



SMART COMET

STRUCTURAL METHODS AND RELEVANT TRAINING
FOR COMPATENCE MANAGEMENT IN METAL SECTOR

9-13 /10/2018

SMART COMET AB PROJESİ

İSPANYA

(SAN SEBASTIAN-BİLBAO)

TEKNİK GEZİ ZİYARETLERİ GÖZLEM RAPORU

Serdar ÇAKIR

Denizyıldızları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Müdür Yardımcısı





9.10.2018-13.10.2018 tarihleri arasında gerçekleştirilen gezide İspanya'nın özel bir bölgesi olan BASK Ülkesi diye isimlendirilen kendi parlamentosu, polisi, sağlık sistemi ve eğitim bakanlığı olan ancak sınırları, hava alanı vb. diğer bazı teknik konularda İspanya'ya bağlı özerk bir bölgenin başkenti olan San Sebastian ve Bilbao Şehirleri ziyaret edildi. San Sebastian şehrinde hizmetiçi eğitim veren ve öğretmen eğitimi yapan Proje Merkezi, Meslek Lisesi, Meslek Eğitim Enstitüsü, Arge merkezleri, Sanayi müzesi ve fabrika ziyaretleri yapıldı. Bilbaoda ise Guggenheim Müzesi gezildi.

1-TKNİKA



Program **TKNİKA** isimli Mesleki Eğitim Merkezine yapılan gezi ile başladı. Bask ülkesi küçük bir ülke olduğu için teknolojik yönden gelişmek için **Mesleki Eğitim Bakanlığı** kurulmuş. TKNİKA Mesleki Eğitim Bakanlığına bağlı 2005 de kurulmuş eğitim desteği ve teknik destek veren bir devlet kuruluşu.

Eğitim desteklerini öğretmenlere proje tabanlı veriyorlar. Yılda 35 - 40 proje yapılıyor. Bölgedeki öğretmenler tam zamanlı veya haftada 2 günlük periyotlarda özel mesleki konularda ders alıyorlar. Kurumun 250 çalışanı var. █

Küçük işletmelerle okullar TKNİKA yardımıyla eşleştiriliyor sabahdan öğrencilere eğitim veren okullar öğleden sonra işletmelere eğitim veriyor.

TKNİKA'nın amacı AB'de referans olmak, uluslararası eğitim vermek ve tüm çocukların mesleki eğitime ulaşmasına olanak sağlamak.

BASK Devletine bağlı olan kurum yıllık oluşturulan çerçeve planına göre öğretmenlere hizmet içi eğitim veriyor. TKNİKA'nın Endüstri 4.0 üzerine laboratuvarları mevcut.

1.1. 3D Atölyesi



3D printer atölyesinde bölgedeki 16 okulun öğretmenlerine ve isteyen işletmelere temel seviyede eğitim veriliyor. Okullarda da 3D printerlar ile öğrenciler eğitiliyor veya eğitim alan öğretmenler eşleştirilen işletme çalışanlarına okulda ücret verme koşuluyla eğitim verebiliyor.

Atölyede üst düzey 3D yazıcı örnekleri de mevcut. ARGE gibi çalışan kurumda yapılan örnek bir çalışma şöyle; **Hastaneyle yapılan protokol ve ödeme karşılığın da kemik kanseri olan bir hastanın kemik yapısı bilgisayarlı sistemlerde taranıp 3D yazıcıyla bire bir modelleniyor.Doktorlar model üzerinde ameliyat öncesi pratik yapıyorlar.7saat sürecek ameliyat 4 saatte hatasız tamamlanıyor.**Yapılan çalışma kar amaçlı değil.Diğer özel sektörlerde de benzer destekler veriliyor.



3d Printerda Modellenmiş Kemik Yapısı

1.2. IoT (Internet of Things) Nesnelerin İnterneti Atölyesi



Nesnelerin birbirleri ile etkileşiminin temel seviyede kullanıldığı bir atölyede personeller mevcut atölyeyi Google ile entegre edip çalışma takvimine göre kullanıyor. Sınıfın elektrik,ısıtma,pencere vb. tüm bileşenleri internet üzerinden kontrolü sağlıyor. Sensör sistemleri ile uzaktan ve internetten etkileşimle arduino kullanarak çalışan örnek devre uygulamaları yapıyor.



1.3. Sanal Gerçeklik Atölyesi



Sanal gerçeklik atölyesinde yapılan çalışmalar sonucu işletmelerin yapacakları üretimler öncesi (vinç operatörü,dronelar, CNC tezgahı vb.) deneme ve sonrasında ilgili operatörlere malzemeye zarar vermeden eğitim verme imkanı sunuyor.



1.4. Üretim Atölyesi Arge Labararuarı



Fiberglas malzemelerden, firmalardan alınan siparişe göre çeşitli imalatlar yapılıyor. Esnek ama dayanıklı,hafif ve ekonomik gibi istenen kriterlere uygun üretilen mamüllerin patentleri alınıp firmalarca seri üretimi yapılıyor. Keman veakordiyon kutusundan protez bacağa,yarış arabası kaportasından 13 mlik tekneye kadar birçok ürün prototip yapıp patentleri alınmış firmalara satılmış.

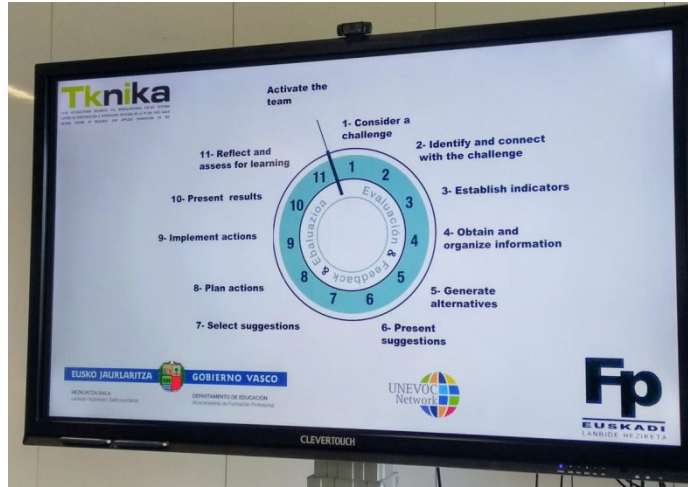
1.5. Metal 3D Atölyesi



Metal malzemelerin ham halinden tornalarak zor aşamalardan geçilerek şekil verilmesi yerine robotlar yardımıyla kaynaklı 3D yazıcı ile yapılan bir atölye. KOBİ'lerden önce o kurumda olması ve kobilere destek vermesi örnek bir uygulama olarak görüldü.

1.6. STEAM Atölyesi:

(ScienceTechnologyEngineeringArtsMathematics)



ETHAZI: Yeni sınıf modeli ve öğrenme metodu. İşletmelerin istediği teknik ve sosyal becerileriÖğrencilere kazandırıyorlar. Bunu yaparken öğrenci merkezli bir eğitim ortamı sunuluyor. STEAM eğitimi vererek çeşitli problemleri 11 aşama (bizdeki mühendislik tasarım döngüsü)ile çözme yöntemleri öğretiliyor. Problem çözerken ve görevini yaparken matematik, fen gibi derslerde kullanıyor. Disiplinler arası iletişim kurması sağlanıyor. Dolayısıyla yaşayarak öğreniyorlar. Aynı zamanda araştırırken öğrenmeyi öğreniyor.



Esnek bir ortam sağlanmış. Sınıfın dört duvarı da yazı yazmaya uygun. Koridor kısmı şeffaf camdan yapılmış. Otoriter sisteme göre uyumu zor olan bir sistem. Projeye grubun tüm bireylerin katılımı için proje sonucunda öğrenci kendini ve diğer grubu değerlendiriyor. Öğretmen değerlendirme yapıyor. Bu eğitimler şimdiye kadar 225 kurs, 52 merkez, 1650 öğretmen 5625 öğrenci de uygulanmış. Diğer okul ziyaretlerinde uygulamalarını görme fırsatımız oldu.

Not:Bu uygulama çalışması TÜSİAD ve MEB arasında imzalanan protokol kapsamında Aydın Üniversitesinde yüz yüze ve uzaktan eğitimle okulumuz (DARICA DENİZYILDIZLARI MTAL) öğretmenlerine kurs verilerek başladı. Bir yıl sürecek pilot uygulama sonrasında proje tabanlı öğretim metotları, mühendislik tasarım döngüsü, steam uygulamaları ve robotik kodlama okulumuzda uygulamaya konulacaktır.

2-MESLEK LİSESİ

Makina, tesisat, elektrik ve yenilenebilir enerji alanlarını içinde barındıran bir meslek lisesi. STEAM öğretim metodu okulda uygulanmaya başlanmış. Öğrenciler 8-10 kişilik gruplarda öğretmen önderliğinde proje tabanlı eğitim alıyorlar. Sınıflar şeffaf camla örülü ve sınıfın dört bir yanı yazı yazılabilir ve silinebilir malzemeyle kaplı.



Sabahtan öğlene kadar 400 öğrenciye öğleden sonra 400 işçiye eğitim veriyorlar. Okulun giderlerinin %50si devletten %50si öğretmen ve işçi eğitimcilerinden elde edilen gelirlerden karşılanıyor. Ayrıca KOBİ'lere ARGE desteği de sunuluyor.

16 yaşına kadar zorunlu temel eğitim alanlar mesleki eğitim (2 yıl) alabiliyor. Matematik, fizik, tarih gibi kültür dersleri yok. Sadece mesleki eğitim alıyorlar. Okula kayıt için üst yaş sınırı yok. Üniversiteyi bitirip iş bulamayanlardan bile eğitime dahil olup mesleğini değiştirenler var. Bizdeki mesleki açık öğretimdeki uygulamayı örgün öğretimde uyguluyorlar.

Örnek uygulamalar;

Okulun makine atölyesinde okulun ilk defa uyguladığı yüz tanıma sistemi ile öğrenci malzeme alıyor. Malzemelere takılan çip ve bilgisayara entegre olması sayesinde malzeme kimde ne kadar kullanıldığı gibi istatistiklere ulaşmak mümkün.

Okulda güzel bir örnek uygulamada yenilenebilir Enerji alanında görülüyor. Tamamen yeşil enerji ile (rüzgar, güneş) beslenen bir bina yapılmış. Isıtma sistemleri binanın yarısında yerden, yarısında kalorifer petekten sağlanmış; yarısı ahşap, yarısı fayansla kaplanmış farklı pencere uygulamaları yapılmış ve enerji verimliliği örnekleri canlı olarak sergilenmiş uygulama ve gözlemlenebilirliği sunulmuş.

Eğitim yılı bizdeki gibi 9 ay sürüyor. Ülkemizde olduğu gibi meslek okulundan mezun olan öğrenciler üniversite de zorlandığı için okulda isteyenlere ek ders verilebiliyor.

3-GİPUZKA SANAYİ VE TİCARET ODASI



İspanya'nın Özerk bölgesi olan BASK'ın üç bölgesinden biri olan GİPUZKA' nın başkentinin San Sebastian olduğunu öğrendik. BASK ülkesi ve Ticareti hakkında bilgilendirme yapıldı. BASK'ın kendi vergi sistemi var. İspanya'ya sunduğu hizmetler için az bir vergi ödeniyor.Daha önceden de bahsedildiği üzere eğitim endüstri,polis,kültür ve sağlık hizmetlerinde BASK İspanya'dan bağımsız ve kendi kurallarını uygulayabiliyor. 5 üniversite 30 eğitim merkezi mevcut.Gayri safi milli hasıla olarak İspanya Avrupada 7. iken BASK 2.sırada.Makine üreticileri birliği Almanya'dan sonra 2.Sırada. İhracatının %20si otomotiv yansanayi üzerine. Araç üretimi yok ancak yansanayi ve parça üretimi çok fazla. Rüzgar enerjisi ülkenin önemli enerji kaynaklarında biri.

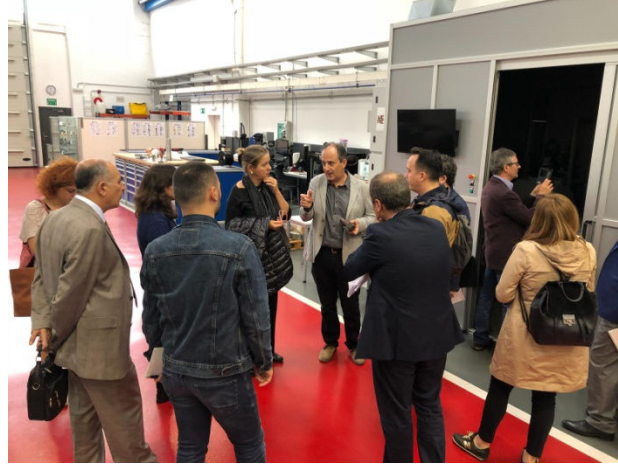
Üniversitelerinde 4 tane Teknoparkı mevcut. 6 adet mükemmeliyet merkezi ve 7 adet ARGE merkezleri var. Bunların her biri bir alanda uzman (biyoloji, nano teknoloji vb.). İhracatın başında metal ve makine sanayi var.İthal olarak enerji ve petrol başı çekiyor.Kendilerini **iyi üretici ama kötü satıcı** olarak tanımlıyorlar. **İhracat yaptıkları ülkeler arasında Fransa ,Almanya,İtalya hatta Çin bile var ancak Türkiye yok.Türkiye'yi metal ve makine sanayinde kendilerine rakip olarak görüyorlar.**

4-İMH MAKİNE ENSTİTÜSÜ

Daha önce gezilen meslek okullarından farkı bizdeki tematik okullar gibi yalnız makine alanında eğitim veren bir okul. **Temel mesleki eğitimden başlayarak master düzeyine kadar eğitim veriyor.**Okul, fabrika gibi ve eğitim iş odaklı dizayn edilmiş

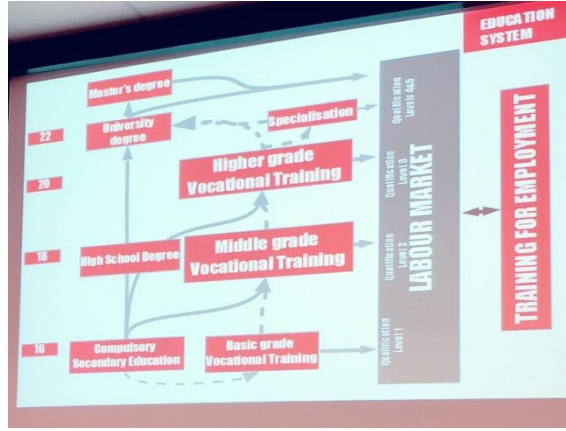


Dual sistem uygulaması var. STEAM uygulaması yapılıyor. Sınıflar yine camla kaplı şeffaf bir eğitim var. Öğrenciler işletmelere staja gidiyor. Bizdeki gibi 2 gün okul 3 gün staj yapıyorlar. Stajında müfredatı var. Okuldan görevli öğretmenlerle kontrol ediliyor. İşletmeler ülke genelinde çalışanlarına **asgari 700 Euro verirken stajirlere400 Euro vermek zorunda.ancak çoğu 600 euro civarında veriyor.**



Okul içinde ARGE merkezi var 3D - 5D robotlar sanayi ile birlikte bazen daha önce okulda kullanılıyor. ARGE merkez KOBİ'ler tarafından ücretle kullanılıyor. Okul birçok laboratuvar ve malzeme satın almak yerine kendisi üretiyor. Atölyeler fabrika gibi. Örneğin makine atölyesinde onlarca freze ve CNC tezgahlar var. Atölyede öğrenciler kendileri uygulama imkanı buluyor. Sanayiye giden öğrenci bu sayede zorluk çekmiyor. Staj Sözleşmesi öğrenci ile işletme arasında imzalanıyor. ■





Ülkede 16 yaşına kadar temel zorunlu eğitim var.16 yaşından sonra akademik eğitim alanların 2 sene sonra üniversiteye gitmesi daha kolay. 16 yaşından sonra 2 yıl meslek alanı okuyorlar. isterlerse 2 yılda ileri seviye üst mesleki eğitim alabiliyorlar.Meslek okulundan üniversiteye geçmek zor olsada mümkün.

Mesleki eğitim ve üst yaş sınırı yok.Özellikle ekonomik kriz sonrası üniversiteyi bitirip iş bulamayanlar bile meslek okuluna gelip 2 yıl süreyle eğitim alarak meslek sahibi olabiliyorlar.Ülke ekonomisinin büyük bölümünü oluşturan metal ve makine imalat sanayi okul eğitimlerine yansımış ve okullar makine,yenilenebilir enerji,elektrik ve inovasyon alanlarına yönelmiş durumda.Okullar sanayinin ihtiyaçlarına yönelik alanlarda donatılmış eğitimler veriyor. İşletmeler okullar birbirleriyle entegre olmuş ve çoğu konuda bizdekilerinin tersine okullar işletmelere yön veriyor önde gidiyor ve yakından takip ediyor.

5- FABRİKA



Dual Eğitim uygulayan İMH Mesleki Eğitim Enstitüsünün öğrencilerinin iki tanesinin staj yaptığı makine imalatçısı fabrikayı koordinatör öğretmen eşliğinde ziyaret ettik. Burada öğrencilerin makinalarda personel eşliğinde normal işçiler gibi çalıştığını gördük.

6-METAL - MAKİNA SANAYİ MÜZESİ



19.YY da başlayan makine endüstrisinin örneklerini sunan müze de ziyaretçiler sanayinin gelişimini incelerken aynı zaman da geçmişini bilerek ve saygı duyarak geleceğe yönelik sistemi hissedebiliyor. Endüstri 1.0 dan 4.0 giden sürecin ilk aşamaları gözlenebiliyor. [Okulun bitişiğinde olması çok anlamlı.](#)



7- BILBAO-GUGGENHEIM MÜZESİ



Müze dizaynında bir zirve olarak nitelendirilen Guggenheim Bilbao Müzesi, mimari bir heykeli çağrıştıran görüntüsü, farklı titanyum eğrileri ve cam atriyumuyla modern ve çağdaş sanatın en ikonik yapılarından biri. Guggenheim Vakfı'na ait olan bina, İspanya'nın en büyük müzeleri arasında yer alıyor.

Müzenin organizasyon merkezi olarak hizmet veren atriyumda 19 galerinin yer aldığı 11.000 metrekarelik sergi alanı bulunuyor. Müzede yer alan en büyük galeride 2005 yılından bu yana Richard Serra tarafından yapılan "Snake" adlı kalıcı bir yerleştirme sergileniyor. Amerikalı minimalist heykeltıraş ve video sanatçısı Richard Serra'nın anıtsal kuruluşu olan eser, tarihteki en büyük heykel kombinasyonu. Çelikten yapılmış olan Snake, 100 metre uzunluğunda ve yaklaşık 180 ton ağırlığında.



Müze de Vincent Van Gogh, Pablo Picasso ve Claude Monet'inde içinde bulunduğu çok değerli ressamların, kıymetli eserlerini görme imkanımız oldu.

SONUÇ...

Sanayi de Türkiye'den daha ileride değiller. Hatta kendilerine rakip olarak görüyorlar. Ancak sanayici gerçekten mesleki eğitimin içinde. Okullarda ise inovasyona daha uyumlu ve gelişmelere daha çabuk uyum sağlamış görünüyorlar. Mesleki eğitimde uygulamayı daha fazla önemsiyorlar. Okulların bir kısmı ARGE merkezi gibi çalışıyor. Kaliteli meslek eğitimin sonucu olarak iş bulma imkanı ve ARGE merkezleri ile okullar cazibe merkezi haline gelmiş durumda. Okullar STEAM eğitimi kapsamında şeffaf, esnek, uygulamalı problem çözmeye yönelik, proje ve uygulama odaklı. Eğiticileri sürekli hizmet içi eğitime alıyor. Müdürün yetkisi biraz daha fazla. Öğretmenler sınavla alındığı gibi mesleğinde iyi olan öğretmenlerle sözleşmede imzalanıyor. Okullar sanayi ile birlikte gelişiyor. Bazı konularda öne de geçebiliyor. Mesleki eğitimin ve sanayinin ilerlemesi amaçlı Mesleki Eğitim Bakanlığı kurulmuş.

Gezi sonrası gördüğüm güzel örnekleri, Okul yöneticisi ve ayrıca İşletmelerden Sorumlu Koordinatör Müdür Yardımcısı olarak; Özellikle Endüstri 4.0 uygulamalarını, atölye çalışmalarını, STEAM uygulamalarını, okul-işletme işbirliği uygulamalarını meslek hayatımın bundan sonraki kısmında uygulamaya ve yaygınlaştırmaya çalışacağım.



Teşekkürler....

Gezi oldukça planlı hazırlanmış. Bizlere ülkenin Mesleki Eğitimini, Sanayisini, ARGE merkezlerini, Sanayi Müzesini, Fabrikalarını, Ticaret ve Sanayi odasını gezme ve inceleme fırsatı sağlayan gezinin, amacına ulaştığını düşünüyorum. Projenin hazırlanmasında emeği geçen MESS, MESS Eğitim Vakfı ve Mesleki Eğitim Genel Müdürlüğüne sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Serdar ÇAKIR

Denizyıldızları Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Müdür Yardımcısı