçme ve değerlendirme sonucu da öğrencinin kayıtlı olduğu üniversite öğrenci işlerine iletilerek süreç tamamlanabilir.

Genel bir değerlendirme yapılacak olursa yüzlerce laboratuvar şu an itibarıyla boş ve atıl durmakta ve öğrenciler bu olanaklardan maalesef yararlanamamaktadır. Bu ileride büyük sorunlar yaratacaktır. Eğer bu koordinasyon sağlanabilirse bir teknik ve idari altyapı oluşacak ve gelecekteki benzer acil durum/salgın süreçlerinde çözüm olarak kullanılabilir. Esasında önerilen yöntem, acil ve olağanüstü durumlarda eğitimin devamlılığı açısından "Acil Durum Yükseköğretim Eylem Planı ve Stratejisi" olarak ele alınıp işlerlik gösterebilir.

Ölçme ve Değerlendirme

Uzaktan eğitimde ders başarısının ölçülmesi ve değerlendirilmesi yani sınavların uygulanma biçimi de eğitim-öğretimin amaçlarına ulaşmada önemli bir etkidir. Şu an uygulanan çevrimiçi sınavlarda, sınavların adil olup olmadığını kontrol edebilmek çok zor ya da olanaksızdır. Bu konuda yıllardır uzaktan mühendislik eğitimi (distance learning) veren ve ABET akreditasyonuna sahip yurt dışı köklü üniversitelerin uygulamaları incelenmeli ve kalıcı bir yöntem belirlenmelidir. Bu amaçla;

Öğrenciye denetlenebilir bir sanal sınav ortamı sağlanmalı veya sınavların her ildeki üniversitelerin



ilgili bölümlerinde, öğrenci transferi sağlanmaksızın gerçekleştirilebilmesinin planlaması yapılmalıdır. Unutulmamalıdır ki denetlenebilir bir sınav yöntemi uygulanmayan bir eğitimin gerçek başarıya eriştiği söylenemez (Tıpkı laboratuvar uygulamalarında olduğu gibi.)

Staj

Stajlar özellikle mühendislik öğrencileri için çok önemli bir eğitim bileşenidir. Stajlar için hem resmi kurumlar hem de özel sektör birlikte bir planlama yapmalı ve öğrencilerin kendi illerinde stajlarını yapabilmeleri için olanaklar sağlanmalıdır. Bunun için devletin öncü olması ve teşvik edici planlamalar sunması gerekmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada, ülkemizin yükseköğretim gerçekleri gözüne alınarak, küresel salgın gibi olağanüstü durumlarda uzaktan eğitimde kritik sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Özellikle mühendislik eğitimi için acil durumlarda bir eylem ve çözüm planı oluşturulmaya çalışılmıştır. Mühendislikte büyük önem taşıyan uygulamalı derslerin ve laboratuvarların pandemi koşullarında daha etkin yürütülebilmesi için YÖK'ün organize edebileceği, ülkemiz üniversiteleri arasında koordinasyon ve işbirliği planına gereksinim duyulduğu vurgusu yapılarak çözüm için önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca ders notu gibi materyallerin, staj olanaklarının, eğitimde ölçme ve değerlendirme şekillerinin, teknik ve fiziki altyapıların pandemi gibi acil durumlarda uzaktan eğitim sürecine uygun olarak etkin hale getirilebilmesi için önceden bir eylem planının var olması gerekliliği vurgusu yapılmıştır. ■