Türkiye'de Ahşap İşlerinde CNC Operatörleri için Müfredat ve Öğrenme/Öğretme Sistematiği Hazırlanması

O4 FİNAL RAPORU

CNC Eğitimi için Andragojik Rehber

ODTÜ PRO-CNC Ekibi
Tarafından Hazırlanmıştır

Bu proje T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı, AB Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığınca (Türkiye Ulusal Ajansı, http://www.ua.gov.tr) yürütülen Erasmus+ Programı (Hayatboyu Öğrenme veya Gençlik Programı) kapsamında ve Avrupa Komisyonu'ndan sağlanan hibeyle gerçekleştirilmiştir.

Bu rapor “ProCNC” kısa adlı “Türkiye’de Ahşap İşlerinde CNC Operatörleri için Müfredat ve Öğrenme/Öğretme Sistematiği Hazırlanması” isimli Erasmus + KA 2 projesinin dördüncü çıktısı olarak (O4) hazırlanmıştır.

Hazırlayan:

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

İşbirliği ile:

Ikoor Mobilya İmalat Koordinasyon Sanat ve Ticaret A.Ş.

Europäisches Bildungswerk für Beruf und Gesellschaft (EBG)

Office Furnitures Industry and Businessmen Association (OMSIAD)

Aris Formazione e Ricerca

Akyurt Nevzat Hüseyin Tiryaki Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi

Infotron Elektronik ve Bilgisayar Sistemleri, Üretim ve Ticaret A.Ş.

İçindekiler

Şekiller 4
Tablolar 5
Giriş 6
Müfredat Geliştirilmesindeki Etmenler 7
Pedagoji ve Andragoji Karşılaştırması 9
Yetkinlik Odaklı Eğitim 10
Mesleki Eğitim 23
Eğitim, mesleki eğitim ve öğrenme 23
Yetişkin Öğrenci Konsepti 24
Mesleki Eğitim Geliştirme 26
Mesleki Eğitim Yöntemlerinin Temelleri 27
Yaklaşımlar ve Malzemeler 28
İş Başında Eğitim 29
Sonuç 30
Ekler 32
Ek 1: Eğitim ve Sunum Dökümanlarının Taslak Tasarımının Ana Prensipleri 32

Şekiller

Şekil 1: Pedagoji ve Androgoji Karşılaştırması 9

Şekil 2: Pratikte Andragoji 13

Şekil 3: Revize edilmiş Bloom Taksonomisi (http://oie.blogs.rice.edu/strengthening-our-programs/course-level-learning-outcomes/) 16

Şekil 6: Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutları Örnek Matrisi http://www.principals.org/tabid/3788/default.aspx?topic=Technology_Integration_Will_We_Know_It_When_ We_See_It_A_New_Taxonomy) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Şekil 7: Bilgi Boyutları ((http://www.celt.iastate.edu/pdfs-docs/teaching/RevisedBloomsHandout.pdf) 20

Şekil 8: Bilişsel Süreç Boyutu (http://www.celt.iastate.edu/pdfs docs/teaching/RevisedBloomsHandout.pdf) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Şekil 9: İşyeri Öğrenme Süreçlerinin Entegrasyonu ve Uygulanması 28

Tablolar

Tablo 1: Revize edilmiş taksonomiye göre örnek sorular 17

Tablo 3: Revize edilmiş taksonomiye göre örnek sorular 18

Tablo 4: Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutları Örnek Matrisi http://www.principals.org/tabid/3788/default.aspx?topic=Technology_Integration_Will_We _Know_It_When_ We_See_It_A_New_Taxonomy) 19

Tablo 5: Bilgi Boyutları ((http://www.celt.iastate.edu/pdfs-docs/teaching/RevisedBloomsHandout.pdf) 20

Tablo 6: Bilişsel Süreç Boyutu (http://www.celt.iastate.edu/pdfs docs/teaching/RevisedBloomsHandout.pdf) 21

Giriş

ProCNC projesinin dördüncü çıktısı CNC eğitimi için andragojik rehber hazırlanmasıdır. Bu eğitimi alacak kişilerin profilini tanımlamak önem arz etmektedir. Bu profille ilgili bilgi, projenin önceki çıktılarının raporlarında bulunmaktadır. CNC eğitimi hazırlanması çerçevesini etkileyen asli sorular bu rapor kapsamında revize edilmiştir. Öncelikle yeterlilik odaklı, işbaşında eğitimle ve CNC eğitimiyle alakası kurularak müfredat tanımı incelenmiştir. Daha sonra, Bloom Taksonomisi'ni takiben mesleki eğitimin esaslarına ve kilit noktalarına dayanarak öğrenme çıktıları ve hedefleri değerlendirilmiştir.

Müfredat Geliştirilmesindeki Etmenler

Herhangi bir alanda müfredat tasarlamak farklı bakış açılarının olduğu bir tartışmadır. Bununla beraber; müfredat disiplinlerin ihtiyaçlarına cevap veren ve öğrenenlerin/öğrencilerin gelecekteki ihtiyaçlarıyla başa çıkmalarına imkan sağlayabilen bir ana plan gibi olduğu konusunda muvafakat edilmiştir.

UNESCO himayesinde yapılan bir proje müfredatı şu şekilde tanımlamıştır[1]:

> *"bir eğitim yolu ve öğrenme sürecini, içeriğin veya materyalin planlarıyla birlikte mümkün olandan çok daha kapsamlı ve kompleks şekilde tarif eder."*

Müfredatın ne olduğunu bir tek şekilde tanımlamak oldukça zordur; ya da bir müfredatın öğrenen ve öğrenme süreci odaklı mı, içerik odaklı mı yoksa yeterlik odaklı mı olması gerektiği. Bu yüzden tanımında bir anlam kargaşası bulunmaktadır. Yine de, eğitimin kimin için olduğu, öğrenme hedeflerinin ve çıktılarının ne olduğu, içeriğin ne olması gerektiği, hangi öğretme yöntemlerinin kullanılacağı ve değerlendirmenin nasıl olması gerektiği sorularını müfredat cevaplamalıdır. Raporda, müfredat geliştirilmesi farklı açılardan incelenmiş ve bir müfredatın başarı ölçütleri olarak bazı anahtar özellikler ortaya konulmuştur. Bunlar[2]

> *"...ya geleceğin mesleklerine ve iş verenlerin ihtiyacı olan becerilere genç neslin ilgisini çekebilmeli*

---

[1] UNESCO International Project on Technical and Vocational Education UNEVOC, ED/93.C, Turin, 1993
[2] Ibid 26

ya sadece teknik içerikleri (teknik becerileri) değil öğrencilere yeni sorunlarla nasıl başa çıkacaklarını öğrenmelerinde yardım etmeyi ve onları yaşam boyu öğrenmeye hazırlamayı temin edebilmelidir

ya da bir kez iş hayatına girdiklerinde, bir işten ya da çalışma alanından diğerine geçiş yapmalarını mümkün kılan temel becerilere sahip insanlar sağlayabilmelidir…"

Müfredat geliştirmek dinamik, devam eden bir konudur. Sahlberg[3] şöyle belirtmiştir:

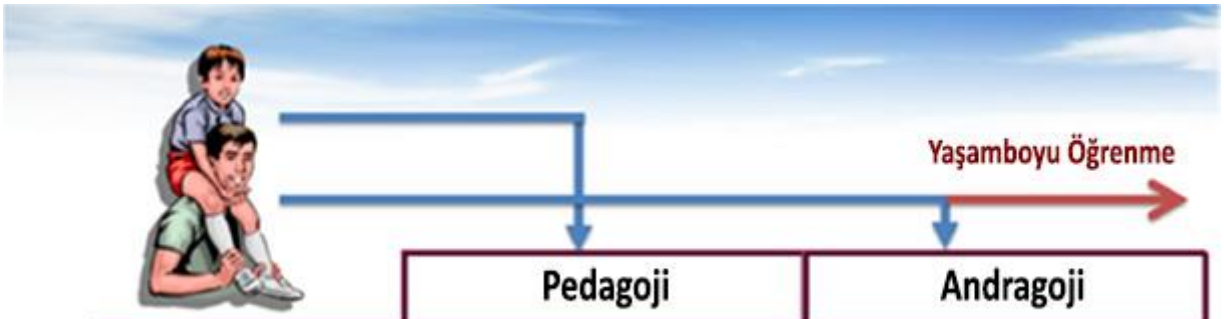
"...müfredat geliştirmek artık başı ve sonu olan bir proje olarak görülemez. Günümüzün hızlı değişen dünyasında, bugün tasarlanan ve gelecek yıllarda uygulanan müfredat kavramsal olarak beş yıl içinde hala uyumlu ve alakalı olabilir ama belirli gerçekler öyle olmayabilir. Müfredat "yaşayan, öğretmenlere ve okullara öğrencileri eğitmenin en uygun yollarını bulmalarında yardım eden organik bir araç" olarak görülmelidir."

Hangi müfredat geliştirme modelinin daha uygun olduğuna ve eğitim nasıl olması gerektiğine dair süregelen birtakım tartışmalar mevcuttur. Ek olarak, öğrencilerin yaş profili eğitimin nasıl olması gerektiğiyle ilgili çoğu kriteri berlirlemektedir.

[3] Sahlberg, P. (2011). Finnish lessons: What can the world learn from educational change in Finland? New York, NY: Teachers College Press.

Pedagoji ve Andragoji Karşılaştırması

Aşağıdaki şekil Pedagojik ve Andragojik öğretme ve öğrenme yaklaşımlarının karşılaştırmaktadır.



	Pedagoji	Andragoji
Öğrenme İhtiyaçları	Zaman > Sorumluluk	Zaman = Sorumluluk
Eğitimcinin Rolü	Bilgi Sağlayıcı	Yol Gösterici
Deneyim	Ön-Bilgi <=> Bilgi	Bilgi <=> Deneyim
Öğrenme Hedefleri	Eğitimci tarafından belirlenir	Öğrenci tarafından belirlenir
Süre	Kısa Süreli	Uzun Süreli

Şekil 1: Pedagoji ve Androgoji Karşılaştırması

- Yetişkinler her zaman zaman yetersizliğinden muzdariptir. Bu nedenle öğrenmek için ayırdıkları zaman genellikle kısa ve değerlidir. Yetişkin eğitiminde başarının kilit noktalarından biri öğrenme zamanının verimli kullanımıdır.
- Yetişkin eğitiminin önemli prensiplerinden biri yetişkinleri geçerli öğrenme kaynaklarına yönlendirmektir. Yetişkinler her zaman yeni bilgiyi geçmiş deneyimleriyle

karşılaştırır. Çocukların deneyimlerine kıyasla yetişkinler oldukça uzun ve detaylı deneyimlere sahiptir.

- Yetişkin eğitiminde, yeni içerik geçmiş deneyimle bağlantı kurularak öğretilmelidir.
- Yetişkinlerde benlik algısı ve özdenetim yüksektir. Bu nedenle, herhangi bir eğitim seansının öğrenme çıktıları eğitim alanların katkısıyla belirlenmelidir ve bu çıktılar kişilerin ihtiyaçlarını temel alarak güncellenebilmesi için esnek olmalıdır.
- İçeriğin büyük kısmı öğrenenlerin deneyimleriyle ilişkili olduğundan yetişkin eğitimi uzun erimli belleği beslemektedir.
- Yetişkinler için önemli öğrenme kaynaklarından biri de başkalarının deneyimleridir. Bu yüzden yetişkin eğitiminde, herkes aktif katılımcı ve öğrenme ortamına bilgi kaynağı olmalıdır.

Yetkinlik Odaklı Eğitim

Barman ve Konwar çalışmalarında oldukça yoğun bir araştırmayla yüksek öğrenimde yetkinliğe dayalı müfredata ihtiyaç duyulduğunu göz önünde bulundurmuştur ve yetkinlik ve yeterlik arasındaki farka Armstrong'un "yetkinlik kişiyle alakalı bir kavramken, yeterlik işle alakalı bir kavramdır1" tanımına atıf yaparak işaret etmiştir. Yeterlik odaklı eğitimin "eğitim ve iş dünyası arasındaki ilişkiyi canlandırma"nın bir yolu olduğu makalelerinde ayrıca vurgulanmıştır[4]. "Eğer belirli ehliyetler müfredat tasarım felsefesinde odağa alınmazsa, yüksek eğitimin ürünleri "işe hazır" olmayabilir ve bu yüzden sektör tarafından kabul edilmez." olduğunu savunmuştur.

[4] Barman, A., Konwar, J., (2011) Competency Based Curriculum in Higher Education: A Necessity Grounded by Globalization, Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala, Year 3, No. 6, April, pp : 7-15

Yetkinliklerin tanımlanması müfredat geliştirilmesinde oldukça hayati olduğu için müfredatlar alana özel ve genel olabilmektedir. Barman ve Konwar'ın makalesinin Kouwenhoven'e atıf yaptıkları başka bir önemli noktası yetkinlik odaklı eğitimin (CBE) karakteristik özellikleridir[5]

- CBE profesyonel pratiğe yöneliktir.
- CBE öğrenen merkezlidir ve öğrenme süreci merkezdedir.
- CBE konstrüktivist yaklaşımına sahiptir.
- CBE'de öğretmenin rolü bir 'bilişsel rehber'liktir.
- CBE yeterliklerin geliştirilmesi odaklı öğrenme ortamlarına sahiptir.
- CBE genel yetkinliklerin geliştirilmesini içermektedir.
- CBE'de değerlendirme yeterlikleri odağa koymaktadır.
- CBE'de müfredat geliştirilmesi profillerin detaylandırılması ve yeterliklerin belirlenmesi üzerine kurulmaktadır.

Yetkinlik odaklı müfredat öğrencilerin kendi disiplinleriyle ilgili belirli becerileri, bilgileri ve yetileri kazanmasını ve disiplinlerinin gelecek gerekliliklerriyle başa çıkabilmelerini amaçlamaktadır.

Eğitimin başarısı için sadece uygun bir müfredat geliştirilmesi değil uygun bir öğretme yöntemi de gerekmektedir. Çocuklar için öğretme yöntemlerini belirleyen pedagoji terimini kullanmak sıkça rastlanan bir hatadır. Yüksek eğitim göz önünde bulundurulduğunda Knowles'ın andragoji

[5] İbid 29

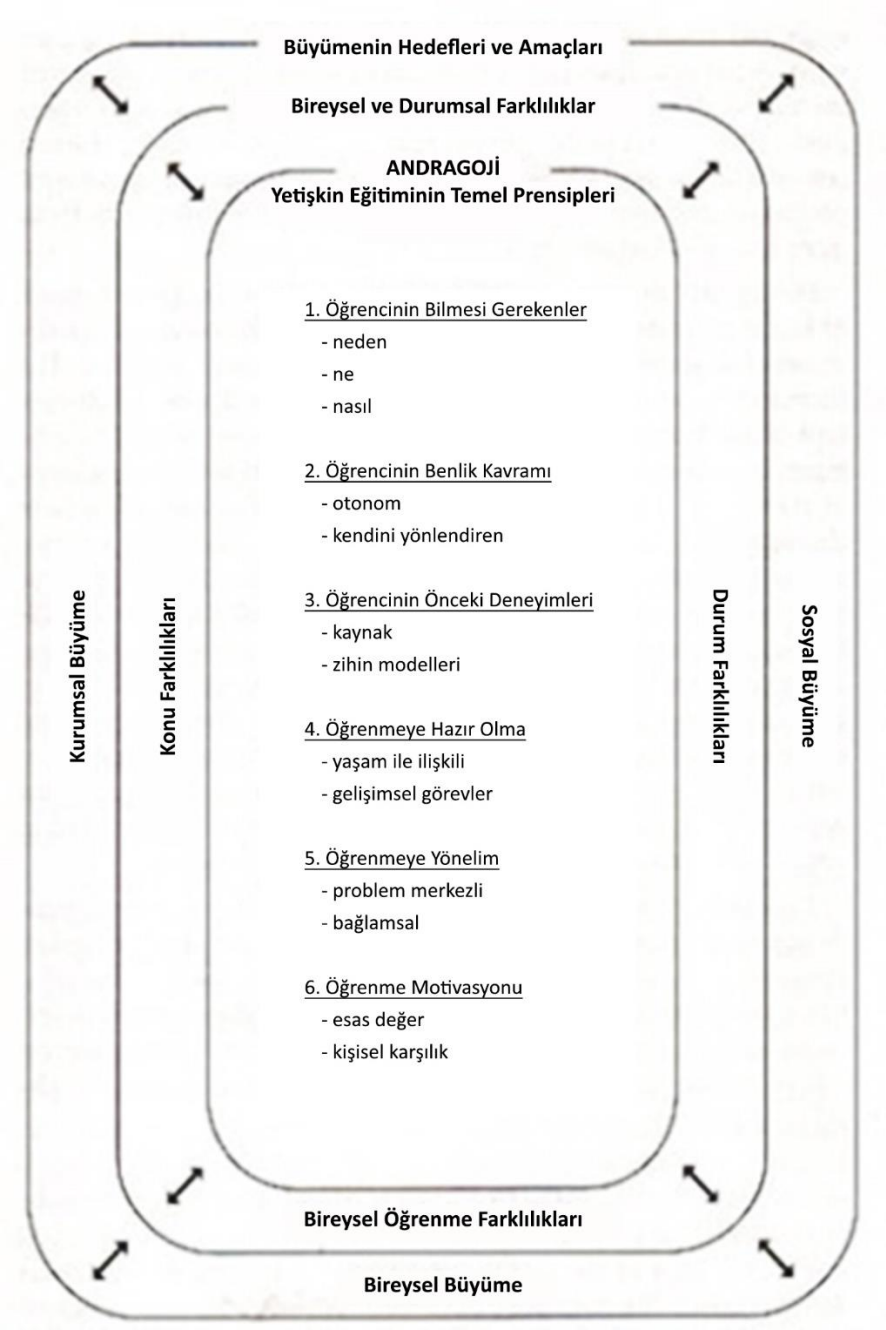
terimi, yetişkinlere öğretmek için stratejiler geliştirilmesinde yeniden değerlendirilebilir. Knowles'ın önerdiği dört anahtar varsayım şu şekilde özetlenebilir[6]

- Öğretim öğrenenleri özyönetimli olmaya teşvik etmelidir.
- Yetişkinlerin deneyimleri öğrenmede önemlidir.
- Gerçek hayattaki işler ve sorunlar öğrenmeyi kolaylaştırır.
- Eğitim yeterlikleri geliştirmek için bir amaçtır.

bu varsayımlar şöyle genişletilebilir:

- öğrenmenin neden bir ihtiyaç olduğu bilinmelidir.
- özgüven öğrenmede önemlidir.

[6] Knowles, M. S. The Modern Practice of Adult Education, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1980.



Şekil 2: Pratikte Andragoji[7]

Knowles'in andragoji teorisi oldukça tartışmaya açık bir teoridir ve eğitimde andradogojinin uygulanabilirliğini iddia eden bazı çalışmalar bulunmaktadır. Yine de, andragoji öğrenmeyle bağlantılı olduğundan müfredat geliştirilmesinde yeniden değerlendirmeye değerdir. Ozuah taslağında yetişkin öğreniminin birtakım özelliklerini açıklığa kavuşturmak amacıyla beş büyük öğrenme teorisini özetlemiştir; davranışsal teori, bilişsel teori, konstrüktivist teori, hümanistik teori ve gelişimsel teori[8]. Açıklamasında, öğrenim teorilerinin ilgili özelliklerine şu şekilde işaret etmiştir:

> *"...Öğrenme teorilerinin her birinin yetişkin eğitiminde bazı uygulamaları mevcuttur. Örneğin, davranışçılık pratik ve belirli becerileri öğretmeyle daha alakalı görünürken hümanistik teori kendini sorun tabanlı öğrenme ve kendi kendine anlamaya dayandırmaktadır. Gelişimsel teori çoğunlukla profesyonelleşme ve ahlaki gelişim alanlarında uygulanmaktadır. Farklı teoriler arasında görünen uyumsuzluklara rağmen kesin hedeflerin önemi, basitten karmaşığa ve soyuta kadar öğrenim gelişimine vurgu, öğrenenin öğrenim sürecinde aktif olmasında ısrar, pekiştirme ve geri beslemenin önemininin takdir edilmesini içeren çeşitli alanlarda fikir birliği vardır. Yetişkinlerin öğretmeni belirli durumlara ve istenen çıkılara bağlı olarak adapte edebilir ve uygulayabilir…"*

---

[7] Knowles, M.S.; Holton, E.F.; Swanson R.A., The Adult Learner: Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development

[8] Ozuah P., "First There was Pedagogy Then Came Andragogy", Einstein J. Biol. Med. 21:83-87 (2005).

Ozuah ayrıca yetişkinlerin en iyi ne zaman öğrendiğini özetlemiştir[9]

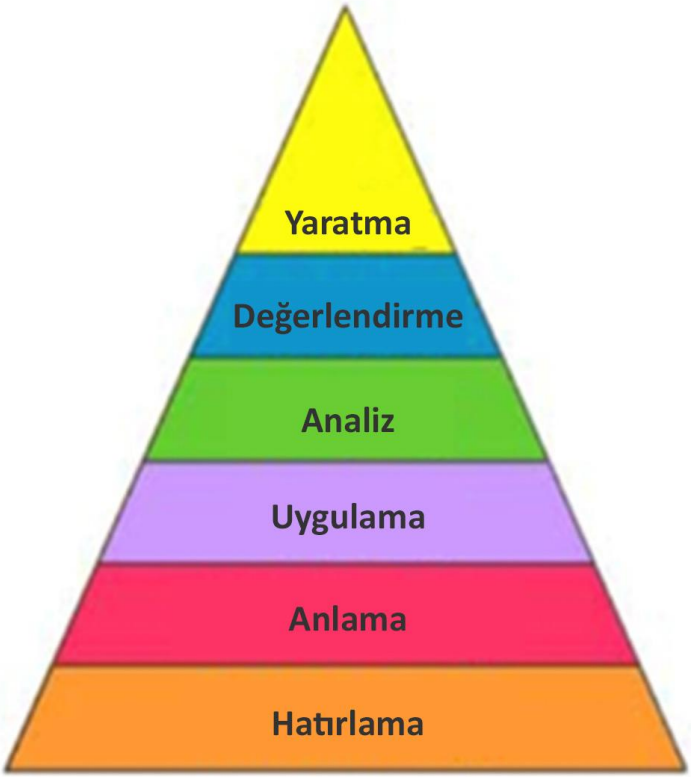
- Bir şeyi öğrenmek istediklerinde ya da ihtiyaç duyduklarında
- Tehditkâr olmayan bir ortamda
- Bireysel öğrenme şekillerinin gerekleri karşılandığında
- Geçmiş deneyimleri değerlendirildiğinde ve kullanıldığında
- Öğrenme süreci üzerinde kontrole sahip olma imkânları olduğunda
- Süreçte aktif bilişsel ve psikomotor katılımları olduğunda
- Yeni bilginin sindirilmesi için yeterli süre sağlandığında
- Öğrendiklerini pratik etme ve uygulama imkânı olduğunda
- İlgili problemler ve kavramların pratik uygulamalar üzerinde odaklanıldığında
- Amaçları doğrultusunda gelişimi değerlendirmek için geri bildirim olduğunda

Eğitimde bir başka önemli konu da öğrenme hedeflerini ve çıktılarını tanımlamak ve değerlendirmektir. İlk olarak Dr. Benjamin Bloom tarafından 1956'da önerilen Bloom Taksonomisi eğitim ve öğrenme süreçleri tasarlanırken sıklıkla kullanılan bir rehberdir.[10]. Eski öğrencisi Lorin Anderson ve David Krathwohl doksanların ortasında taksonmiyi revize

[9] Ibid 32

[10] Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York, Toronto: Longmans, Green [11] Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman

etmişlerdir[11]. Taksonominin revizyonu aktif düşünmeyle daha yakın bir ilişki içindedir ve bu revizyonla bir bilişsel ve bilgi matrisi sağlanmıştır.



Şekil 3: Revize edilmiş Bloom Taksonomisi
(http://oie.blogs.rice.edu/strengthening-our-programs/course-level-learning-outcomes/)

[11] Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman

Uygun soruları sorarak veya öğrenenlerin bu soruları kenilerine sormalarını teşvik ederek Revize Edilmiş Taksonomi'nin anahtar eylemleri detaylandırılabilir. Şekil 3 ve Şekil 4'te bazı örnek sorular gösterilmiştir.

Tablo 1: Revize edilmiş taksonomiye göre örnek sorular

SEVİYE 1 - HATIRLAMA		**SEVİYE 2 - ANLAMA**		**SEVİYE 3 - UYGULAMA**	
Önceden öğrenilen malzemenin hatırlanması (gerçekler, terimler, basit konseptler ve cevaplar)		Organize ederek, kıyaslayarak, çevirerek, tanımlayarak ve ana fikirleri sunarak fikirleri ve gerçekleri anladığını göstermek		Gereken bilgiyi, gerçekleri, teknikleri ve kuralları farklı şekillerde kullanarak yeni durumlarda problemleri çözmek	
Anahtar Kelimeler	**Sorular**	**Anahtar Kelimeler**	**Sorular**	**Anahtar Kelimeler**	**Sorular**
seç tanımla bul nasıl listele eşle isim sil hatırla ilişkilendir göster hecele bahset ne ne zaman nerede hangi kim neden	... nedir? ... nerede? ... nasıl oldu? Neden ...? Ne zaman ...? ... yı nasıl gösterirsin? ... dan hangisi? ... nasıl olur? ... ne zaman olur? ...yı nasıl tarif edersin? ...yı seçebilir misin?	sınıflandır karşılaştır açıkla genişlet göster özetle çevir ilişkilendir resmet çıkarım	...yı nasıl sınıflandırırsın? ... yı nasıl karşılaştırırsın? ...yı kendi cümlelerinle anlatır mısın? ... ne demek? ...dan hangisi en iyi cevaptır? ...yı nasıl özetlersin?	uygula inşa et seç geliştir dene tanımla kullan modelle organize et planla çöz kullan	...yı nasıl kullanırsın? ... için nasıl örnekler verilebilir? ...yı bildiklerini kullanarak nasıl çözersin? ---için nasıl bir yaklaşım kullanırsın? ...yı değiştirmek için hangi elemanları seçersin?

Tablo 2: Revize edilmiş taksonomiye göre örnek sorular

SEVİYE 4 – ANALİZ ETME		SEVİYE 5 - DEĞERLENDİRME		SEVİYE 6 - YARATMA	
Sebep ve sonuçları tanımlayarak bilgiyi parçalara ayırmak		Bilgi, fikirlerin geçerliliği veya belirli kriterlerle yapılan işin kalitesi hakkında fikir beyan etmek ve savunmak		Elemanları ynei bir örgüyle birleştirerek ya da alternatif çözümler önererek bilgiyi farklı bir şekilde derlemek	
Anahtar Kelimeler	**Sorular**	**Anahtar Kelimeler**	**Sorular**	**Anahtar Kelimeler**	**Sorular**
analiz et farz et kategorize et sınıflandır karşılaştır sonuç keşfet ayırt et böl incele listele sebep ilişkiler basitleştir araştır test et tema	...nın parçaları nelerdir? ... arasında nasıl bir ilişki vardır? ...nın sebebi nedir? ...yı tanımlayabilir misin? ...nın fonksiyonu nedir? ...yı nasıl kategorize edersin?	katılmak değerlendir seç kriter karar tahmin et doğrula ölç fikir oran öner destekle değer öncelik çürüt savun karşılaştır	... eylemlerine katılıyor musun? ... konusunda fikrin nedir? ...yı nasıl kanıtlarsın? ...ya nasıl karar verirsin? ...dan daha iyisi nedir? Bildiklerine göre ...yı nasıl açıklarsın? ...nın önemini açıklar mısın?	adapte et inşa et değiştir seç birleştir derle yarat tasarla tartış tahmin et formülize et geliştir artır azalt çözüm test et teori planla hayal et basitleştir	...yı çözmek için nasıl değişiklikler yapardın? ...yı nasıl geliştirirsin? ...olursa ne olur? ... icat edebilir misin? ...yı nasıl test edersin? ... sonucunu tahmin edebilir misin? ... için bir teori formülize edebilir misin?

Piramidin alttan üst kısmına doğru, düşünme becerileri artmaktadır. Bilgi ve bilişsel boyutları içeren Şekil 3'te gösterilen matris piramidi tamamlamaktadır. Her disiplin, söz konusu belirli uygun eylemlerle bu matrisi doldurabilir.

Tablo 3: Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutları Örnek Matrisi
http://www.principals.org/tabid/3788/default.aspx?topic=Technology_Integration_Will_We_Know_It_When_We_See_It_A_New_Taxonomy)

		Bilişsel Süreç Boyutu					
Bilgi Boyutu		**Hatırlama**	**Anlama**	**Uygulama**	**Analiz Etme**	**Değerlendirme**	**Yaratma**
Olgusal Bilgi	Terminoloji Elemanları & Bileşenleri	Haritayı etiketle İsimleri listele	Paragrafı yorumla Kitabı özetle	Matematik algoritmasını kullan	Kelimeleri kategorile re ayır	Makale eleştir	Kısa hikaye yaz
Kavramsal Bilgi	Kategorileri Prensipler Teoriler	Bilişsel taksonominin seviyelerini tanımla	Taksonomiyi kendi kelimelerinle açıkla	Taksonomiyi kullanarak hedefleri yaz	Bilişsel taksonominin seviyelerini ayrıştır	Yazılı hedefleri eleştir	Yeni sınıflandırma sistemi yarat
Yöntemsel Bilgi	Belirli Beceriler & Teknikler Kullanma Kriterleri	Problem çözmede adımları listele	Problem çözme sürecini kendi kelimelerinle yorumla	Verilen görev için problem çözme sürecini kullan	Yakınsak ve Iraksak teknikleri kıyasla	Durum analizinde kullanılan tekniklerin uygunluğunu eleştir	Problem çözmeye özgün yaklaşım geliştir
Bilişötesi Bilgi	Genel Bilgi Kendini Tanıma	Kişisel öğrenme stilinin elemanlarını listele	Öğrenme stillerinin çıkarımlarını açıkla	Öğrenme stiline uygun çalışma becerileri geliştir	Öğrenme stilindeki boyut elemanlarını kıyasla	Belirli bir öğrenme stilinin kişisel öğrenmeye uygunluğunu eleştir	Özgün öğrenme stili teorisi geliştir

Hem Revize Edilmiş Taksonomi hem de Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutları Matrisi müfredat geliştirmek için ve eğitimin tüm düzeylerinde öğrenme çıktılarını tarif etmek için kullanışlı araçlardır. Iowa State University Center for Excellence in Learning and Teaching Şekil 6 ve Şekil 7'de görülebileceği üzere öğrenme çıktıları ve detaylı bilgi boyutları ve bilişsel süreç için bir model önermektedir.

Tablo 4: Bilgi Boyutları ((http://www.celt.iastate.edu/pdfs-docs/teaching/RevisedBloomsHandout.pdf)

somut bilgi → soyut bilgi			
olgusal	kavramsal	yöntemsel	bilişötesi
terminoloji bilgisi belirli detayların ve ilkelerin bilgisi	sınıflandırmaların ve kategorilerin bilgisi prensiplerin ve genellemelerin bilgisi teoriler, modeller ve yapıların bilgisi	konuyla ilgili becerilerin ve algoritmaların bilgisi konuyla ilgili teknik ve yöntemlerin bilgisi uygun prosedürlerin ne zaman kullanılacağıyla ilgili kriterlerin bilgisi	stratejik bilgi bilişsel görevler hakkında bilgi kendini tanıma

Tablo 5: Bilişsel Süreç Boyutu (http://www.celt.iastate.edu/pdfs docs/teaching/RevisedBloomsHandout.pdf)

düşük seviye düşünme becerileri → yüksek seviye düşünme becerileri					
hatırlama	anlama	uygulama	analiz etme	değerlendirme	yaratma
tanıma • tanımlama hatırlama • erişme	yorumlama • açıklama • yeniden yazma • sunuş • çeviri örneklendirme • resmetme • kanıt sunma sınıflandırma • kategorileme • kapsama özetleme • soyutlama • genelleme çıkarsama • sonuç çıkarma • ekstrapole • interpole • tahmin etme kıyaslama • haritalama • eşleme açıklama • model oluşturma	yapma • yürütme uygulama • kullanma	ayırma • odaklama • seçme organize etme • uyum bulma • entegre etme • yapılandırma atfetme • parçalara bölme	kontrol etme • koordinasyon • tespit etme • gözleme • test etme kritik etme • yargılama	üretme • hipotez planlama • tasarlama

Bu bölüm, eğitimcilerin desteği veya rolünün asli olduğu müfredat geliştirme sürecine dikkat çekmeyi amaçlamaktadır. Müfredat geliştirmenin sadece içeriğe karar vermenin ötesinde olduğunun altını çizmek hedeflenmiştir. Eğitim bilimciler bu projenin amacını gerçekleştirmek adına farklı müfredat modellerini önerebileceği kabul edilmektedir.

Mesleki Eğitim

Eğitim, mesleki eğitim ve öğrenme

Eğitim kişinin öğrenmeye yol açan belirli davranışlarını tetikleyen ve geliştiren birtakım aktiviteleri gerektirir. Tanım olarak eğitim, kişilerin ve toplulukların bilgi, beceri ve tutumları değiştirmeye ön ayak olan bir aktivitedir ve öğrenme bilgi, beceri ve tutumlardaki değişimin gerçekleştiği süreçtir (Knowles, III, & Swanson, 2014). Ancak, eğitim ve öğrenme kavramları ihtiyaçlara bağlı olarak evrilmiştir. Bu bağlamda mesleki eğitim beklenen çıktıyı üretmek için beceri geliştirmekte kullanılan bir eğitim yaklaşımıdır. Rothwell[12] mesleki eğitimin beklenen çalışma performansını yakalamak için önemli olan bilgi, beceri ve tutumları ilerlettiğini ve olabildiğince hızlı bir şekilde işlerini geliştirebilmeleri için kişilerin davranışlarını değiştirdiğini açıklamıştır. Bu nedenle eğitimde çalışmayla ilgili yaklaşım değerlendirilebilir.

Mesleki eğitim daha az akademik ve daha çok iş odaklı ve çoğunlukla yetişkinlere verilen talim (training) alt grubunu barındırmaktadır. Mesleki eğitimin odağı ve içeriği ortak talimlere göre uygulamayı farklı bir rotaya koymaktadır. Burada asıl odak yetişkin öğrencilerdir ve talim yaklaşımları buna göre geliştirilmelidir.

[12] Rothwell, W. (2008). Adult learning basics. Virginia: ASTD Press. Retrieved from https://www.google.com/books?hl=en&lr=&id=AOuigkauF9kC&oi=fnd&pg=PR1&dq=adult+learning+basics+rothwell&ots=DuyAX3p7lv&sig=j1h60ygeP3Mh8czx8r5W5F5nwlk

Yetişkin Öğrenci Konsepti

Literatürde yetişkin talimine ve eğitimine odaklanan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Temel olarak farklı öğrenme çeşitlerinin farklı öğretme yöntemleri gerektirdiği bilinmektedir [13]. Bu bağlamda Gagne'nin beş ana öğrenme kategorisi sözlü enformasyon, entelektüel beceriler, bilişsel stratejiler, motor beceriler ve tutumlar olan farklı öğrenme tipleriyle ilgili bir taslak sağlamaktadır. Ek olarak, öğrenme tasarımı (örgün, yaygın ve kazara öğrenme), öğrenme taksonomileri ve öğrenme teorileri talim stratejilerinin belirlenmesinde önem taşımaktadır [14]. Başka öğrenme süreçlerindeki gibi, yetişkinin öğrenmesi motivasyon farklılıklarından (sosyal ağlar, başkalarına yardım ve kariyer beklentileri gibi), zeka türlerinden (sözlü, müziksel, mantıksal ve sosyal gibi), yaşa bağlı işitmeden, görmeden, hafızadan, kimya ve psikolojiden etkilenmektedir [15] . Nesil farklılıkları ve dolayısıyla beklentilerin ve kültürel farklılıkların öğrenmeyi etkileyen önemli faktörlerden olduğuna dikkat edilmelidir. Benzer şekilde, Knowles ve diğerleri [16] yetişkin öğrencilerle ilgili kilit varsayımlara işaret etmiştir. Bunlar aşağıdaki gibidir:

1. Yetişkinler öğrenmenin tatmin edeceği ihtiyaç ve ilgiler sayesinde öğrenmeye güdülüdür.

---

[13] Ibid.

[14] Gagne, R. (1985). *The conditions of learning* (4th ed.). NY: Holt, Rinehart and Winston. Retrieved from http://psycnet.apa.org/psycinfo/1970-19966-000

[15] Rothwell, W. (2008). *Adult learning basics*. Virginia: ASTD Press. Retrieved from https://www.google.com/books?hl=en&lr=&id=AOuigkauF9kC&oi=fnd&pg=PR1&dq=adult+learning+basics+rothwell&ots=DuyAX3p7lv&sig=j1h60ygeP3Mh8czx8r5W5F5nwlk

[16] Knowles, M., III, E. H., & Swanson, R. (2014). The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development. Routledge. Retrieved from https://www.google.com/books?hl=en&lr=&id=1We2BQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=The+adult+learner,+Knowles+definitive&ots=C7HY_tNtmS&sig=dzVZsA_Wv3RDdScNsh6mJxTrgqc

2. Yetişkinlerin öğrenme yönelimi yaşam merkezlidir.
3. Deneyim yetişkinin öğrenmesindeki en zengin kaynaktır.
4. Yetişkinler öz yönetim sahibi olmaya ihtiyaç duyar.
5. Yaşla birlikte insanlar arasındaki kişisel farklılıklar artar.

Gagne ve Rohtwell'in ifadelerine benzer olarak, Knowles'in yetişkin öğrencilerle ilintili kilit varsayımları da (motivasyon, deneyim, özyönetim ve yaşam odaklı yaklaşımlar) yetişkinleri eğitirken efektif olmaktadır. Diğerlerinde olduğu gibi, mesleki eğitim de aynı varsayımlarla ölçülebilir ve öğrenme motivasyonu en önemli faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Motivasyon çeşitli unsurlara bağlı olabilir[17]:

1. Başarı - yetişkinler başarılı öğrenci olmak ister
2. İrade - yetişkinler öğrenirken seçme özgürlüğü olmasını ister
3. Değer - yetişkinler değer verdikleri şeyleri öğrenmek ister
4. Memnuniyet - yeişkinler öğrenmeyi memnun edici şekilde deneyimlemek ister

Diğer yandan, deneyim ve yaşam merkezli öğrenme, özellikle iş odaklı doğası gereği mesleki eğitimde, tekrar ve taklit ile beslenebilir. Gage ve Berliner [18] taklit yoluyla öğrenmenin bilişsel

[17] Wlodkowski, R. J. (1993). Enhancing Adult Motivation to Learn. Proquest/Csa Journal Division. Retrieved from https://books.google.com/books?id=PKN6AAAACAAJ&pgis=1
[18] Gage, N. L., & Berliner, D. C. (1998). Educational Psychology. Houston: Houghton Mifflin. Retrieved from https://books.google.com.tr/books/about/Educational_Psychology.html?id=iYVpAAAAMAAJ&pgis=1

yapının az olduğu görevler için uygun olduğunu belirtmiştir. Bu açıdan, motivasyon ve deneyim mesleki eğitim sürecindeki öncelikli meseleler olarak kategorize edilebilir.

Mesleki Eğitim Geliştirme

Önceki paragraflarda belirtildiği üzere, eğitim ve talim öğreci ve içeriğe göre farklı yaklaşımlar gerektirebilmektedir. Literatürde birtakım öğrenme kategorileri bulunmaktadır. Bu bağlamda, üç çeşit öğrenme (doğal/formel/kişisel), öğrenmenin üç yönü (mantık/duygu/eylem) ve öğrenmenin üç alanı (teknik/sosyal/gelişimsel) bulunmaktadır. Buna ek olarak içeriğe göre şekillenen dört ayrı öğrenme tarzından meydana gelen Kolb'un öğrenme döngüsü bulunur [19]:

Somut deneyim

1. Gözlemler ve fikir
2. Soyut konseptlerin oluşumu ve genellemeler
3. Yeni konseptlerin yeni durumlara dahil edilmesinin test edilmesi

Mesleki eğitim ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak, formel ve eylem odaklı teknik öğrenme becerilerinin yeni konseptlerin dahil edilmesinin test edilmesini gerektirebileceği sonucu çıkarılabilir. Bu bağlamda, Levinson'un kuramı 17-22 yaş grubu için (CNC eğitiminde olduğu gibi) gelişimsel dönemi erken yetişkinlik geçişi ve görevi imkanları keşfetmek ve geçici

[19] Knowles, M., III, E. H., & Swanson, R. (2014). The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development. Routledge. Retrieved from https://www.google.com/books?hl=en&lr=&id=1We2BQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=The+adult+learner,+Knowles+definitive&ots=C7HY_tNtmS&sig=dzVZsA_Wv3RDdScNsh6mJxTrgqc

taahhütler olabileceğini önerir[20]. Diğer bir deyişle, model erken yetişkinlik geçişi için mesleki eğitimin daha çok keşifsel bir süreç olabileceğini önerir.

Mesleki Eğitim Yöntemlerinin Temelleri

Literatürde, talim yöntemleri işin içeriği ve gereklerine göre değişkenlik gösterebilir. Ancak, eğitici sistem tasarımının (ISD) temelleri talimin bütünsel çatkısını geliştirmede kullanılabilir. ISD birtakım görevler ya da analiz (performans değerlendirmesi), tasarım (görev analizi, plan ve öğrenme çıktıları tanımlama), eğitici malzemelerin geliştirilmesi, kılavuzluk ve revizyon, uygulama ve değerlendirmeyi içeren süreçler sağlamaktadır. Bu bağlamda, içerik performans matrisi talimi iki farklı seviyede (hatırlama ve uygulama) ölçme yetisi sağlayan eğitici tasarım materyali olarak önerilebilir. Mesleki eğitim için ISD uygulama seviyesinin durumunda efektif yaklaşımlar için talim yöntemlerini test ve tekrar test etmek için yararlıdır.

Ek olarak, mesleki eğitim programına efektif bir yaklaşım sağlamak için bir teknik tasarım gerektirir. Wakefield [21] aşağıda belirtilen teknik eğitim özelliklerinden bir ya da fazlasının talimde bulunması beklediğini belirtmiştir:

- Başka bir sözcük dağarcığı kullanılır.
- Mevcut bilgi ve kaynaklar kısıtlıdır ya da sadece deneyim temellidir. Konunun inceliklerini öğrenmek yıllar alır.
- Ulaşılabilir bilgi çoğunlukla tescillidir.

---

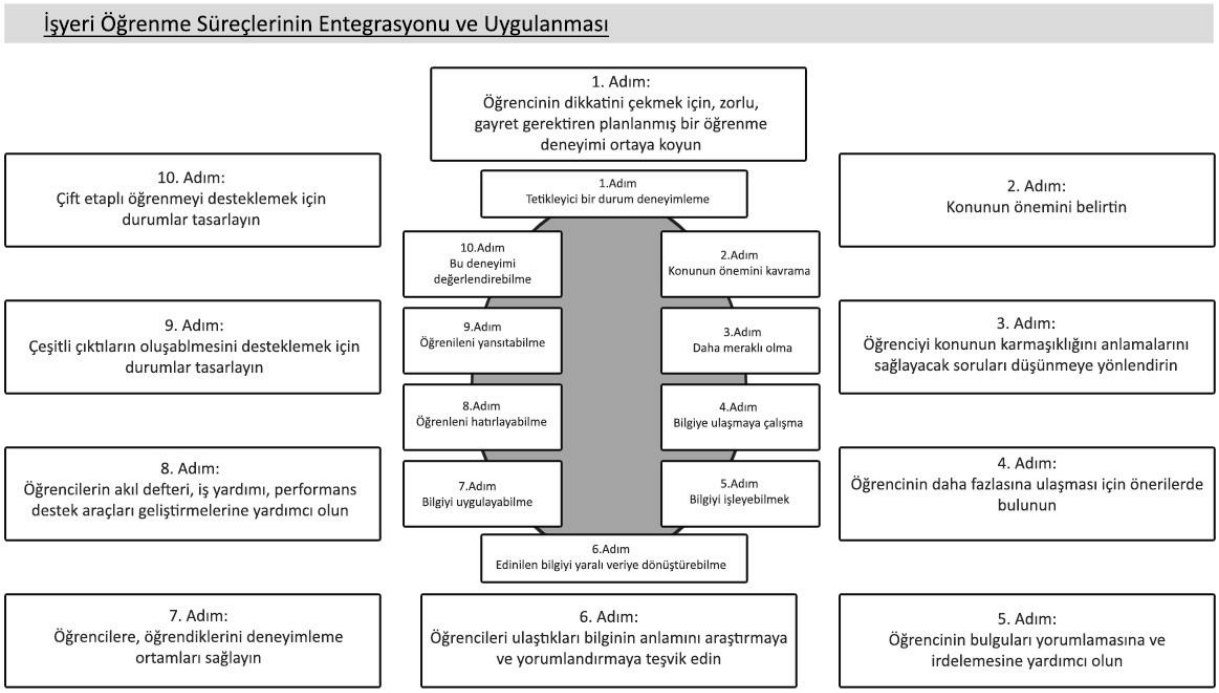
[20] Levinson, D. (1986). A conception of adult development. American Psychologist. Retrieved from http://psycnet.apa.org/journals/amp/41/1/3/

[21] Wakefield, S. (2011). Technical Training Basics. Virginia: American Society for Training and Development. Retrieved from https://books.google.com.tr/books/about/Technical_Training_Basics.html?id=6TC8WSBLEUkC&pgis=1

- Sözkonusu ürün gelişim sürecindedir.
- Çünkü karmaşık ve karışık konularla uğraşır, teknik talimin gelişmesi uzun zaman alır.

Yaklaşımlar ve Malzemeler

Yöntemler gibi, teknik eğitim ve öğrenme süreci için farklı yaklaşımlar ve malzemeler mevcuttur. Rothwell (Rothwell, 2008) işyeri öğrenme süreci ve uygulaması için aşağıdaki şekilde de görülebilecek şematik bir yaklaşım önermiştir.



Şekil 4: İşyeri Öğrenme Süreçlerinin Entegrasyonu ve Uygulanması

Mesleki eğitimde konseptler yerine daha çok prosedürler, süreçler ve içerikler öğretilir. Bu nedenle, içerikler temel alan talim yaklaşımları hakkında Clark (Clark, 2011) tarafından sağlanan şu noktalar faydalı olabilir:

- Öğretme “prosedürleri” (1) net bir ifade (direktif), (2) bir gösterim ve (3) açıklayıcı geribildirimle uygulamalı eğitimi gerektirir.
- Öğretme olguları (somut objeler, eşsiz veriler ve ifadelerin ortaklığı gibi) hafızayı temel alır. Olgular sadece hatırlanabilir ve bu nedenle hatırlama seviyesi hedefleri mümkündür. Bu noktada diyagram ve tabloların kullanımı önerilir.
- Öğretme süreçleri benzersiz prosedürlerdir, tarif edicidir. Tablolar ya da akış diyagramları kullanımı önerilir. Sürecin hatırlama ya da uygulama seviyesi hedefleri olabilir.

Bu bağlamda, Clark [22] REF22 birtakım talim içerikleri önermiştir. Bunlar şöyle listelenebilir: Zum yapma prensibini uygulamak (resimlerdeki süreçlerin parçalarından uzaklaşmak), spiral prensibi (temelden ileri düzeye beceriler geliştirmek), iş merkezli diziler (işte nasıl kullanıldığına göre grup bilgi), problem temelli öğrenme (basitten ileri düzeye vaka çözme).

İş Başında Eğitim [23]

İş Başında Eğitim (OJT) mesleki eğitimin bir varyasyonudur ve daha profesyonel bir ortamda gerçekleştirilebilir. OJT çalışanlar fiilen çalışırken gerçekleşen bir eğitimdir. Becerilerin eğitim alanlar mesleklerini icra ederken kazanılabileceği anlamına gelmektedir. Bu durum hem

[22] Clark, R. (2011). Developing technical training: A structured approach for developing classroom and computerbased instructional materials. John Wiley & Sons. Retrieved from https://www.google.com/books?hl=en&lr=&id=Ji_zLZJarzYC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Developing+technical+training,+clark&ots=vnzWecH3RR&sig=BVnC5ZxoE4_z4pX-pvpUtdNQbR4

[23] http://businesscasestudies.co.uk/aldi/business-expansion-through-training-and-development/on-the-jobtraining.html

çalışanlar hem de işletme açısından fayda sağlamaktadır. Çalışanlar gerçek çalışma ortamında öğrenmektedir ve normal bir iş gününde karşılaşacakları görevlerle ve zorluklarla uğraşırken deneyim kazanmaktadır. İşletme ise eğitimin işe özel olduğundan emin olması sayesinde yarar sağlamaktadır. Aynı zamanda, görev başında gerçekleşmeyen eğitimden veya mesai süresi kaybından kaynaklanan fazladan maliyetleri karşılamak durumunda kalmamaktadır.

İş Başında Eğitimi sağlamanın farklı yöntemleri bulunmaktadır. Sıklıkla kullanılan dört yöntem özetle şu şekilde açıklanabilir:

- Koçluk – "tecrübeli bir personel stajyerlerin becerileri öğrenmesine yardım eder ve talimatlarla ve/veya gösterimlerle süreçleri işler"
- Rehberlik – "her bir stajyer, rehber ve yardımcı olarak atanan bir personele atanır. Her ne kadar 'rehber' ve 'koç' terimleri sıklıkla birbirinin alternatifi olarak kullanılsa da, rehber genellikle koçtan daha bireysel bir destek sunar."
- Vardiya – "yapılan işlerin tamamıyla ilgili deneyim kazanacakları şekilde çalışanlar rollerini veya görevlerini vardiyalı olarak yapar"
- Çıraklık – "belirli bir işlem için gereken becerileri gözlemlemek ve öğrenmek için bir meslektaşın yanında çalışmayı tanımlar. Yazılı bir kaynaktan çalışmaktan daha hızlı ve daha yararlı bir iş öğrenme şekli olabilir. Bu meslektaş soruları yanıtlamak veya beklenmeyen sorunlarla baş etmek için her zaman orada bulunur"

Sonuç

Projenin bu aşaması çalışmanın son aşamasında sunulacak müfredata somut bir temel oluşturmak ve net bir anlayış sağlamak için "müfredatın ne olduğu" ve "mesleki eğitimin nasıl olması gerektiği" ne odaklanmıştır. Konseptler, yeterlik ve yetkinlik temelinde ve müfredat hazırlanmasında bunların ne ifade ettiği tartışılmıştır. Bu tartışmayla ilişkili olarak belirli becerileri, bilgiyi ve yetileri olduğu kadar ilgili disiplinin gelecek ihtiyaçlarıyla baş etmeyi sağlayan becerileri de hedefleyen yetkinlik odaklı müfredat ağaç işleri operatörlerinin örgün ve yaygın eğitimi için önemli bir yaklaşımdır. Müfredatın içerik geliştirilmesi olmadığı açıkça

belirtilmiş, müfredatın hangi öğretici yöntemlerle, öğrenme aktivitelerinin nasıl değerlendirileceğiyle ve içeriğin öğrencilere nasıl aktarılacağıyla ilgili eğitimin/talimin yol haritası olduğu açıklanmıştır. Bu bağlamda, yetişkinin öğrenme prensiplerini tanımlayan andragojik prensipler ve müfredat geliştirilmesinin ilgili prensiplerine dikkat çekilmiştir. Yetişkinler göz önüne alındığında (16 yaş ve üstü), eğitim kendi kendine öğrenmeyi teşvik etmeli ve öğrencileri yaşam boyu öğrenme sürecine dahil olmaları için üstbilişsel yetileri kazanmalarını sağlamalıdır.

Öğrenme kontrollü bir etkinliktir ve bu nedenle hedeflere ulaşabilmek adına değerlendirme önemli rol oynamaktadır. Öğretmenler arasında yaygın kabul gören bir değerlendirme yöntemi olan Revize Bloom Taksonomisi bir bütün veya herhangi bir ilgili modülü olduğu gibi öğrenme hedefleri ve çıktıları açısından müfredat geliştirilmesinde somut rehber olarak kullanılabilir. Bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutu ve ilgili konular, müfredat geliştirilmesinde/revize edilmesinde kullanılmak üzere değerlendirme sürecinin bir parçası olarak Şekil 2 ve Şekil 7'de özetlenmiştir. Müfredat geliştirme prosedürü mesleki eğitim bağlamında tartışılmış ve Mesleki Teknik Eğitimin gerekleri örgün ve yaygın eğitimle ilgili fikirleri genişletmek adına sunulmuştur.

Raporu sonlandırırken, projenin önceki çıktılarında derinlemesine tartışıldığı üzere, içerik bakımından CNC operatörleri müfredatlarının Türkiye ve AB'de oldukça benzer olduğu vurgulanabilir. İçerikler EQAVET, ECVET ve MYK açısından birbirine yakın fakat müfredatın nasıl uygulandığı, değerlendirildiği ve yapılandırıldığı konusunda farklılıklar bulunmaktadır. Bu rapordaki bulgular projenin beşinci çıktısında bir çerçeve olarak kullanılacaktır.

Ekler

Ek 1: Eğitim ve Sunum Dokümanlarının Taslak Tasarımının Ana Prensipleri

CHAPTER TITLE

MAIN TITLE

TITLE

- Maximum 8-9 points should be written on a page. Sentences should not be longer than 2-3 lines at once.

- Rather than a literary language, the text should be written preferably in bullets, in a readable and easily catchable simple way; containing keywords.

- The ***keywords*** or important parts should be written in bold character or in another color.

- For a better legibility, especially in long texts or paragraphs, typefaces with serif should be preferred over the sans serif ones:

MAIN TITLE

TITLE

- The choice of typeface should continue in consistency in the entire document. Different forms of a same typeface family could be used (ex: times new roman in **bold**, regular and *italic* forms)

- To achieve memorability, a unity and accordance in use of color should be well considered. For the background, sharp and neon colors that usually disturbs the eye -such as yellow and red- should be avoided.

- Softer colors like white, light grey is better for use to keep the attention on the content and not on the background. Use of color gives better results when used in texts or caution marks.

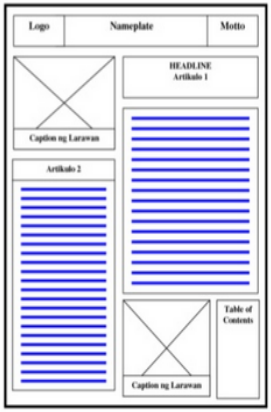
- Titles should be bigger and in a different color than the main text.

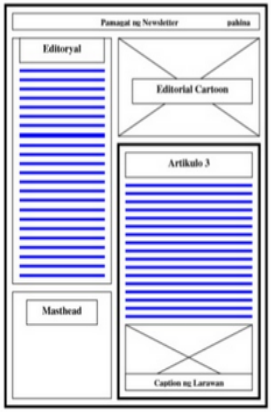
TITLE

- Negative space (blank space) (approx. 20% of a page) should be spared.

- The content (text, image etc.) should not be very close to the ends, margins should be around 1-2 cm at least. Images only could expand until the edges.

- To make following up easier, texts and images should be –as much as they can- aligned in reference to each other:





- Chapter titles, main titles and titles should be arranged in a way to be differed; but in unity at the same time.

Example:

Chapter title: Times New Roman-navy-24 pt
Main title: Times New Roman-blue-22 pt
Title: Times New Roman-grey-18 pt

- Chapter titles, main titles and titles should be arranged in a way to be differed; but in unity at the same time.

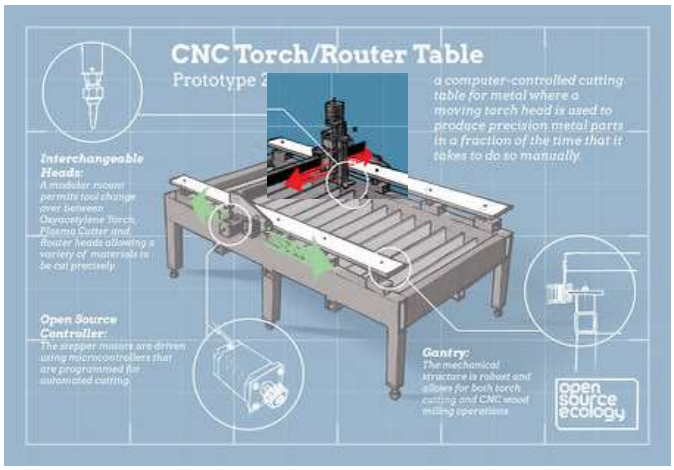
Example:

Chapter title: Times New Roman-navy-24 pt

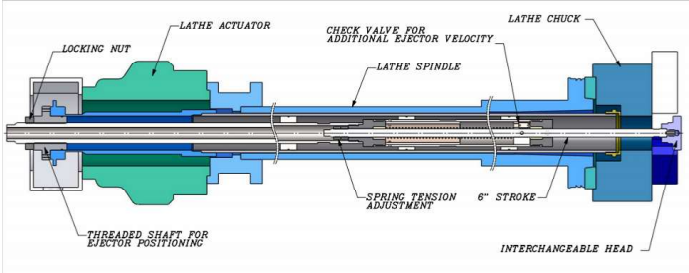
Main title: Times New Roman-blue-22 pt

Title: Times New Roman-grey-18 pt

Fener Mili



CNC frezelerde kesicinin dönme hareketini sağlayan parçasına fener mili denir.



Fener mili üzerinde;
hareket iletim sistemleri,
soğutucu üniteleri ve elektrik motoru bulunur.
Tezgâh fener mili çok önemli tasarım özelliği taşır

Nasıl Çalışır:

Tezgâh millerine hareket veren motorlar AC (alternatif akım) ve DC (doğru akım) şeklinde tahrik edilir.
Günümüzdeki tezgâhların çoğunda DC motorlar kullanılmaktadır. Bunun nedeni devir kontrolünün voltaj girişinin değiştirilerek ayarlanabilmesi ve sabit bir kesme hızı sağlanabilmesidir.

Yapılması gerekenler:

1. fener mili çok iyi yataklanmalı
2. titreşimi absorbe edecek (kaybedecek) özellikte dizayn edilip montajı yapılmalıdır

Yeterli olmayan destek yalnızca boyutsal hatalara değil, aynı zamanda kötü yüzey kalitesi ve titreşimlere neden olur

Fener milinin eğilme ve burulmaya karşı dayanıklı olması ve ekseni boyunca etki eden tüm eksenel kuvvetlere dayanacak sağlamlıkta olması gerekir

http://www.phase3cnc.co.uk/spindle-care/