



YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ AR-GE MERKEZİ

HAZİRAN 2020



Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de Mesleki Eğitimin ve Ar-Ge çalışmalarının önemi, koronavirüs salgını döneminde bir kez daha anlaşılmıştır. Bu süreçte meslek liselerimiz maske, dezenfektan, yüz koruyucu siperlik, tulum, solunum cihazı, ateş ölçer gibi üretimler yaparak salgınla mücadelede yerlerini almışlardır.

Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünün Türkiye genelinde 21 okulda kuracağı Ar-Ge merkezlerinden bir tanesini de Denizli ilimizde İş Adamları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Yenilenebilir Enerji Teknolojileri alanını belirlemesi sevindirici bir tablodur. Çağımızın en çok ihtiyaç duyduğu enerji üretiminde “yenilenebilir kaynaklar” ön plana çıkmıştır. Ülkemizde de bu alanda son yıllarda hızlı dönüşümler yaşanmaktadır. Açılacak olan Ar-Ge Merkezi sektör ve üniversitelerimizle protokoller kapsamında yapacağı çalışmalarla sektörün ihtiyacı olan yeni teknolojilerin araştırılıp geliştirileceği, patent ve faydalı model çalışmalarının yapılacağı üretime dönük bir merkez olmanın yanında okulda görevli meslek dersi öğretmenlerimizin kendilerini yenilemeleri ve güncel teknolojiyi yakından takip etmeleri ve okulumuzdan yetişecek olan yenilenebilir enerji teknolojileri alanı öğrencilerimizin üretime dönük araştırma kabiliyetlerini artıracaktır.

Eğitim camiamıza, sektör ve üniversitedeki paydaşlarımıza, Denizli'ye ve ülkemize hayırlı uğurlu olmasını dilerim.

Ali Fuat ATİK

Denizli Valisi



Dünya genelinde yenilenebilir enerji üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda ivme kazanmış, ülkemize yapılan yatırımlarla yenilenebilir enerji alanında dünyada üst sıralara yükselmiştir. Ülkemiz elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payı 2002 yılında %26,3 iken, Haziran 2020 itibarıyla % 50,7 seviyesine ulaşmıştır.

Vizyon 2023 hedefleri doğrultusunda Milli Eğitim Bakanlığı'nın Mesleki ve Teknik Eğitimi geliştirmek için yapmış olduğu çalışmalara ek olarak, İlimizde 2020 yılının Mesleki Eğitim Yılı ilan edilmesi ve bu kapsamda yapılan olağanüstü çalışmalarla birlikte Ar-Ge çalışmaları daha büyük bir ivme kazanmıştır. Tam da bu süreçte ortaya çıkan COVID-19 la birlikte çalışmaların sektöre uğradığı düşünülürken sahneye çıkan Meslek Liseleri en zor zamanda ülkenin ihtiyacı olan sağlık malzemelerinin temininde gerçekleştirdiği üretimle adeta destan yazmış bir kez daha kara gün dostu olduğunu tüm topluma ve dünyaya göstermiştir.

Bu sinerjiyi ve potansiyeli gören Bakanlığımız; meslek liselerinin ülke insanına, sanayisine, teknolojisine ve ekonomisine daha etkin bir şekilde katkı yapmasını sağlamak ve toplum nazarındaki bakış açısını

etkileyerek teveccühü artırmak üzere ülke genelinde farklı alanlarda 21 adet Ar-Ge Merkezinin açılmasına karar verilmiştir. Bunlardan birisi olan Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Ar-Ge Merkezi için İlimiz ve İş Adamları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nin tercih edilmiş olması bizleri son derece onurlandırmıştır.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda disiplinler arası çalışmalar ve grup çalışmaları oldukça önemlidir. Ar-Ge Merkezi çalışmaları kapsamında Denizli genelinde bulunan tüm meslek liselerinin mevcut alt yapıları değerlendirilerek yapılacak olan çalışmalara gereken destek sağlanacaktır. Ayrıca teknolojinin hızla değiştiği ve geliştiği çağımızda, öğretmenlerin kendilerini sürekli geliştirmeleri ve elde ettikleri yeni bilgileri öğrencilere aktarması bir gerekliliktir. Sanayide kullanılan inovatif teknolojilerin ve 21.yy becerilerinin öğrencilere kazandırılması için üniversiteler, sektör ve meslek liseleri arasında koordinasyon içerisinde yapılacak çalışmalar, ümit ediyorum ki, bu gereksinimlerin karşılanmasına büyük katkı sağlayacaktır. Yapılan çalışmalar belli bir sürecin sonunda meyvelerini vermeye başlayacak ve Ar-Ge Merkezlerinde üretilen teknolojiler, katma değeri yüksek ürünler olarak, ülke ekonomisine kazandırılacaktır. Uzun vadede ise 2053 ve 2071 hedeflerimiz doğrultusunda yerel ve evrensel değerleri özümsemiş, insani değerlere ve iş ahlakına sahip, sanayi ve üniversitelerin istediği donanımı kazanmış bireylerin yetiştirilmesine büyük katkı sağlayacaktır.

Bu vesileyle bu güzel projenin içerisinde yer alan ve hayata geçirilmesine katkı sağlayacak, tüm paydaşlarımıza teşekkür ediyor, İlimiz ve ülkemiz için hayırlara ve güzelliklere vesile olmasını temenni ediyorum. Saygılarımla.

Mahmut OĞUZ

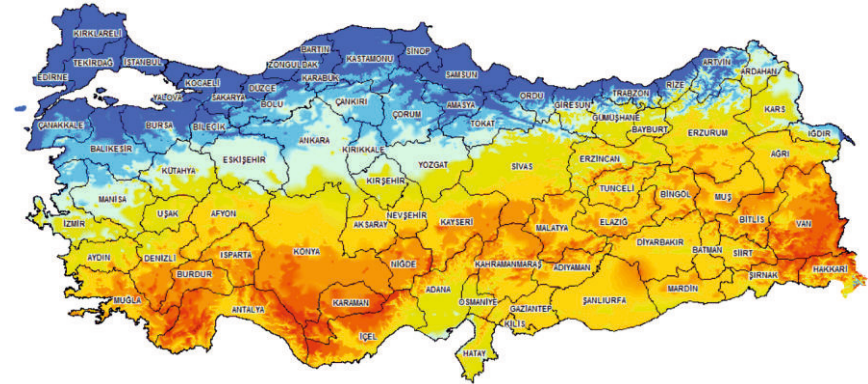
Denizli İl Milli Eğitim Müdürü

ÖZET

Ülkemiz dünyanın en fazla nüfusa ve en büyük ekonomiye sahip G20 ülkeleri arasında yer almaktadır. Özellikle G20 üyesi ülkelerde teknolojinin hızla gelişmesi ve dünya nüfusunun hızla artması sonucunda enerjiye duyulan gereksinim her geçen gün artmaktadır. Uluslararası projeksiyonlar tarafından fosil yakıtların yakın gelecekte tükeneceği belirtilmekte ve bu nedenle fosil yakıtlardan üretilen enerjinin yanı sıra farklı kaynaklardan enerji üretilmesine gereksinim duyulmaktadır. Toplam enerji üretiminde, yenilenebilir kaynaklarından enerji üretiminin payı son zamanlarda ülkemizde ve dünyada hızlı bir şekilde yükselme eğilimindedir. Sürdürülebilir ve güvenilir enerji üretimini sağlayan bu yöntem için dünya genelinde çok fazla miktarda kullanılmayan potansiyel bulunmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin hızlanmasının nedenlerinden bir tanesi de fosil yakıtların kullanılması sonucunda oluşan karbon salınımının, sera etkisine ve küresel ısınmaya neden olmasıdır. Her geçen gün daha tehlikeli hale gelen küresel ısınma tüm canlıların hayatını olumsuz etkilemektedir.

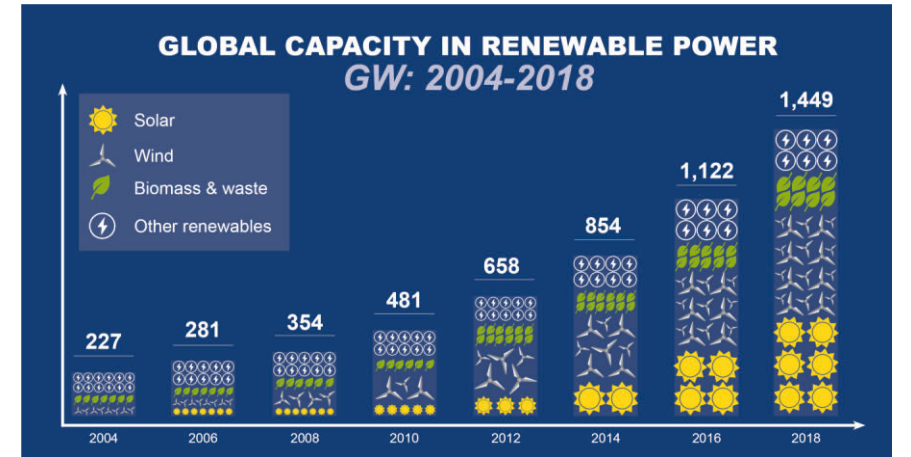
Son 10 yıl içerisinde ülkemizde bulunan liselerde ve üniversitelerde sürdürülebilir enerji üretimi ve çevrenin korunması amacıyla eğitim öğretim faaliyetleri sağlayan bölümler/alanlar açılmıştır. Eğitim öğretim faaliyetleri kapsamında enerji alanında tüm bu sorunlara çözüm bulunabilmesi için farklı disiplinler (yenilenebilir ve yenilenemez enerji alt dalları) üzerine çalışmalar devam etmektedir. Böylece ülkemizin enerji üretiminde ihtiyacını karşılayan şirketler için gerekli yeterliliklere sahip iş gücü yetiştirilmesi hedeflenmiştir.



Ülkemizin önde gelen farklı üniversitelerinde bulunan akademisyenler ve sanayi kuruluşları ile yapılan ön görüşmelerde özellikle lise mezunu öğrencilerin gerekli yeterliliklere sahip olmadığı görüşü öne çıkmıştır. Genel olarak yeni mezunların, sanayinin ihtiyacı olan son teknoloji sistemlere hâkim olmadığı sanayi kuruluşları tarafından ifade edilmekte ve verilen eğitimin iş yerlerinde çok kısa sürede öğretilebileceği belirtilmektedir. Üniversitelerde ise gerek Anadolu Lisesi gerek Meslek Lisesi mezunlarının üniversitelerden beklenen farklı yeterliliklere aynı anda sahip olmadığı ifade edilmektedir. Bu temel sorunların farklı nedenleri bulunmakta ve aşağıdaki bölümlerde bu sorunlara nasıl çözüm bulunabileceğine dair tavsiye niteliğinde açıklamalar alt başlıklar halinde bulunmaktadır.

Ar-Ge Merkezleri en genel tanımıyla, **5746 sayılı kanun** ile ülkemizde bulunan kurum veya işletmeleri yenilikler yapmaya teşvik amacıyla, sunulan farklı imkânları kullanarak mevcut işletmeler içinde kurulan ayrı bir birimdir. Ar-Ge Merkezlerinin temel amacı ise işletmelerde Ar-Ge faaliyetlerinin benimsenmesi, işletmelerde yapılan işlerin iyileştirilmesi, geliştirilmesi, daha verimli ve inovatif fikirlerle yeni ürünlerin ülkemiz ekonomisine kazandırılmasıdır. Bu kapsamda inovatif ürünler, sistemler, cihazlar, prosedürler yeni teknikler ve/veya prototipler şeklinde üretilebilir. Benzer bir model okullarımız için oluşturulabilir.

Bu çalışmada, Denizli İş Adamları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde açılması planlanan Ar-Ge Merkezi'nin amaçları, hedefleri (kısa, orta ve uzun vadede), Ar-Ge Merkezi yapısı ve kurulacak alanın teknik bilgilerine yer verilmiştir. Paydaşların önerileri ve tavsiyeleri doğrultusunda hazırlanan ön araştırma raporu yeniden revize edilebilir.



GİRİŞ

Son dönemlerde küresel boyutta ortaya çıkan değişimler ve gelişmeler pandemi süreci ile daha da hızlanmıştır. Bunun sonucunda eğitim öğretim alanında da bazı yapısal çalışmalara gereksinim duyulmuştur.

Pandemi sürecinde özellikle ülkemizde bulunan meslek liselerinde araştırma, geliştirme ve üretim alanında yapılan somut çalışmalar sonucunda meslek liselerinin mevcut potansiyeli ortaya çıkmıştır.

Meslek liselerimizde yapılan çalışmalar ile toplumun meslek liselerine bakış açısı değişmiş ve bu çalışmalar dünya basınında gündeme gelmiştir. Koronavirüs salgının ardından Denizli’de meslek liseleri, dezenfektan, siperlik, tulum ve eldiven gibi birçok ürünün üretimine geçmiştir



Antibakteriyel maske üreten Denizli'nin Pamukkale ilçesinde, bir meslek lisesinin öğrencileri, Hollanda'ya ilk etapta 10 bin adet maske ihraç etmiştir.

Denizli'nin Pamukkale ilçesi, Cumhuriyet Mahallesi'nde bulunan Osman Aydınli Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde üretilen bez maskelerin yurt dışına ihracata gönderilmesi dolayısıyla okulda tören gerçekleştirildi. Törene, Denizli Valisi Ali Fuat Atik, İl Milli Eğitim Müdürü Mahmut Oğuz, hayırsever iş adamı Osman Aydınli ve okul müdürleri, öğretmenler ve öğrenciler katıldı. Vali Ali Fuat Atik, okulu yaptıran hayırsever iş adamı Osman Aydınli ve beraberinde bulunan protokol üyeleri ile okuldaki atölyeleri gezdi.



Ülkemizde ve ilimizde eğitim ile ilgili çalışmaların, Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açıklanan 2023 Eğitim Vizyonu kapsamında hazırlanması ve yürütülmesi büyük öneme sahiptir.

2023 Eğitim Vizyonu'nun hedeflerine ulaşabilmesi için kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler ve özel sektör temsilcilerinin yanı sıra liselerde görev yapan öğretmenler ile geleceğimizin teminatı olan gençlerimizin bir arada çalışması gerekmektedir.

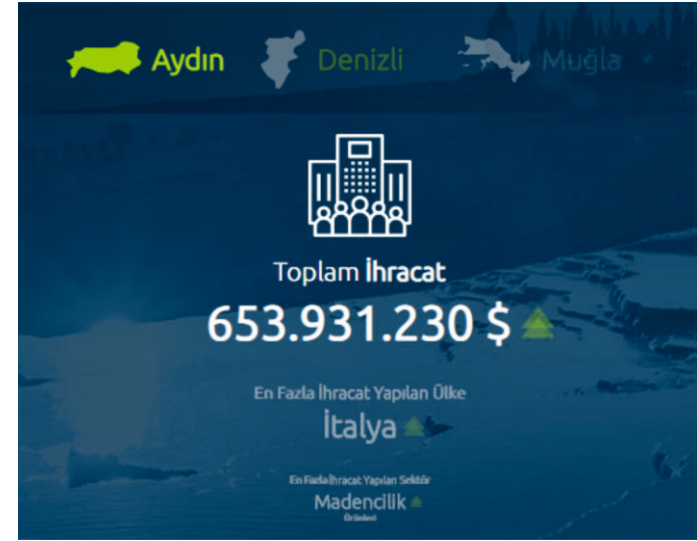
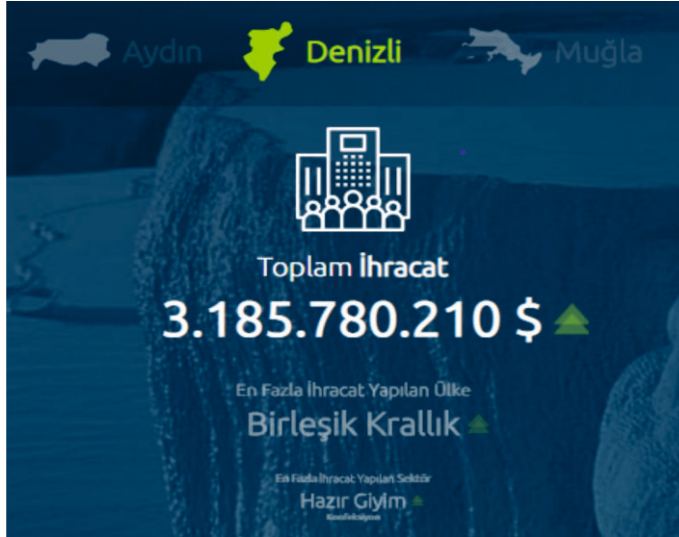
Bu hedeflere ulaşılması için öncelikle Denizli'de bulunan paydaşlarımız ile görüşmeler yapılarak, bu bağlamda protokoller imzalanması gerekmektedir. Bir sonraki adımda ise bölgesel kalkınma amacı ile yakın illerdeki üniversiteler ve özel sektör temsilcileri ile görüşmeler yapılması planlanmaktadır.

Yapılacak olan bu görüşmelerin amacı, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından meslek liselerinde kurulması planlanan 21 Ar-Ge Merkezi içerisinde Denizli İş Adamları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi bünyesinde kurulacak olan Yenilenebilir Enerji Teknolojileri alanına yönelik Ar-Ge Merkezi'nin ulusal hedeflere ulaşması için gerekli alt yapının oluşturulmasıdır.

Yapılan ön araştırmalarda Avrupa'da, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri alanında eğitim veren meslek liselerine kendi bölgesinde bulunan özel sektör firmalarının tamamının destek sağladığı görülmüştür. Ülkemizde ise uzun yıllardır bu oranın çok düşük olduğu bilinmektedir.



Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA) kaynakları incelendiğinde; bölgesel kalkınmada Aydın, Denizli ve Muğla illerimizin toplam ihracat verilerine göre Denizli ilimiz ihracatta üç il içerisinde oldukça yüksek bir paya sahiptir. Sanayinin gelişmiş olduğu Denizli'de üretime bağlı olarak elektrik enerji tüketimi de oldukça fazladır. Yenilenebilir enerji kaynakları bakımından oldukça zengin olan Güney Ege Bölgesi'nde enerji sektöründe sağlanacak teknolojik gelişmeler özel sektörün enerji giderlerini azaltacaktır. Katma değeri yüksek enerji sistemlerinin yerli olarak üretilmesi sağlanabilirse yeni iş imkânları doğacak ve böylece ülkemizin kalkınmasına fayda sağlanacaktır.



Uluslararası projeksiyonlara göre Türkiye ekonomisi son 10 yılda ortalama %5 büyümüş ve buna bağlı olarak enerji talebi hızla artmıştır. Enerji talebini karşılamak için ülkeler %100 yenilenebilir enerji kullanan (enerji çeşitliliğini sağlayarak) şehirler dizayn etmektedir. Fosil yakıtların yakın gelecekte tükeneyeceği ve çevreye olumsuz etkileri bilinmektedir. Enerjinin sürdürülebilir ve çevreye duyarlı olması, verimliliğinin artırılması ve ülkelerin 2030 yılına kadar karbon salınımlarını sınırlandırması gerekmektedir [1, 2, 3, 4].

Yıldızı parlayacak sektörlerin başında gelen, pek çok kişiye iş imkânı sağlayacak yenilenebilir enerji sektöründe çalışan sayısı dünyada 2012'de 5.729.000 iken, 2018 yılı sonunda 11.000.000 kişiye yükselmiştir [5].

Yenilenebilir enerji üretiminde farklı teknolojilerin eş zamanlı kullanımına yönelim ve bu alanda dünya genelinde istihdam oranlarında hızlı bir artış vardır. Denizli ilimizde ise 2019-2020 döneminde, 12 öğrencimizden 6 tanesi yenilenebilir enerji alanında, 5 tanesi elektrik alanında staj yeri bulabilmiş, 1 öğrencimiz istihdam kaygısı nedeniyle okulu bırakmıştır.

Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin genel durumu incelendiğinde ise eğitim içeriklerinin bir kısmının sektörün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde günümüz ve yakın gelecekte kullanılacak teknolojilerin gereksinimlerine göre yeniden güncellenmesi gerektiği görülmektedir. Bilgiye ulaşmanın çok kolay olduğu ve teknolojinin geçmiş yıllara göre çok hızlı bir şekilde değiştiği çağımızda güncellenen ders içerikleri ile eğitimde sürdürülebilirlik sağlanabilir.

Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinden mezun olan öğrencilerin yeni teknolojilere uyum sağlayabilmesi için sürekli olarak kendini güncelleyen bir eğitim sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde 21 farklı okul bünyesinde açılacak olan Ar-Ge merkezleri kendi alanlarında eğitim modüllerinin güncellenmesi için gerekli ileri teknolojilerin araştırılmasını sağlayabilir. Böylece hem öğrencilerimiz hem de öğrencilerimize rehberlik eden eğitimcilerimiz sürekli kendilerini geliştirebilirler.

Yapılan ön araştırmalar sonucunda bu değişimin sadece okullarda yapılması yeterli görülmemektedir. Ayrıca özel sektör ile üniversitelerin desteğine ihtiyaç duyulmaktadır. Denizli'de açılacak olan Ar-Ge Merkezi, tüm paydaşların üzerine düşen görevi yapmaları ile sağlam temeller üzerine inşa edildiğinde önümüzdeki dönemde tüm paydaşların yaşadığı sorunlar azalmaya başlayacak, ülkemizin tüm dinamikleri daha verimli ve işler hale gelecektir.

Kaynaklar

- [1] International Energy Agency (IEA)
<https://www.iea.org/countries/turkey>
- [2] World Energy Cooperation (WE)
<https://www.world-energy.org/>
- [3] T.C. Elektrik Piyasası Denetleme Kurulu (EPDK)
<https://www.epdk.org.tr/>
- [4] T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Anasayfa>
- [5] International Renewable Energy Agency (IRENA)
<https://www.irena.org/>

Denizli
AR - GE Merkezi ile
Geleceęi Keřfet



YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ AR-GE MERKEZİ

Bu bölümde bir önceki kısımlarda ele alınan bilgiler ve çeşitli kaynaklar incelenerek Ar-Ge Merkezinin ön tasarım raporu detaylı olarak açıklanmıştır. Kaynak olarak;

- 2023 Eğitim Vizyonu,
- Ülkemizdeki farklı üniversitelerden birçok akademisyen ve özel sektör yetkilileri ile yapılan ikili görüşmeler,
- Organizasyon şemaları (Üniversiteler, Üniversitelerdeki Tennokent ve Teknoloji Transfer Ofissleri, Ar-Ge şirketleri ve özel sektör firmaları),
- Yurt içi ve yurt dışı çeşitli kaynaklar,
- Meslek lisesi öğretmenleri ile yapılan ön görüşmeler,
- Öğretmenlerin MEB tarafından belirtilen izlemesi gereken filmler, okuması gereken kitaplar,
- Öğretmen hizmet içi eğitim (yüz yüze ve uzaktan eğitim) faaliyetlerindeki bilgiler referans alınarak hazırlanmıştır.





Okullarda kurulacak Ar-Ge Merkezlerinin birer mükemmeliyet merkezine dönüştürüleceği bilinmektedir. Mükemmeliyet merkezlerinde olması gereken başlıca özellikler 1004 - MÜKEMMELİYET MERKEZİ DESTEK PROGRAMI USUL VE ESASLARI'nda detaylı olarak açıklanmıştır.



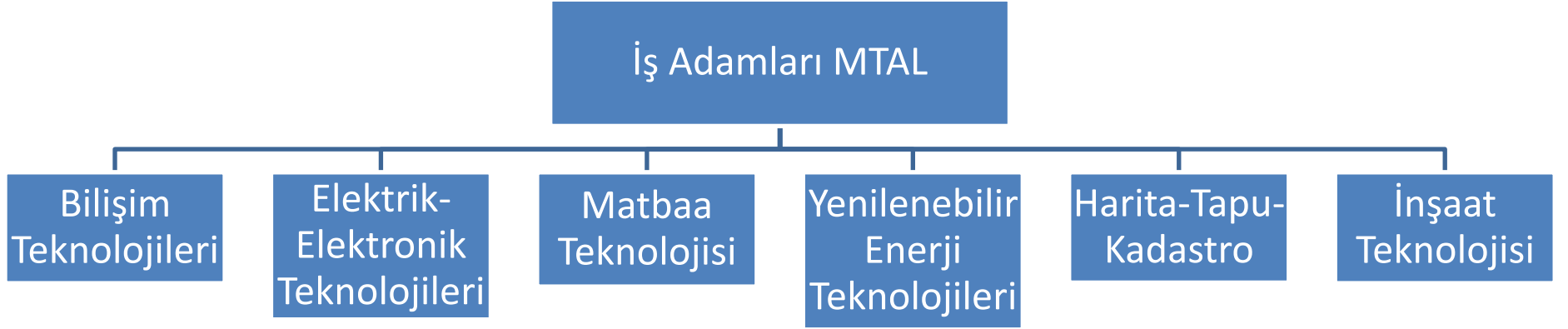
1. İş Adamları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Okulumuzun vizyonu; yaşadığımız yüzyılda, gelişmelerin önünde model ve lider bir kurum olmaktır. Okulumuzun misyonu ise değişen teknolojiyi de dikkate alarak sürekli gelişim içinde olmak, eğitim almak isteyen gençlerimize değişik alternatifler sunmak, gençlerimize eğitim aldıkları mesleğin gerekli bilgi ve becerilerini kapsayan programlar sunarak, Atatürkçü düşünce sistemi içerisinde Ahilik Kültürü ile yoğrulmuş, 21.yy becerileri ile donatılmış gençleri ülkemiz sanayisinin ihtiyaçları doğrultusunda her anlamda nitelikli olarak yetiştirmektir.



İş Adamları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Anadolu Teknik Programı ve Anadolu Meslek Programları mevcut olan okulumuzda toplam 6 alan bulunmakta, bir adet kütüphanemiz, bir adet konferans salonumuz ve geniş bir alana sahip okul bahçemiz bulunmaktadır. Ar-Ge Merkezi kurulacak binanın hemen arkasında geniş boş bir alan mevcuttur. Bu alan ilerleyen dönemde; yenilenebilir enerji sistemlerinin test ve ölçümlerinin yapılması için kullanılabilir veya Ar -Ge Merkezi'nde tasarlanan ürünlerin seri üretiminin yapılabileceği prefabrik bir yapıya dönüştürülebilir.



Aşağıdaki şekillerde okulumuzun genel görünümü ve Ar-Ge merkezi kurulması planlanan bina görülmektedir.

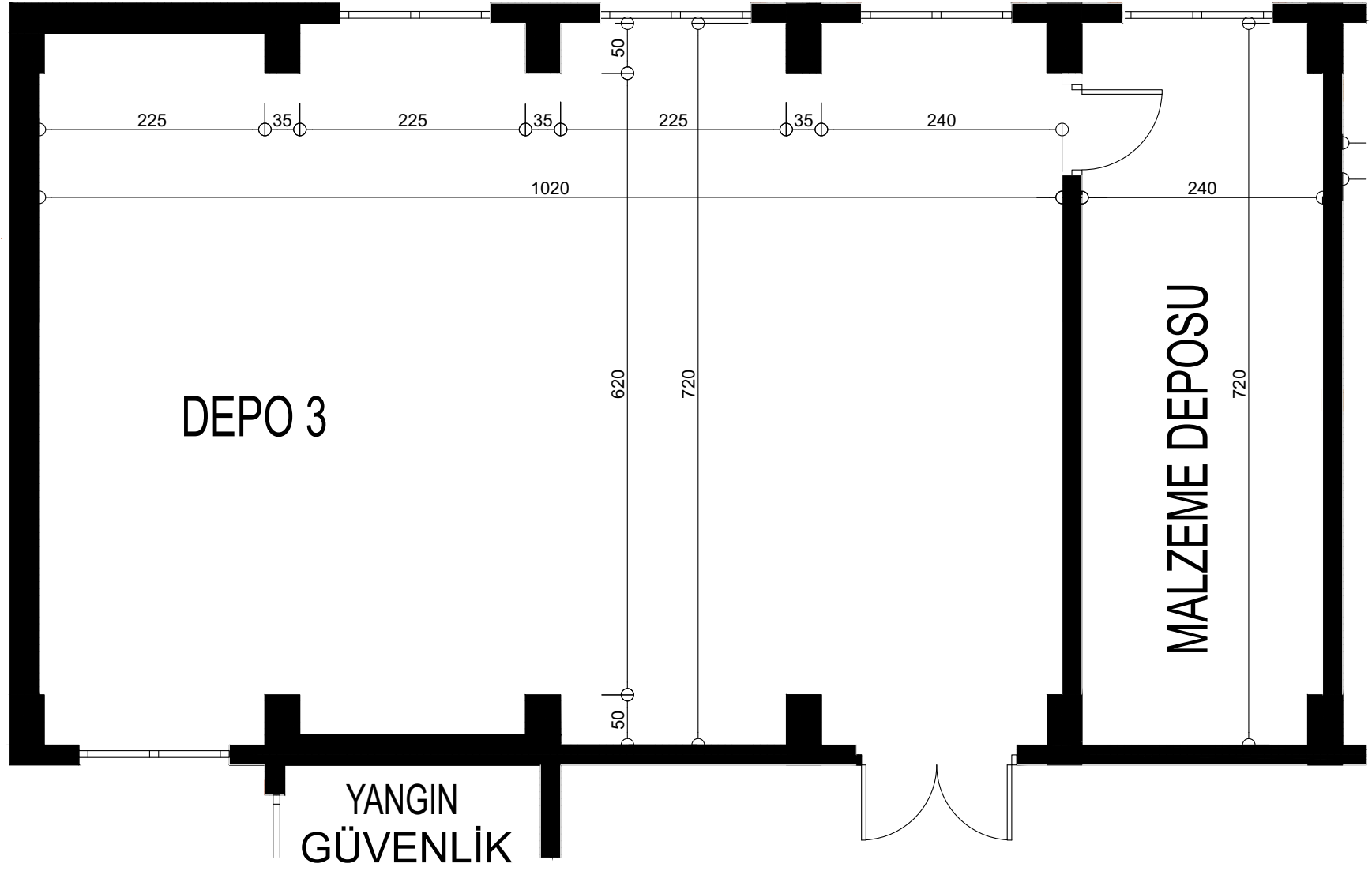


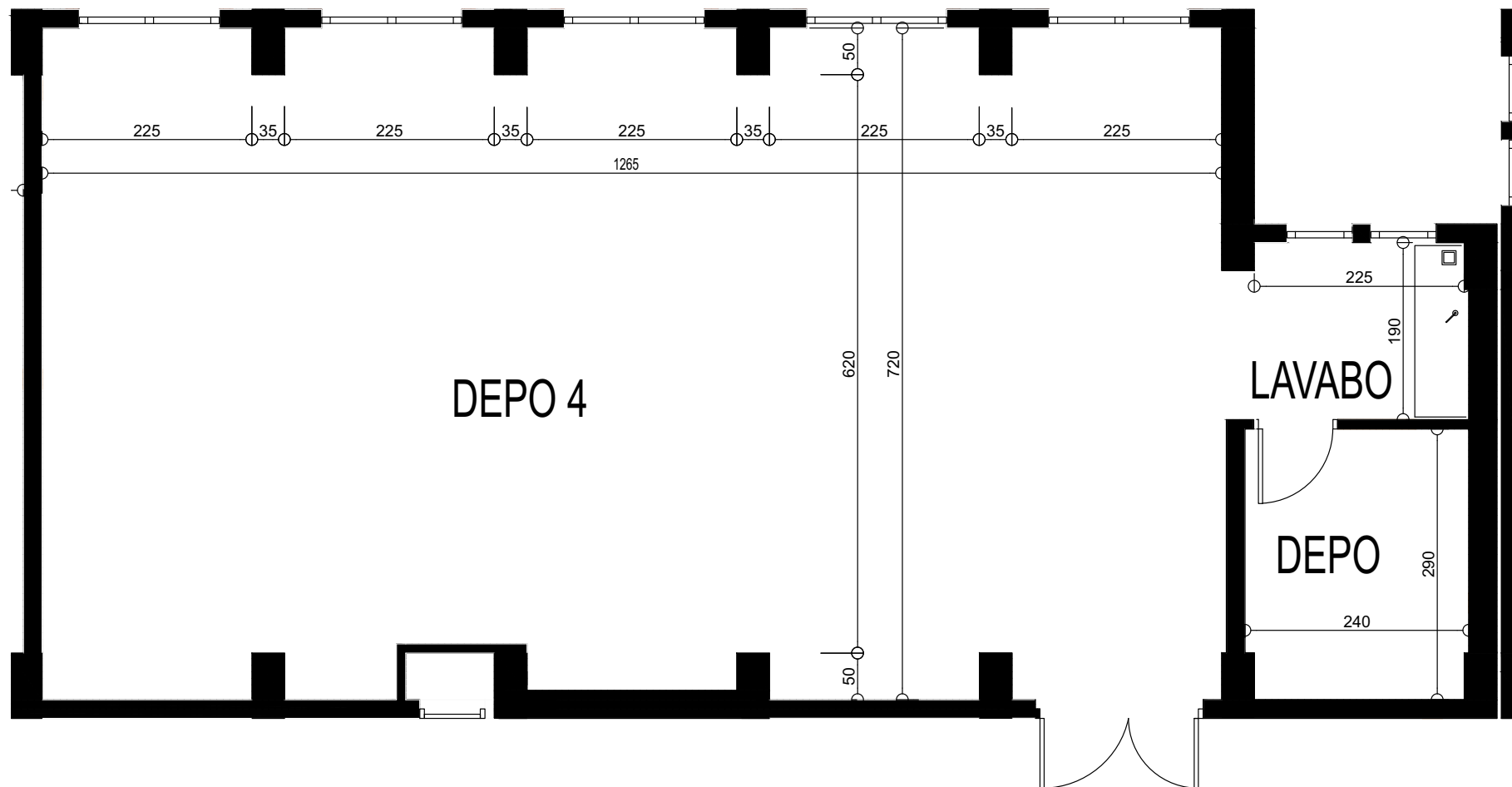
Aşağıda Ar-Ge Merkezi kurulması planlanan binanın giriş katı planları verilmiştir.

İŞ ADAMLARI MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ





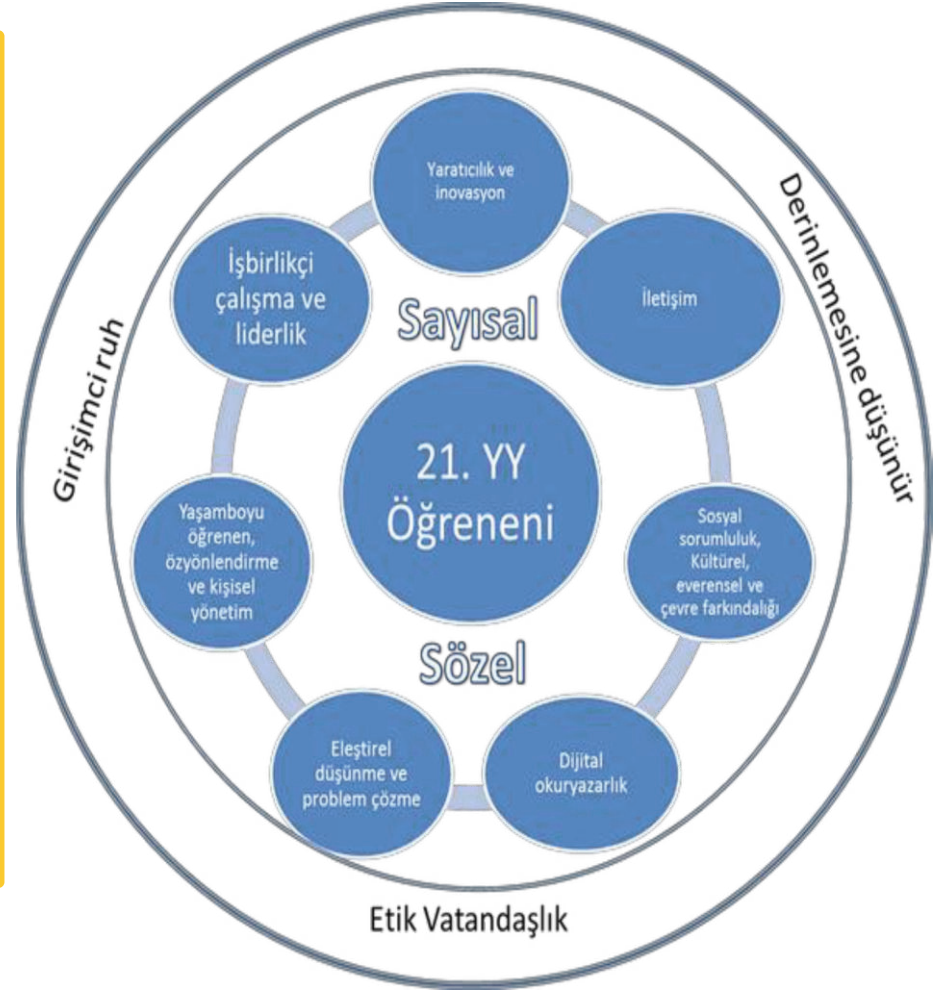




2.Ar-Ge Merkezi Amaç ve Hedefleri

Yenilenebilir enerji alanına yönelik nitelikli insan gücünü yetiştirmek ve okul-sanayi-üniversite işbirliklerinin başarılı bir şekilde yürütülmesini sağlamak amacıyla İş Adamları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde bir Ar-Ge Merkezi açılacaktır.

Ar-Ge merkezi faaliyetleri kapsamında ülkemizin ve sektörün ihtiyaç duyduğu ileri teknoloji yenilenebilir enerji sistemleri, öğrenciler ile birlikte araştırılacak ve geliştirilecektir. Bu süreçte görev verilen öğrenciler **STEM Eğitimi** ile Ar-Ge merkezinde aldıkları görevlerle sektörün ve üniversitelerin istediği donanımına sahip **21.yy becerileri** ile donatılmış olarak yetiştirilecektir.



Bu bağlamda:

- 1) Üniversiteler – Özel Sektör ve Liseler arasında iş birliği sağlanarak Yenilenebilir Enerji Teknolojileri alanında Ar-Ge çalışmalarına öncelik verilerek ileri teknoloji ürünlerin yerli ve milli imkânlar doğrultusunda üretilmesi için çalışmalar yapılacaktır.
 - 2) Üniversitelerin akademik desteği ile elde edilen bilginin, özel sektör ve liselerde üretime dönüştürülerek ülkemiz ekonomisine kazandırılması sağlanacaktır.
 - 3) Ar-Ge Merkezi güvenlik katmanlarına göre 4 seviyeden oluşacaktır.
 - 4) İlk yatırımlardan sonra tam potansiyel ile çalışmaya başlayan Ar-Ge Merkezinde sürdürülebilirlik ilkesi göz önüne alınarak, bağımsız bir gelir modeli oluşturulacaktır.
 - 5) Ar-Ge Merkezi gelirlerinin bir kısmı devlet bütçesine, bir kısmı Ar-Ge Merkezi giderlerine, bir kısmı ise ülkemiz genelinde Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanı bulunan okullara (deney setleri bağışı şeklinde) ayrılacaktır.
 - 6) Avrupa'daki okullara, Mükemmeliyet Merkezi'ne dönüştürmeyi hedeflediğimiz Ar-Ge Merkezimizin tanıtımı yapılarak ERASMUS projeleri kapsamında Pamukkale'yi gezmeleri ve Ar-Ge Merkezimizde staj eğitimi almaları için gerekli tanıtım ve girişimler yapılacaktır.
 - 7) Talep edilmesi halinde Ar-Ge Merkezi kurulumu, işleyişi ve yenilenebilir enerji sistemleri hakkında danışmanlık hizmeti verilecektir.
- Bu faaliyetleri gerçekleştirmek için üniversite ve sektör ile protokoller yapıp beraber çalışma hedeflenmektedir.



3.Ar-Ge Merkezi'nde Üzerinde Araştırma Yapılacak Konular

Aşağıdaki şekilde Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Ar-Ge Merkezi bünyesinde araştırılacak bazı konu başlıkları verilmiştir.

Mevcut Durum Değerlendirmesi

“Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Önemi” isimli MEB Modülünde aşağıdaki tüm alanlar **sadece 20 sayfa** anlatılmıştır. (Ankara, 2012)

1. Güneş Enerjisi
2. Rüzgar Enerjisi
3. Jeotermal Enerji
4. Biokütle Enerjisi
5. Hidroelektrik Enerjisi
6. Dalga (Gelgit Enerjisi) Enerjisi
7. Hidrojen Enerjisi

Aşağıda tüm dünyanın üzerinde yoğunlaştığı ve kullanımı yaygınlaşan **ileri teknoloji sistemler** ile enerji üretimine dair MEB kaynaklarında çok az bilgi yer almaktadır.

1. Termoelektrik Sistemler
2. Piezoelektrik Sistemler
3. Hibrit Sistemler
4. Elektrikli Otomobiller
5. Manyetik Alan
6. Basınç Sistemleri
7. Atık Isı Enerjisi
8. Yeşil Binalar
9. Smart Grid (Akıllı Şebeke)

Mevcut Durum Değerlendirmesi

1. Güneş Enerjisi

- Güneş Panelleri (Müfredatta var)
- Güneş Tüpü (Müfredatta yok)
- Güneş Küresi (Müfredatta yok)
- Güneş Kulesi (Müfredatta yok)

2. Rüzgar Enerjisi

- Yatay Rüzgar Türbinleri (Müfredatta var)
- Dikey Rüzgar Türbinleri (Müfredatta yok)
- Uçan Rüzgar Türbinleri (Müfredatta yok)

Deney setleri çok pahalı ve her okulda uygulama imkanı yok.

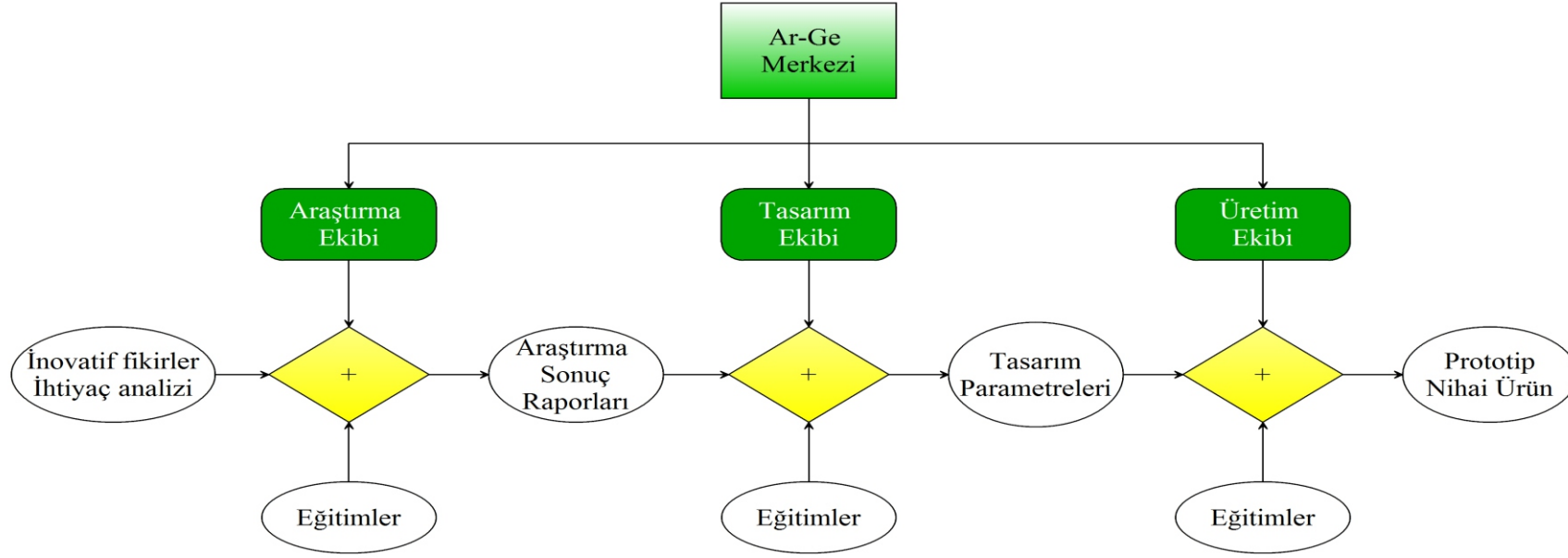
Müfredatta var, fakat uygulama imkanı yok!

1. Jeotermal Enerji
2. Biokütle Enerjisi
3. Hidroelektrik Enerjisi
4. Dalga (Gelgit Enerjisi) Enerjisi
5. Hidrojen Enerjisi

Deney setleri yok, firmaların üretimi çok pahalı olacak ve her okul erişemeyecek.

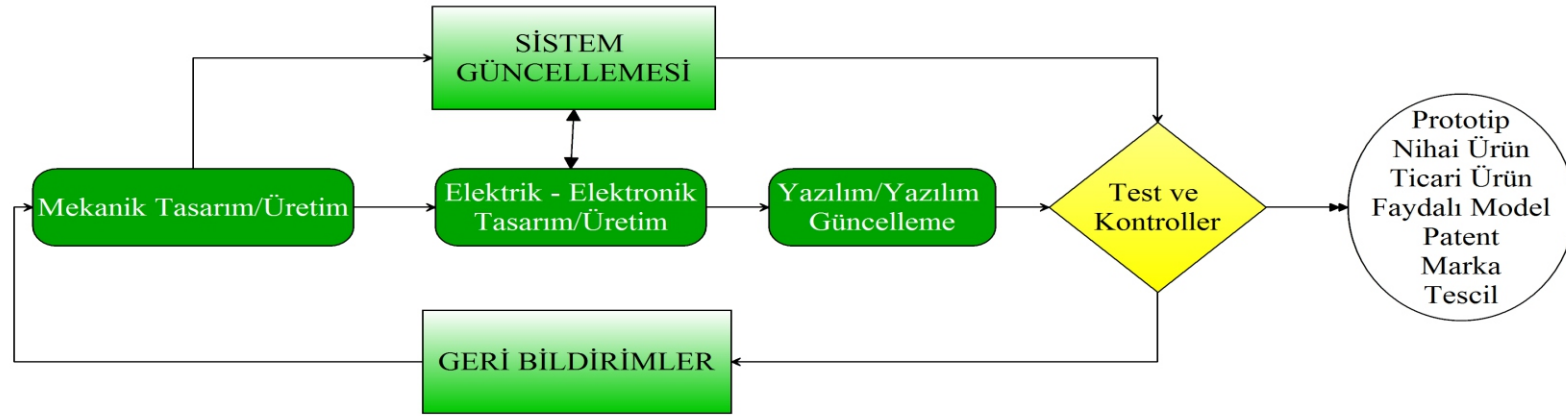
Firmalar tarafından üretilen piyasadaki deney setleri interaktif (etkileşimli) değildir. Hazır şekilde üretilen deney setlerinde öğrenciler sadece basit uygulamalar yapabilmektedir. Tasarlanacak sistemlerde öğrencilerin sistemleri kurmalarına imkân sağlanacak ve böylece öğrencilerin tasarım becerileri geliştirilecektir. Düşük maliyetli sistemlere, çok sayıda okulun ve öğrencinin erişimi sağlanacaktır.

4.Ar-Ge Merkezi İşlevsel Yapısı



Tüm birimler birbiri ile koordinasyon içerisinde çalışacaktır.

İhtiyaçlara göre disiplinler arası çalışma grupları oluşturulacaktır.



Çalışmalarda araştırma, ön tasarım, nihai tasarım ve üretim aşamaları izlenecektir.

Sorun çıkması halinde geri bildirimler ile Ar-Ge çalışmalarının nihai hedeflerine ulaşması sağlanacaktır.

5.Ar-Ge Merkezi Kurulumu ve süreç yönetimi

Ar-Ge Merkezi kurulduktan sonraki ilk 3-6 ay arasında;

- İlk olarak Ar-Ge Merkezi kurulacak sınıfların alt yapısının hazırlanması,
- İç ve dış güvenliğin sağlanması için gerekli olan işlemlerin yapılması,
- Ar-Ge Merkezinde kullanılacak alanların iç tasarım ve mimari yapısının hazırlanması,
- Bu aşamada eş zamanlı olarak Ar-Ge Merkezinde yapılması gereken çalışmaların ön tasarım raporu doğrultusunda detaylandırılması sağlanacaktır.



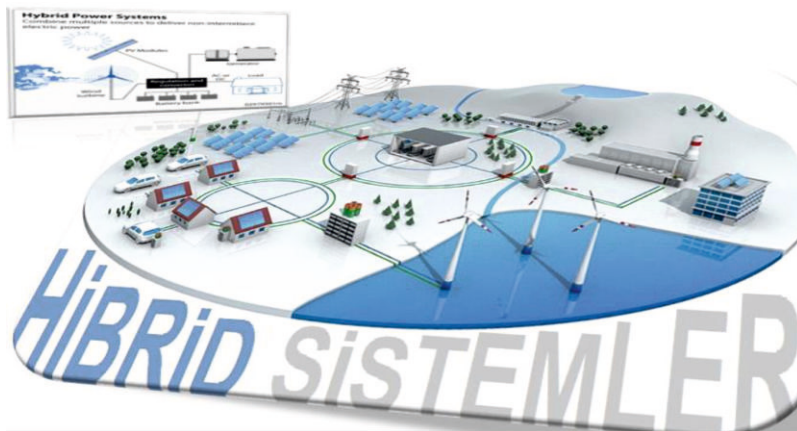
4-10 ay arasında;

- Atölyede kullanılacak makine-teçhizat ve malzemelerin kurulumu,
- Makine ve teçhizatı kullanacak kişilerin gerekli eğitimleri alması,
- Kullanılacak bilgisayar ve programların kullanıma hazır hale getirilmesi sağlanacaktır.

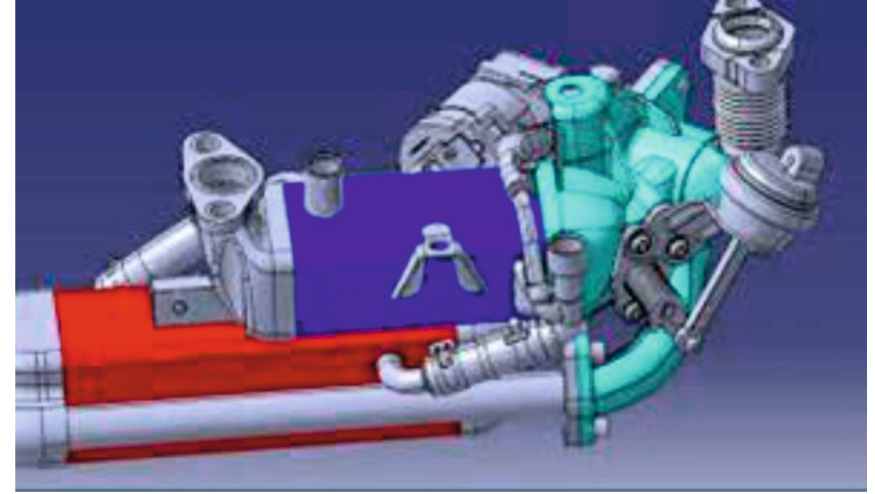


6-12 ay arasında;

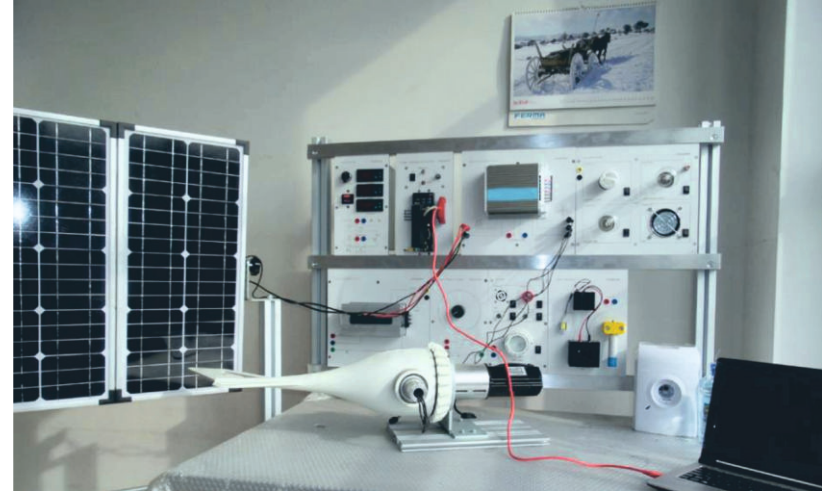
- Belirlenen konular üzerinde araştırmalar yapılacak,



- Tasarım parametreleri belirlenecek,



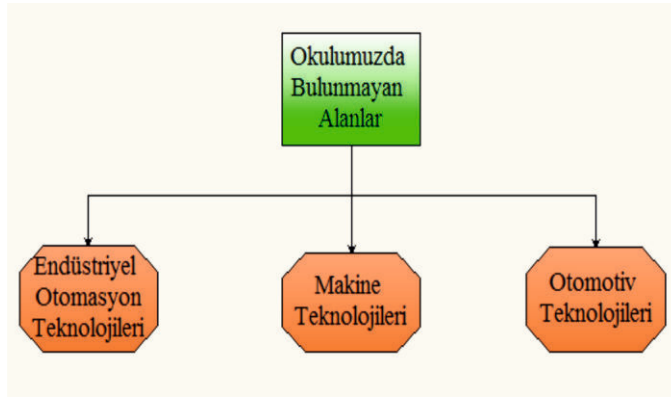
- Prototip üretimine başlanacaktır.



6.Üniversite – Sanayi – Lise İşbirliği

Yukarıdaki çalışmaların başarıyla yürütülebilmesi için ilimizde bulunan tüm paydaşların desteğine ihtiyaç duyulmaktadır.

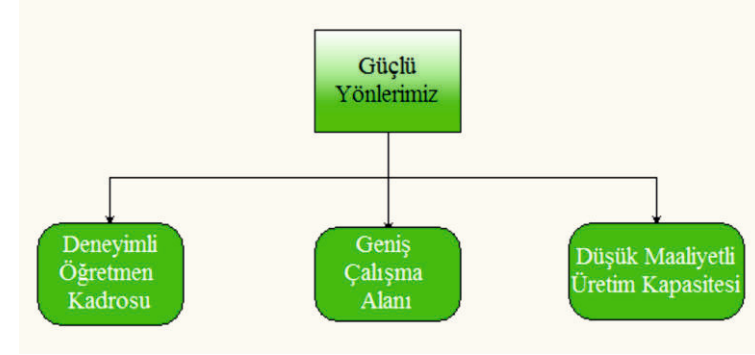
Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi ihtiyaç duyulacak bazı alanlar okulumuzda bulunmamaktadır.



Bu eksikliğin giderilebilmesi için;

- Denizli’de bulunan diğer meslek liselerinin imkânları doğrultusunda üretim ve tasarım desteği,
- Özel sektörün; eğitim, üretim, tasarım ve malzeme desteği,
- Üniversitelerin; danışmanlık, eğitim, üretim ve tasarım desteği sağlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

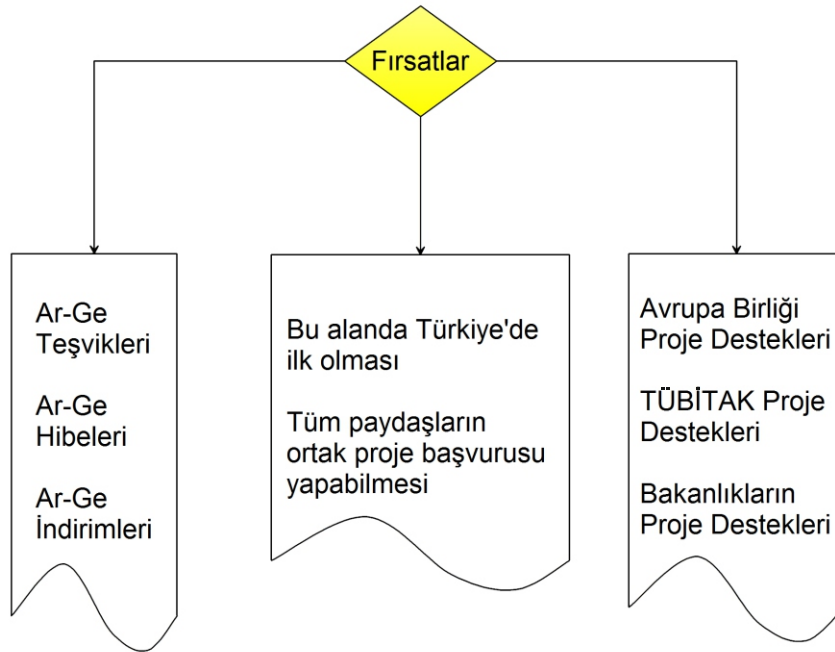
Aşağıdaki şekilde okulumuzun güçlü olduğu alanlar verilmiştir.



Mevcut potansiyel değerlendirilerek;

- Farklı deneyim, tecrübe ve yeteneklere sahip öğretmen kadromuz ile çoğu şirketin yüksek maliyetler nedeni ile uzak durduğu Ar-Ge faaliyetleri yürütülebilir.
- Geniş çalışma alanları Ar-Ge faaliyetleri için kullanılabilir.
- Öğrenci ve öğretmenler döner sermaye kapsamında çalışarak düşük maliyetli üretim sağlanabilir. Böylece öğrenciler, firmaların ve üniversitelerin istediği yeterliliklere sahip olarak yetiştirilebilir.

Ar-Ge Merkezi paydaşları için birçok fırsat bulunmaktadır.



Ar-Ge merkezinde çalışacak olan öğrencilerin ve öğretmenlerin çalışacakları konu ile ilgili eğitimler alması gerekmektedir. Bu eğitimler alınmadığı takdirde;

- Güvenlik sorunları ortaya çıkabilir,
- Tasarım ve üretim aşamalarında nihai ürün üretimi sağlanamayabilir,
- Patent, faydalı model başvurularında beklenen sonuç alınamayabilir.
- Prototip ürünlerin bir sonraki basamağı olan ticari ürün portföyü oluşturulamayabilir.
- Öğrenciler üniversitelerin istediği yeterliliklerde yetiştirilemeyebilir.
- Öğrenciler özel sektörün beklentisini karşılayacak şekilde yetiştirilemeyebilir.

7.Sonuç ve beklenen çıktılar

- 1) Ar-Ge Merkezinde belirlenen kriterlere uyan öğrencilere ilgi alanlarına göre farklı görevler verilerek üniversite ve sanayinin istediği niteliklerde mezunlar yetiştirilecektir.
- 2) Öğrencilerin araştırma, okuma, hesaplama, analiz etme, sorunlara çözüm bulabilme, inovatif fikirler üretebilme ve hayal güçlerini geliştiren Avrupa standartlarında bir Ar -Ge Merkezi yapısı oluşturulacaktır.
- 3) İl Milli Eğitim Müdürlüğü Ar-Ge Birimi ve/veya Pamukkale Üniversitesi Teknokent/Teknoloji Transfer Ofisi ile ortak çalışma ortamı oluşturularak öğrenci ve/veya öğretmen fikirleri patent, faydalı model, marka vb. yüksek nitelikli ürünlere dönüştürülecektir.
- 4) VİZYON 2023 Hedefleri doğrultusunda Cumhuriyetimizin 100.yılında müfredatta olan ve olmayan tüm yenilenebilir enerji kaynakları (Mevcut ve/veya ileri teknoloji) ile ilgili deney setleri yapılarak ülkemizdeki tüm ortaokul, lise ve üniversitelerin bu konudaki eksikliği giderilecektir.
- 5) Benzer deney setleri VİZYON 2023 hedeflerine ulaşılması için kurulacak bilim merkezleri için gerekli kriterler göz önünde bulundurularak üretilcektir.
- 6) İş Adamları MTAL’de Yenilenebilir Enerji Teknolojileri ile Bilişim Teknolojileri Alanlarının ortak hazırlamış olduğu ERASMUS projesi başvurusu Şubat ayında tamamlanmıştır. ERASMUS projemiz Ulusal Ajans tarafından kabul edildiği takdirde, raporumuzda detaylı olarak açıklanan şekilde Avrupa’daki okullar incelenecek ve buradaki teknolojinin Ar-Ge merkezimiz için fayda sağlayacağı düşünülürse benzer sistemler Ar-Ge Merkezimizde kurulacaktır.

8.Yapılacak çalışmalar

1. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Dalı ile ilgili eğitim ve öğretimi destekleyici bir **Ar-Ge merkezi kurulması**,
2. **Disiplinler arası** çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için farklı bölümler (Bilişim Teknolojileri Alanı, Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı, Makine Teknolojisi Alanı ve Otomasyon Teknolojileri Alanı vb.) ile iş birliği yapılarak merkeze (üst kurula) bağlı **alt çalışma gruplarının** oluşturulması,
3. Yapılacak çalışmaların Ar-Ge Merkezi Üst Kuruluna bağlı olacak **Ar-Ge** (ileri teknoloji sistemlerin araştırılması ve sistem tasarımı) ve **Ür-Ge** (tasarlanan ileri teknoloji sistemlere ait üretimin yerli olarak sağlanması) olarak iki farklı grup tarafından eş zamanlı olarak yürütülmesinin planlanması,
4. Ar-Ge Merkezinde üretilmesi planlanan sistemlerin imalatı için Denizli’de bulunan liselerdeki farklı bölümlerle iş birliği yapılması,
5. Denizli genelindeki liselerde bulunan üretim teknolojileri ve imkânlarının yetersiz kalması durumunda sektörün öncü firmaları ve/veya üniversiteler ile üretim sağlanması için iş birliği,
6. Tasarım esnasında çözümlenemeyen bir bilimsel problem hakkında il genelindeki mühendislik firmaları ve üniversiteler ile ortak çalışma grubu oluşturulması,
7. Yapılacak ortak çalışmalarla ilgili **gizlilik sözleşmesi** örneklerinin hazırlanması,
8. Ulusal ve Uluslararası Patent, Faydalı Model, Fikir Tescili, Marka Tescili vb. çalışmalara **tesvik ve katılımın üst düzeyde** sağlanabilmesi için gerekli çalışmaların yapılması,
9. Pamukkale Üniversitesi **Teknoloji Transfer Ofisi** ile iş birliği protokolü yapılarak ortak çalışmaların yürütülmesi ile ilgili gerekli çalışmaların yapılması,
10. Ar-Ge Merkezinde görevli öğretmenlere yönelik eğitici/uzmanlar tarafından hizmet içi eğitim faaliyetleri kapsamında iş başı eğitimi, kurslar ve seminerler düzenlenmesi,
11. Alana yönelik olarak Ar-Ge Merkezinin yeni teknolojilerle donatılması için özel sektörden de malzeme desteğinin sağlanması,
12. Ar-Ge Merkezinde görevli öğrencilerin mezuniyetleri sonrasında yenilenebilir enerji şirketlerine yönlendirilmesi ile istihdamlarının sağlanması için iş birliği,

13. Yenilenebilir Enerji bölümü bulunan üniversitelerin ihtiyacına göre öğrenci kazanımlarının belirlenmesi ve bu becerileri kazanmış öğrencilerin ilgili üniversitelere yönlendirilmesi,
14. Öğrencilerin Denizli’de bulunan işletmeler ile yenilenebilir enerji sektöründe gerekli protokoller yapılarak staj ve işletmelerde mesleki eğitim yapmalarına öncelik sağlanması için çalışmalar yapılması,
15. Ar-Ge Merkezinde yapılacak çalışmalar için Denizli’deki özel sektör ihtiyaçlarının belirlenmesi,
16. Ar-Ge Merkezinde ileri teknoloji yenilenebilir enerji sistemlerinin araştırılması, geliştirilmesi ve yapılan çalışmaların sonuçlarından firmalar haberdar edilerek ürünlerin ticarileştirilerek ülke ekonomisine kazandırılması,
17. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri ile ilgili fuarlarda Ar-Ge Merkezinde üretilen ürünlerin tanıtılması,
18. Yenilenebilir enerji alanında düzenlenecek olan fuarlara teknik gezi ve ziyaretlerin yapılması,
19. Mesleki ve teknik eğitimin geliştirilmesi ve sektöre tanıtılması için toplantı, seminer, konferans, yarışma vb. farkındalık faaliyetleri düzenlenmesi,
20. Yapılan çalışmaların yerel ve/veya ulusal **basın-yayın yoluyla duyurulması** için basın ve yayın kuruluşları ile iş birliğinin sağlanması,
21. Ülkemiz **2023 Vizyonu** kapsamında kurulacak bilim merkezleri ve müzelerde sergilenebilecek yenilenebilir enerji alanı ile ilgili ürünlerin üretilmesi,
22. Yapılan ve yapılacak çalışmaların yayınlandığı bir **web sayfası** oluşturularak dijitalleştirme faaliyetlerinin sağlanması,
23. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Ar-Ge Merkezi kurulduktan sonra Erasmus+ kapsamında Avrupa ülkelerinde bulunan okulların staj çalışmalarını yapması amacıyla Denizli’yi tercih etmeleri için Avrupa standartlarında bir staj eğitiminin alt yapısının hazırlanması,
24. Yerli ve yabancı Erasmus+ firmaları ve/veya Ulusal Ajans ile iş birliği yapılarak Ar-Ge Merkezimizin izin verilen bölümlerinin ve Pamukkale ilçemizde bulunan turistik alanların Erasmus+ Projesi kapsamında yapılan hareketlilikler ile yabancı ülkelere tanıtılması,
25. Ar-Ge Laboratuvarı kuruluşunda yapılan tüm faaliyetlerin örnek bir çalışma olması bakımından **kayıt altına alınması, raporlaştırılması** ve raporların düzenli olarak ilgili bakanlıklara sunulması,
26. İhtiyaç duyulması veya talep edilmesi halinde Ar-Ge Merkezi kurulumu hakkında hazırlanan raporların diğer illerde bulunan İl Milli Eğitim Müdürlükleri ile paylaşılabilir şekilde hazırlanması, **diğer İl Milli Eğitim Müdürlüklerine gerekli eğitimlerin verilmesi** ve teknik desteğin sağlanmasıdır.