

EMO; Elektrik, Elektronik, Elektronik ve Haberleşme ile Biyomedikal Mühendisliği Bölümlerinden Görüş Aldı...

TEMEL BİLİMSİZ MÜHENDİS OLMAZ

EMO Basın- “Temel Bilimler ve Mühendislik” dosya konusu kapsamında temel bilimler eğitiminde yaşanan sorunların mühendisliğe etkilerini irdelemek üzere EMO’nun mesleki alanlarına giren elektrik, elektronik, elektronik ve haberleşme ile biyomedikal mühendisliği bölümlerinin görüşlerini aldık.

Elektrik Mühendisleri Odası’nın sekreteryasını yürüttüğü Bölüm Başkanları Konseyi’nin 14 Kasım 2015 tarihli toplantısına katılan 46 bölüm başkanının dergimizin dosya

konusu bağlamında görüşleri istendi. Bu çerçevede Elektrik Mühendisliği Dergisi’nin sorularına yanıt veren bölüm başkanları, temel bilimler alanındaki eğitim mühendislik için vazgeçilmezliğini ortaya koydular. Temel bilim alanlarındaki eğitim yetersizliğinin ülkemizin teknolojik gelişimi ve üretici düşünce gücünün gelişimi açısından büyük bir zafiyet ortaya çıkaracağı noktasında birleşen bilim insanları, mühendislik ve temel bilimler eğitimi alanındaki kimi sorunlara ilişkin çözüm önerilerini de paylaştılar.

TEMEL BİLİM VE MÜHENDİSLİK ÜZERİNE SORULAR

Elektrik Mühendisleri Odası’nın (EMO) sekreteryasını üstlendiği Bölüm Başkanları Konseyi’nin Mersin’de 14 Kasım 2015 tarihinde yapılan toplantısına katılan üniversitelerin elektrik, elektronik, elektronik ve haberleşme ile biyomedikal mühendisliği bölüm başkanlarına, Elektrik Mühendisliği Dergisi tarafından “mühendislik ve temel bilimler” ilişkisi kapsamında sorular yöneltili. Kapsayıcı olabilmek adına kısa kısa görüşlerine başvurduğumuz bölüm başkanlarına Elektrik Mühendisliği Dergisi tarafından yöneltilen 3 sorumuz şöyle:

“-Mühendislik eğitimi ve mühendislik mesleğinin uygulaması açısından temel bilimlerin yerini nasıl görüyorsunuz?”

-Bazı üniversitelerin ve fakültelerin temel bilimler bölümlerine kontenjan ayrılmayarak, kapanma sürecine girmesini nasıl değerlendiriyorsunuz?”

-Mühendislik ve temel bilimler ilişkisi çerçevesinde; eğitime ilişkin önerileriniz nelerdir?”

ÖNGELİKLE İHTİYAÇ TESPİT EDİLMELİ

Bitlis Eren Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı **Prof. Dr. Sabir Rüstemli**, mühendislikte problemleri tanımlama, modelleme, çözüme yeteneği, mühendislik bilgilerini uygulama yeteneğinin temel bilimlerle geliştiğini belirtirken, “Ancak öncelikle ülkemizin temel bilimciye ne kadar ihtiyacı olduğunu saptanması gerekir” dedi.

Prof. Sabir Rüstemli, Elektrik Mühendisliği’nin sorularını şöyle yanıtladı:

“Bilimi uygulama sanatı olan mühendisliğin temel amacı; insanların ihtiyaçlarına cevap vermek, farklı sorunlara bilimsel gerçeklerin ortaya koyduğu ilkelerden faydalanarak güvenli, ekonomik ve pratik çözümler getirmektir. Tüm bunlar, temel bilimlerden faydalanılarak uygulanır. Mühendislik problemlerini tanımlama, modelleme, çözüme yeteneği, mühendislik bilgilerini uygulama yeteneği temel bilimlerin bilinmesi ile gelişir. Bu yüzden mühendislik eğitimi ve mühendislik mesleğinin



uygulanması açısından temel bilimler, önemli bir yere sahiptir ve gereken önem verilmelidir.

Temel bilimler; mühendislik, tıp, biyoteknoloji gibi alanlarda başarılı çalışmalar yapmak için gereklidir. Ancak öncelikle ülkemizin temel bilimciye ne kadar ihtiyacı olduğunu saptanması gerekir. Neredeyse her üniversitede olan ve birçok öğrenci alan bu temel bilimler bölümlerinin ihtiyaç duyulduğu için açıldığı araştırmalıdır. Böylece ihtiyaç fazlası olan temel bilimler bölümlerinin kapatılması sağlanmalıdır.

Kaliteli Temel Bilimci Yetiştirilmeli

Mühendislik eğitiminde temel bilimler; önemli bir yere sahiptir. Ancak temel bilimler programlarının gerçekten temel bilimci yetiştirme yönelik eğitim verilip verilmediği tartışılır. Temel bilim eğitiminde öncelikle vizyon ve kalite problemlerinin çözülmesi gerekir. Problemler tespit edilip ihtiyaç dahilinde kaliteli temel bilimci yetiştirilmesi durumunda ülkenin kalkınması ve teknolojik gelişmeler daha hızlı olacaktır.”

TEMEL BİLİM EKSİĞİ OLAN GERÇEK MÜHENDİS OLAMAZ

Bülent Ecevit Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı **Prof. Dr. Ertan Öztürk**, temel bilim derslerinin analitik düşünme yeteneğini geliştirerek gerçek bir mühendis olma yolunda ilk adımın atılmasını sağladığını vurguladı. Temel bilim bölümlerinin kapanmasının kısa vadede büyük sorun yaratmayacağını savunan Prof. Öztürk, temel bilim alanında nitelikli akademisyenlerin azalmasının mühendislik eğitimi olumsuz etkileyeceğini söyledi.

Prof. Dr. Ertan Öztürk, Elektrik Mühendisliği'nin soruları üzerine şu görüşleri iletti:

Genelde mühendislik eğitimi, özelde elektrik-elektronik mühendisliği eğitiminde temel bilimlerin özellikle de fizik ve matematiğin yeri oldukça önemlidir. Mesleki derslerin içeriklerinde yoğun olarak kullanılan matematiksel yöntemler, yine elektrik mühendisliğinin içinden doğmuş olduğu fizik alanı konuları, mühendislik mesleki derslerinin öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi için verilmesi gereken elzem konulardır. İlave olarak temel bilim dersleri özellikle de matematik, öğrencilerin analitik düşünme kabiliyetlerini geliştirerek gerçek bir mühendis olma yolunda ilk adımı atmalarını sağlar. Bu bağlamda temel bilim dersleri mühendislik eğitiminin ilk yıllarında olması zorunlu derslerdir (halen olduğu gibi). Mühendislik mesleğinin uygulanması açısından bakıldığında ise, temel bilimlerde eksikliği olan mühendislerin gerçek anlamda mühendislik yapmaları pek beklenemez, bu tür mühendisler daha çok o mesleğin pratik uygulamalarına haiz birer teknik elemandan öteye geçemezler.

Akademisyen Yetiştirdiği Sürece Sorun Olmaz

Günümüzde temel bilim bölümlerinin kapanmasına, mühendislik eğitimi açısından bakıldığında kısa vadede çok fazla problem gözükmemektedir. Zaten ülkemizdeki temel bilim bölümlerinin mevcut akademik kadroları mühendislik fakültelerini destekleme anlamında yeterlidir. Ancak uzun vadede temel bilim alanlarında nitelikli akademisyenlerin azalması (ilgili bölümlerin yeni doktora mezunları vermemesi durumunda) mühendislik eğitimi de etkileyebilecektir. Dolayısıyla temel bilim bölümleri lisans seviyesinde kapansa da veya öğrenci sayıları azalsa da (ki olması gerek budur), temel bilimlerde yüksek lisans ve doktora programlarının devam etmesi ve bu alanlarda akademisyen yetiştirilmeye devam edilmesi mühendislik eğitimi açısından uzun vadede oluşabilecek sorunu çözecektir.

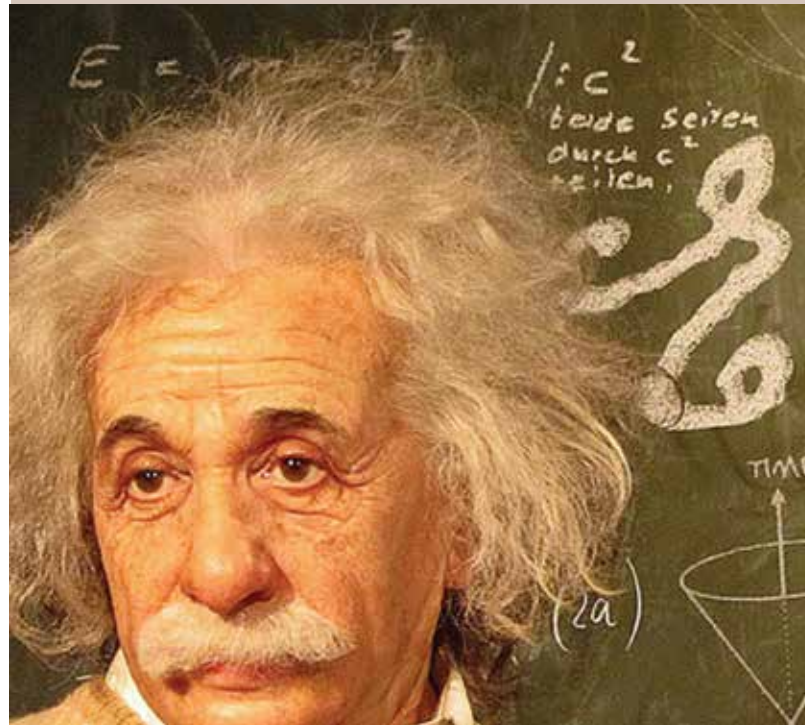
ÜRETİCİ DÜŞÜNENİN YOL GÖSTERİCİSİ

Celal Bayar Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Başkanı **Doç. Dr. Sezai Taşkın**, temel bilimlerin doğa olaylarını açıklarken mühendislere yenilikçi ve üretici düşünme noktasında yol gösterici olduğunu bildirdi. Temel bilimlerde kontenjanlar boş kalırken, mühendislik bölümlerinde de fazla kontenjan açılması sorunu yaşandığına dikkat çeken Taşkın, "Temel bilimlerin kapatılması ülkenin akademik anlamda geleceğinin zarar görmesi ve dışarıya bağımlılığın artacağı anlamına gelmektedir" dedi. Üniversitelerin belli alanlarda uzmanlaşması önerisinde bulunan Doç. Taşkın, temel bilim dersleri ile uygulamanın aynı anda sunulması gerekliliği üzerinde durdu.

Doç. Dr. Taşkın, temel bilim ve mühendislik üzerine sorularımıza kapsamlı yanıt verirken, önerilerini de şöyle aktardı:

"Mühendislik bilimlerinin temelini oluşturan temel bilimlerin anlaşılması, Ar-Ge faaliyetlerinin yürütülebilmesi için son derece önemlidir. Mühendislik eğitimi ve mühendislik mesleğinin uygulaması açısından temel bilimlerin öğretilmesi, yapılan uygulamalarda neden sonuç ilişkisinin çözülmesi, üretimde kalitenin artırılması ve devamlılığın sağlanması açısından çok büyük önem arz etmektedir. Temel bilimler doğa olaylarını açıklarken mühendislere yenilikçi ve üretici düşünme noktasında yol göstermektedir.

Türkiye'de bazı büyük üniversiteler hariç maalesef temel bilimler eğitimi vermek amacıyla kurulan hatta bir üniversitenin kuruluşunda ilk fakülteler olan fen ve edebiyat fakülteleri için genel algı; ilgili alanlarda Milli Eğitim Bakanlığı veya özel okullar için formasyon eğitimi ile öğretmenlik vasfı kazandırılması yönünde olmuştur. MEB'nin eğitim fakülteleri



aracılığı ile tek başına ilk başlarda talebi karşılayamaması sonucu bu okullara olan talep artmış, fakat bu alandaki çok fazla mezun artışı sonucu şimdilerde olduğu gibi birçok fen-edebiyat fakültesindeki bölüm kapanmış veya kapanma aşamasına gelmiştir. Bu fakültelerde görev yapmakta olan özellikle matematik, fizik ve kimya bölümlerindeki birçok öğretim üyesi de genellikle ders ücretlerini sağlamak için mühendislik fakültelerinde veya başka ilgili kurumlarda 1 ve 2. sınıflarda verilmekte olan temel bilimler derslerine destek vermektedirler.

Fakat halihazırda mühendislik fakültelerine olan yoğun talep nedeni ile bu fakültelere de bölümler tarafından talep edilen sayının üzerinde kontenjan aktarılmaktadır. Hem gündüz hem de gece öğretimi yapılan birçok üniversitede mühendislik bölümleri yer almaktadır. Bunun sonucu olarak talebin çok üstünde sayıda mühendislik fakültelerinden mezun verilmektedir. Mühendislik fakülteleri için bir ön tedbir olarak 240 bin sıralama üst limiti konulmuş olması akademik başarı için iyi niyetli bir girişimdir. Ayrıca artan üniversite sayısına bağlı olarak yeterli laboratuvar imkanlarına sahip olmayan bir çok bölümden de mezunlar verilmektedir. Bu durum endüstri tarafından eskiden olduğu gibi "tap" üniversiteleri olarak adlandırılan üniversitelerden mezunların popülaritesini eskiden olduğu gibi korurken diğer üniversitelerden mezun olan aynı bölüm mezunlarının da çok düşük ücretlerle veya kendi alanları ile ilgisi olmayan birçok meslekte çalışmaları zorunluluğunu doğurmaktadır. Bilindiği gibi mühendislik eğitimi hazırlık sınıfları ile birlikte üniversite tarafından 5 yıl boyunca laboratuvar altyapıları ile birlikte oldukça masraflıdır. Dolayısı ile buna değer kalitede endüstrinin ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte yerli ve marka değeri yüksek ürünlerin dünya piyasalarında yer almalarının sağlanması bu mezunların kalitesine bağlıdır.

Dışarıya Bağımlılığımız Artacak

Temel bilimlerin kapatılması ülkenin akademik anlamda geleceğinin zarar görmesi ve dışarıya bağımlılığın artacağı anlamına gelmektedir. Yıllardır devam eden; temel bilimlerin yüksek kontenjanlarla gerekli teknik donanımdan yoksun da olsa her üniversitede açılması, programın temel amacı olan araştırmacı yetiştirme çizgisinden ayırıp işsizlikle yüzleşen mezunların artmasına neden olmuştur. Burada olması gereken az kontenjanla gerekli ön sınamalara tabi tutulan ve bu alanlarda gerçekten yeteneği ve isteği olan öğrencilerin bu bölümlere yerleştirilip yüksek kalite ile öğrenim görmelerini sağlamaktır.

Üniversitelere Uzmanlaşma Önerisi

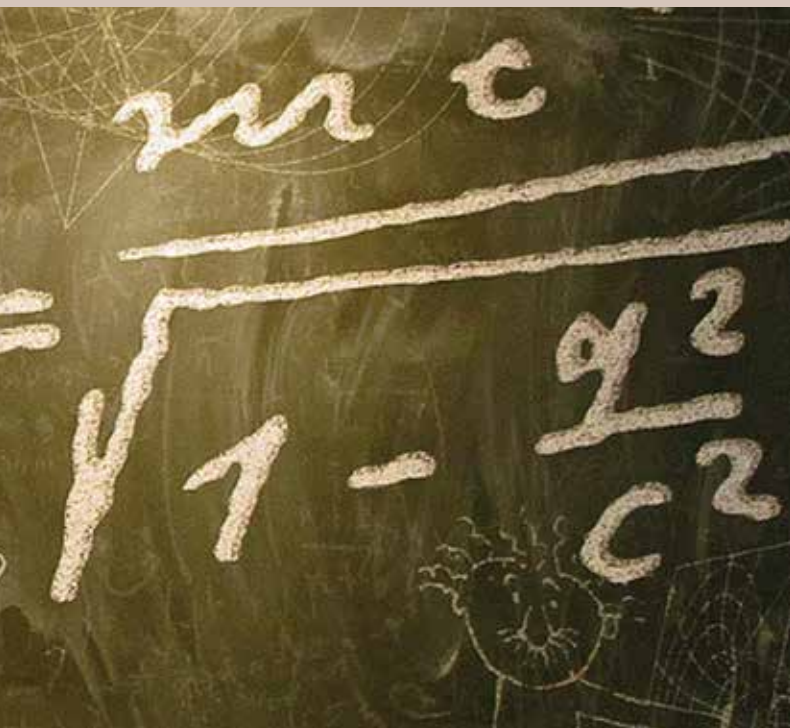
Her üniversitede aynı bölümlerin veya fakültelerin yer alması doğru bir karar değildir. Bu nedenle üniversite veya bölge bazında bazı üniversitelerin bazı bölümlere öncülük etmesi gerektiği kanaatinde taşımaktayız. Üniversiteleri kendi ölçeğinde ön plana çıkaracak alanda araştırma-geliştirme destekleri sağlanmalıdır. Bu kapsamda, bazı mühendislik bölümleri için örneğin rüzgar türbinlerindeki yeni tip daha verimli aktarma organları, kanat yapıları tasarımı, yeni nesil türbin generatörleri, bu sistemlerde kullanılan güç elektroniği donanım ve yazılımlarının geliştirilmesi gibi konularda çalışmalara yönlendirerek buldukları bölgelerde bu alanda iş potansiyellerini ortaya çıkararak sadece akademik değil, bizzat 'engineering technology' konseptinde çalışmalara öncülük etmeleri sağlanmalıdır.

Temel Bilimler ile Uygulamanın Birlikteliği Sağlanmalı

Mühendis adaylarına temel bilimler öğrenimi verilirken bu bilgilerin uygulamaları aynı anda sunulmalıdır. Öğrenci aldığı dersin sadece bir teoriden ibaret olduğu düşüncesinden ayrılıp uygulamalarla olayların neden-sonuç ilişkisini kavramalıdır.

Genel problem öğrencilerin öğrendiklerinin ne olduğunu sorgulamamasıdır. Ve kendilerine derslerde anlatılan bilgilerin yeterli olduğu kanısının, geçmek için yeterli olduğu kanaatinin olmasıdır. Temel bilimlerin mühendislik bilimlerinin geliştirilmesi için esas olduğu bilincinin yaygınlaştırılması her iki bilimin var olan sonuçlarının insanlık yararına dönüştürülmesindeki araştırmaları birlikte tetikleyecektir.

Öncelikli alanlar kapsamında yayınlanan konu başlıklarında teorik ve uygulamalı bilgi birikimine sahip öğretim elemanlarının belli merkezlerde akademik kamplar yapmalarını sağlayarak fikirlerinin uygulamaya dönüştürülmesini sağlayacak ortamlar oluşturulabilir. TÜBİTAK'ın bu alanda hem sanayi hem de akademisyenler için sağladığı birçok destek olmasına rağmen bu konuların bireysel veya sınırlı sayıda katılımcı ile sağlanması bazen beklenen hedefe ulaşılmada istenen sonucu veremeyebilmektedir."



MATEMATİK VE FİZİK OLMADAN MÜHENDİSLİK OLMAZ

Fırat Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı **Prof. Dr. Hasan Kürüm**, matematik ve fiziğin mühendisliğin temelini oluşturduğunu vurgularken, temel bilimler eğitimi veren bölümlerin kapanmasını mühendislik fakülteleri açısından “çok tehlikeli bir durum” olarak nitelendirdi.

Prof. Kürüm, Elektrik Mühendisliği'nin sorularını şöyle yanıtladı:

“Mühendisliğin temeli matematik ve fiziktir. Matematik ve fizik bilmeyenin mühendislik yapması mümkün değildir. Mühendisliğin temel direği matematik ve fizik bilgisidir, yani temel bilimlerdir.

Temel bilimler eğitimi veren bölümlerin mezunları iş bulmakta zorlandığı için öğrenciler tarafından tercih edilmemektedir. Bu nedenle kapanma süreci başlamıştır. Bu durum mühendislik fakülteleri için çok tehlikeli bir durumdur. Gerekli tedbirler alınmalıdır. Matematik ve fizik dersleri mühendislik uygulamalarını bilen temel bilim adamları tarafından verilmelidir.”

TEMEL BİLİMLERDE YETERSİZLİK İVME KAYBETTİRİR

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölüm Başkanı **Yrd. Doç. Dr. Yalçın İşler**, mühendislik ile temel bilimler alanları arasında ortak çalışma ve etkileşiminin zorunlu olduğunu kaydetti. Yrd. Doç. Dr. İşler, “Temel bilimlere yeteri kadar önem verilmemesi veya olmaması durumu, ülkemizi bilimsellikten, ileri teknolojiye kavuşmaktan ve inovatif bir toplum olmaktan mahrum bırakır. Bu durumun bir sonucu olarak da; daha üst teknoloji ve bilgi üretmesi noktasında büyük ivme kaybedilmesine yol açar” görüşünü bildirdi.

Yrd. Doç. Dr. Yalçın İşler, Elektrik Mühendisliği'nin soruları üzerine değerlendirmelerini şöyle aktardı:

“Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) meslek alanı kapsamı içine giren elektrik-elektronik mühendisliği, biyomedikal mühendisliği, elektronik mühendisliği, elektrik mühendisliği ile elektronik ve haberleşme mühendisliği meslekleri konu ve içerik olarak fizik, matematik, biyoloji ve kimya temel bilimlerinin üzerinde kurulmuş, uygulamalı mühendislik alanlarıdır.

Dolayısı ile bu adı geçen mühendislik alanlarına ait eğitimler verilirken, yukarıda sıralanan temel bilimlere ait, özellikle matematik ve fizik konusunda çok güçlü bir altyapının verilmesi zorunlu olmaktadır. Mühendislik fakültelerinin öğretim elemanları ve öğrencilerinin eğitim ve araştırmaları, bu temel bilim alanlarında evrensel düzeyde ortaya çıkan son kuramlar, yenilikler ve çalışmalardan doğrudan etkilenmekte ve yenilenmektedir. Bu nedenle evrensel

anlamda yüksek nitelikli bir mühendislik eğitimi ve-rilecek bir akademik ortamda, temel bilim alanları ile ortak çalışma ve etkileşimler olması zorunludur.

Mühendislik; matematik ve temel bilimler alanında eğitim ve deneyim ile elde edilen bilgileri kullanarak, doğadaki malzemeleri en verimli biçimde yapılarla, makinelere, ürünlere ve proseslere/süreçlere dönüştürülmesi yönünde faaliyetlere odaklandığı için, mühendislik ile temel bilimler et ve tırnak gibi birbirinden ayrı düşünülemez. Birisinin ürettiği bilgiyi diğeri beceriye dönüştürdüğü için, temel bilimler mühendisliğin altyapısını oluşturur.

Temel bilimlere yeteri kadar önem verilmemesi veya olmaması durumu, ülkemizi bilimsellikten, ileri teknolojiye kavuşmaktan ve inovatif bir toplum olmaktan mahrum bırakır. Bu durumun bir sonucu olarak da; daha üst teknoloji ve bilgi üretmesi noktasında büyük ivme kaybedilmesine yol açar.

Bu çerçevede, mühendislik eğitimi veren fakültelerde mesleki eğitimin çok önemli bir ön koşulu olan matematik, fizik, kimya, biyoloji gibi derslerin, ilgili temel bilim alanlarında araştırmalar yapan (fen fakültelerinin) öğretim elemanları tarafından öğretilmesi çok büyük önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra, temel bilimlerde eğitim alan öğrencilerin daha çok, bir iş becerisi kazanacak şekilde yetiştirilmeleri, bilim adamı olma yolunda ilerlemelerini sağlamak için eğitim niteliğinin ve laboratuvar imkanlarının artırılması gerekmektedir.”

TEMEL BİLİM EĞİTİMİMİZ MÜHENDİSLİĞİN İHTİYACINI SAĞLAYAMIYOR

Süleyman Demirel Üniversitesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölüm Başkanı **Prof. Dr. Mustafa Merdan**, temel bilimlerin çağın gereklerine ayak uyduramadığını belirtirken, mühendis adaylarına verilen temel bilim derslerinin de mühendislik öğrencilerinin ihtiyaçlarına uzak kaldığını söyledi.

Prof. Merdan, Elektrik Mühendisliği'nin soruları üzerine görüşlerini şöyle aktardı:

“Temel bilimler çağın gereğine ayak uyduramadıkları için uygulamadan uzak teorik hale geldiklerinden, temel bilimler bölümleri mezunlarının öğretmenliklerden başka yapabilecekleri bir alan bulunmamaktadır. Bu yüzden üniversiteye girmekte olan öğrenciler, bu bölümleri tercih etmemektedir.

Üniversitelerde mühendislik eğitiminin gerekli altyapısını hazırlamadan bölüm açmalar olduğu için, mezun olan mühendislerin hayatta ne yapacaklarını bilememenin bocalaması içinde bulunmaktadırlar. Mühendis adaylarına verilen temel bilim dersleri, mühendislik öğrencilerinin ihtiyaçlarına uzak bulunmaktadır.

Mühendislik fakültesi dekanları ve bölüm başkanları, dünyada kendini ispatlamış mühendislik bölümlerinin altyapılarını göreyerek ve inceleyerek, kendilerinde gerekli güncellemeyi yapmalılardır.”