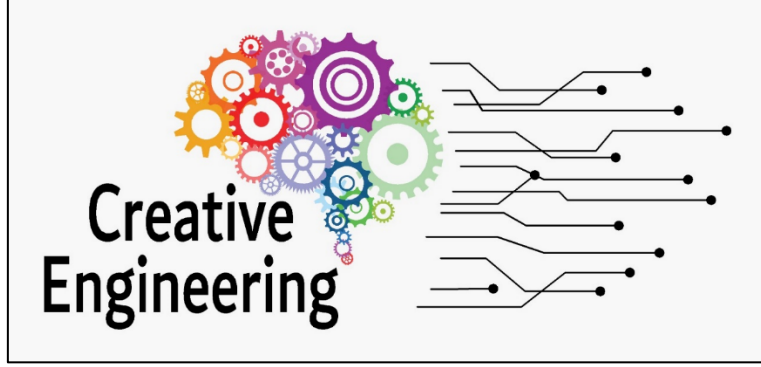




Co-funded by
the European Union



Müfredat "Yaratıcı Mühendislik için İletişim"

2022-1-SK01-KA220-HED-000090102

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir. Bununla birlikte, ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazarlara aittir ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmayabilir. Bunlardan ne Avrupa Birliği ne de izin veren makam sorumlu tutulamaz.

İÇERİK

1	Yaratıcı mühendisliğe giriş	3
1.1	Yetkinlik Birimi	3
1.2	Öğrenme Çıktıları	3
1.3	Değerlendirme Kriterleri	7
1.4	Pedagojik Yöntemler	8
2	Önerilen veya gerekli okuma	11
3	Kurs için detaylı içerik	12

1 YARATICI MÜHENDİSLİĞE GİRİŞ

Çekirdek Ünite Başlığı: Yaratıcı Mühendislik

Eğitim Modülü Başlığı: Yaratıcı Mühendisliğe Giriş

1.1 Yetkinlik Birimi

Modülün amacı, mühendislerin yaratıcı mühendisliğin temel kavramları hakkında kapsamlı bir vizyona sahip olmalarını sağlayan ve sonraki modüllerle yüzleşmek için temel yeterlilikleri edinmelerine olanak tanıyan kapsamlı bir beceri seti geliştirmektir. Temel ilkelerden ileri tekniklere kadar uzanan çok çeşitli konuları kapsar.

Yaratıcılık genellikle sanatla ilişkilendirilir, ancak yaratıcılığa her yerde ihtiyaç duyulur ve mühendislikte de çok önemli bir rol oynar. Mühendisler her zaman gerçek dünya sorunlarına çözüm bulmalıdır. Çözüm bulmak için yaratıcı yollar düşünmeleri gerekir. Yaratıcılık, mühendislerin yeni problemlerle, mevcut ve geleneksel yöntem ve tekniklerle birleştirilmiş yeni uygulamalarla başa çıkmalarını sağlar.

Yaratıcı mühendislik, yeniliğin pratiklikle buluştuğu ve hayal gücünün ilerlemeyi yönlendirdiği yerdir. Bu dinamik alanda mühendisler, karmaşık sorunları çözmek, çığır açan ürünler tasarlamak ve teknolojinin geleceğini şekillendirmek için teknik uzmanlıklarını bir tutam yaratıcılıkla harmanlıyor. Diğerlerinin yanı sıra mekanik, elektrik, yazılım ve havacılık mühendisliği gibi çeşitli disiplinleri kapsayan geleneksel sınırları aşar. Sanat ve bilimin kesişiminde gelişir, mühendisleri kalıpların dışında düşünmeye ve mümkün olanın sınırlarını zorlamaya teşvik eder.

Özetle yaratıcılık, yeniliği körükleyen, problem çözme yöneltiren ve mühendislerin karmaşık zorluklara yeni ve etkili çözümler geliştirmesini sağlayan mühendisliğin hayati bir bileşenidir. Mühendisler yaratıcılığı benimseyerek yeni olasılıkların kilidini açabilir, ilerlemeyi teşvik edebilir ve toplum ve genel olarak dünya üzerinde olumlu bir etki yaratabilir.

1.2 Öğrenme Çıktıları

Temel ünite numarası 1: Yaratıcılığın Tanımlanması [3h]

Yaratıcılığı tanımlamak, çeşitli yönleri kapsadığı ve bağlama bağlı olarak farklı şekilde tezahür edebileceği için incelikli bir görevdir. Bununla birlikte, özünde yaratıcılık, yeni ve değerli fikirler, çözümler veya sonuçlar üretme yeteneği olarak anlaşılabilir.

Ünite, aşağıda açıklandığı gibi yaratıcı mühendislikle ilgili çeşitli problem çözme tekniklerini ve stratejilerini kapsar:

1. **Yenilik:** Tamamen benzeri görülmemiş kavramlardan mevcut öğelerin yenilikçi kombinasyonlarına kadar orijinal ve yeni fikirler, çözümler veya sonuçlar üretmek.
2. **Değer:** Bir şekilde anlamlı, yararlı veya etkili fikirler veya çözümler üretmek. Yaratıcı çıktıların değeri öznel ve bağlama bağlı olabilir.
3. **Problem çözme:** Zorluklara açık fikirli bir şekilde yaklaşmak, birden fazla bakış açısını keşfetmek ve alışılmadık çözümler üretmek.

4. *Esneklik*: Düşünmede esneklik, farklı fikirleri ve bakış açılarını eğlendirmeye istekli. Geleneksel veya katı düşünme kalıplarına bağlı değildirler ve alternatif yaklaşımları keşfetmeye açıktırlar.
5. *Özgünlük*: Mevcut fikirler veya kavramlar üzerine inşa etmek, aynı zamanda bir dereceye kadar özgünlük gerektirir. Yaratıcı bireyler, benzersiz içgörülerini, deneyimlerini ve bakış açılarını yaratıcı sürece getirerek bireyselliklerini yansıtan çıktılar elde eder.
6. *Dışavurum*: Yaratıcılık edebiyat, müzik, sanat ve tasarım gibi alanlarda sanatsal ifade ve yeniliği kapsar. Yaratıcı ifade, bireylerin duygularını, fikirlerini ve deneyimlerini yeni ve ilgi çekici yollarla iletmelerine olanak tanır.
7. *Süreç odaklı*: Yaratıcılık genellikle sabit bir özellikten ziyade bir süreç olarak görülür. Yaratıcı fikirler ve çözümler üretmek ve geliştirmek için beyin fırtınası, deney yapma, yinleme ve yansıtma gibi faaliyetlerde bulunmayı içerir.
8. *Bağlam bağımlılığı*: Yaratıcılık algısı kültürel, sosyal ve disiplinler bağlamlara bağlı olarak değişebilir. Bir bağlamda yaratıcı olarak kabul edilen şey, başka bir bağlamda böyle algılanmayabilir. Ek olarak, yaratıcılığı değerlendirme kriterleri alanlar arasında farklılık gösterebilir.

Temel ünite numarası 2: Mühendislikte yaratıcılık [4 saat]

Yaratıcı süreç birkaç adımdan oluşur. İlk seviye, sorunun veya problemin tanımını içerir. Süreç, problemle ilişkili tüm fikir ve kavramları içerecek şekilde daha da ileri gider.

Mühendisler, aşağıda açıklanan bu adımları izleyerek ve yaratıcı düşünme tekniklerinden yararlanarak, mühendislik zorluklarının karmaşıklığını aşabilir ve toplumun, endüstrinin ve çevrenin ihtiyaçlarını ele alan yenilikçi çözümler geliştirebilir.

Ünite, aşağıda açıklandığı gibi yaratıcı mühendislikle ilgili çeşitli problem çözme tekniklerini ve stratejilerini kapsar:

1. *Sorunu Tanımlamak*: Yaratıcı sürecin ilk adımı, ele alınması gereken sorunu veya zorluğu net bir şekilde tanımlamaktır. Bu, projenin gereksinimlerini, kısıtlamalarını ve hedeflerini anlamamanın yanı sıra ilgili bilgi ve verilerin toplanmasını içerir.
2. *Araştırma ve Keşif*: Mühendislerin araştırma yapabilmelerini ve eldeki problemle ilgili mevcut çözümleri, teknolojileri ve metodolojileri keşfetmelerini sağlayın. Bu, içgörü kazanmalarına, en iyi uygulamaları belirlemelerine ve bu alandaki mevcut teknolojiyi anlamalarına yardımcı olur.
3. *Beyin Fırtınası ve Fikir Üretme*: Beyin fırtınası oturumları, çok çeşitli fikirler, kavramlar ve potansiyel çözümler üretmek için yapılır. Mühendisler, çeşitli olasılıkları keşfetmek ve yeni içgörüler oluşturmak için serbest çağrışım, zihin haritalama ve yanal düşünme gibi yaratıcı düşünme tekniklerinden yararlanır.
4. *Konsept Geliştirme*: Bir fikir havuzu oluşturulduktan sonra, mühendisler daha somut konseptler ve öneriler geliştirmek için bunları değerlendirir ve iyileştirir. Bu, fikirleri etkili bir şekilde görselleştirmek ve iletmek için eskiz, prototip oluşturma veya modellemeyi içerebilir.
5. *Problem çözme*: Mühendislerin problemlere farklı açılardan yaklaşımlarını, geleneksel olmayan çözümleri düşünmelerini ve bunları etkili bir şekilde ele almak için yenilikçi stratejiler geliştirmelerini sağlayın.

6. *Yenilikçi Tasarım*: Mühendisler, işlevsellik, verimlilik, güvenlik ve maliyet etkinliği gibi faktörleri göz önünde bulundurarak belirli gereksinimleri karşılayan yenilikçi çözümler geliştirmelidir. Yaratıcılık, mühendislerin yeni kavramları keşfetmelerine, yeni teknolojileri entegre etmelerine ve tasarım olanaklarının sınırlarını zorlamalarına olanak tanır.
7. *Optimizasyon ve Verimlilik*: Mevcut süreçleri, sistemleri ve ürünleri optimize etmek için bir araç olarak yaratıcılık. Mühendisler sürekli olarak yaratıcı problem çözme ve yenilik yoluyla verimliliği artırmanın, performansı artırmanın ve israfı azaltmanın yollarını ararlar. Bu, bileşenlerin yeniden tasarlanmasını, süreçlerin yeniden yapılandırılmasını veya yeni teknolojilerin uygulanmasını içerebilir.
8. *İyileştirme ve Optimizasyon*: Tasarım, prototipleme ve test sırasında elde edilen geri bildirimlere göre rafine edilir ve optimize edilir. Mühendisler, performansı, işlevselliği ve kullanılabilirliği artırmak için ayarlamalar, iyileştirmeler ve optimizasyonlar yaparak tasarımı yineler.
9. *Disiplinler Arası İşbirliği*: Birçok mühendislik projesi, mekanik, elektrik, yazılım ve malzeme mühendisliği gibi birden çok disiplin arasında işbirliği gerektirir. Yaratıcılık, mühendislerin disiplin sınırları arasında etkili bir şekilde iletişim kurmasına, çeşitli uzmanlıklardan yararlanmasına ve bütünsel çözümler geliştirmek için farklı bakış açılarını entegre etmesine olanak tanır.
10. *Risk Yönetimi*: Yaratıcılık, mühendislik projelerinde riskleri yönetmenin ayrılmaz bir parçasıdır. Mühendisler potansiyel zorlukları tahmin etmeli, güvenlik açıklarını belirlemeli ve riskleri etkili bir şekilde azaltmak için yaratıcı stratejiler geliştirmelidir. Bu, proje başarısını sağlamak için acil durum planlaması, senaryo analizi ve yenilikçi yaklaşımları içerebilir.
11. *Sürdürülebilirlik ve Çevresel Sorumluluk*: Günümüz dünyasında, sürdürülebilirlik ve çevresel hususlar mühendislik tasarımı ve karar vermede çok önemlidir. Yaratıcılık, mühendislerin çevre dostu çözümler geliştirmesine, çevresel etkiyi en aza indirmesine ve yenilikçi tasarım, malzeme seçimi ve enerji tasarruflu teknolojiler aracılığıyla sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmesine olanak tanır.
12. *Sürekli İyileştirme ve Yenilik*: Yaratıcılık, mühendislikte sürekli iyileştirme ve yeniliği teşvik eder. Mühendisler sürekli olarak mümkün olanın sınırlarını zorlamanın, yeni teknolojiler geliştirmenin ve gelişen ihtiyaçları ve zorlukları ele almak için çığır açan çözümlere öncülük etmenin yollarını arıyorlar.
13. *İnsan Merkezli Tasarım*: Son kullanıcıların ihtiyaçlarına, tercihlerine ve yeteneklerine öncelik veren ürünler, sistemler ve deneyimler yaratmaya odaklanan insan merkezli tasarım için yaratıcılık şarttır. Mühendisler, kullanıcılarla empati kurmak, gereksinimlerini tahmin etmek ve kullanılabilirliği, erişilebilirliği ve kullanıcı memnuniyetini artıran çözümler tasarlamak için yaratıcı düşünceden yararlanır.
14. *Yansıtma ve Öğrenme*: Projenin tamamlanmasından sonra, mühendisler yaratıcı süreç üzerinde düşünecek, sonuçları değerlendirecek ve öğrenilen dersleri belirleyecektir. Bu yansıma, içgörü kazanmalarına, becerilerini geliştirmelerine ve deneyimlerini gelecekteki projelere uygulamalarına yardımcı olur.

3 numaralı çekirdek ünite: Bir projenin oluşturulması [5h]

Modülün sonuç bölümü, çeşitli profesyonel geçmişlerin zenginliğinden yararlanmak için tasarlanmış işbirlikçi ekip çalışmasını vurgular. Disiplinler arası işbirliğine girerek, katılımcılar farklı uzmanlık alanlarını entegre etmeye teşvik edilir, böylece ortak bir öğrenme ortamında yeniliği, eleştirel düşünmeyi ve karmaşık konuların daha derin bir şekilde anlaşılmasını teşvik eder.

1.2.1 Yetkinlik

A – Özel Yeterlilikler (çekirdek ünite ile ilgili)

Kod	Yetkinlik Tanımı
A1 Sertifikası	Yaratıcılık kavramını mühendislik bağlamında tanımlayabilme ve açıklayabilme becerisi.
A2 Serisi	Yaratıcı düşünme tekniklerini (örneğin, beyin fırtınası, yanal düşünme) mühendislik bağlamlarında problem çözmeye uygulama becerisi.
A3 Sertifikası	Problem tanımlamadan iyileştirmeye kadar yaratıcı bir sürecin aşamalarını haritalama ve takip etme kapasitesi.
A4 Dosyası	Ekip tabanlı görevlerde orijinal fikirlere katkıda bulunma ve alışılmadık çözümleri keşfetme yeteneği.
A5 Serisi	Yaratıcı mühendislik çıktılarının değerini, fizibilitesini ve sürdürülebilirliğini değerlendirme kapasitesi.

B – Temel Mühendislik Yeterlilikleri

Kod	Yetkinlik Tanımı
B1 (İngilizce)	Mühendislerin modern toplumda problem çözücüler ve yenilikçiler olarak rolünü anlayın.
B2 (İngilizce)	Mühendislik zorluklarını teknik, toplumsal ve çevresel perspektiflerden belirleyin ve ifade edin.
B3 Bilgisi	Fikir oluşturma ve tasarım sırasında yaratıcılığı temel mühendislik ilkeleriyle bütünleştirin.
B4 (İngilizce)	Mühendislik görevlerinin ve proje sonuçlarının yaratıcı yönleri üzerinde eleştirel bir şekilde düşünün.
B5	Sürdürülebilir tasarım, disiplinler arası işbirliği ve kullanıcı merkezli yaklaşımlar konusunda farkındalık gösterin.

C – Çapraz Yeterlilikler

Kod	Yetkinlik Tanımı
C1 (İngilizce)	Açık uçlu ve yaratıcı görevler sırasında çeşitli ekiplerde etkili bir şekilde işbirliği yapın.
C2 Sertifikası	Merak, esneklik ve yeni fikirlere açıklık gösterin.
C3 Serisi	Yaratıcı kavramları sözlü, yazılı ve görsel araçları kullanarak net bir şekilde iletin.
C4 Serisi	Karmaşık veya belirsiz sorunlarla karşılaştığınızda inisiyatif alın ve sebat gösterin.
C5 Serisi	Yaratıcı düşünmede kişisel gelişim ve bunun gelecekteki mühendislik rolleriyle ilgisi üzerine düşünün.

1.2.2 Bilgi

Bu modülün sonunda, öğrenciler aşağıdaki konularda bir anlayış kazanmış olacaklardır:

- Yenilik, değer, esneklik ve özgünlük dahil olmak üzere yaratıcılığın tanımı ve temel boyutları
- Mühendislik, tasarım, inovasyon ve sürdürülebilir kalkınmada yaratıcılığın rolü
- Yaratıcı mühendislik sürecinin aşamaları (problem tanımlama, fikir üretme, konsept geliştirme, iyileştirme)
- Fikir oluşturma için yaygın teknikler (örneğin, beyin fırtınası, yanal düşünme, zihin haritalama)
- Yaratıcılığın algılanması ve değerlendirilmesi üzerindeki bağlamsal ve kültürel etkiler
- İnsan merkezli tasarım ve etik inovasyonun önemi
- Yaratıcı mühendisliğin itici gücü olarak disiplinler arası işbirliği
- Yaratıcı öğrenme sürecinin bir bileşeni olarak yansıtma

1.2.3 Beceri

Beceri	Bağılantılı Yetkinlikler
Teknik konularda etkili sözlü sunumlar yapılandırın ve sunun	A1, A2, A3, C1
Mühendislik ve inovasyonla ilgili olarak yaratıcılığı tanımlayın ve açıklayın	A1, B1
Özgün fikirler ve çözümler üretmek için yaratıcı düşünme tekniklerini uygulayın	A2, B3, C2
Temel bir yaratıcı sürecin aşamalarının haritasını çıkarın ve uygulayın	A3, B2, B4
Yaratıcı çıktıları yenilik, kullanılabilirlik, fizibilite ve sürdürülebilirliğe dayalı olarak değerlendirin	A5, B5, C4
Açık uçlu yaratıcı görevler üzerinde disiplinler arası ekipler halinde işbirliği yapın	A4, B5, C1, C3
Fikirleri sözlü, yazılı veya görsel formatları kullanarak net bir şekilde iletin	A1, A3, B4, C3
Kişinin yaratıcı süreci üzerinde düşünün ve gelecekteki büyüme alanlarını belirleyin	B4, C5

1.3 Değerlendirme Kriterleri

Bu modüldeki değerlendirme yaklaşımı, hem yaratıcı düşünmeyi hem de **mühendislik temellerini** yansıtır, yeniliği, problem çözmeyi ve pratik uygulamayı teşvik eder. Öğrenciler, bireysel yansıma, süreç dokümantasyonu ve işbirlikçi sunumun bir kombinasyonu yoluyla değerlendirilir.

- **Toplam: %100**

Değerlendirme üç tamamlayıcı bileşen halinde yapılandırılmıştır:

1.3.1 Yansıtıcı Rapor – %30

Her öğrenci, açıkladıkları kısa bir yazılı yansıma sunar:

- Kişisel yaratıcı süreçleri ve zihniyetleri
- Fikirlerine ne ilham verdi ve onları nasıl geliştirdiler?
- Problem çözme sırasında mühendislik ilkelerini nasıl uyguladılar?
- Yaratıcı düşünmede öğrenilen dersler ve kişisel gelişim

Değerlendirilen Yeterlilikler: A1, A5, B4, C4, C5

Değerlendirme Aracı: Yansıtıcı Rapor Şablonu (CEDE Değerlendirme Araç Seti'nden)

Değerlendirme Yöntemi: Yansıtma dereceli puanlama anahtarı + öz değerlendirme ölçeği

1.3.2 Tasarım Portföyü – %40

Öğrenciler, modül boyunca tasarım sürecini belgeleyen bir portföy tutarlar. Şunları içerir:

- Problem çerçeveleme ve erken keşif
- Beyin fırtınası sonuçları, eskizler, kavram haritaları
- Yinelemeli iyileştirmeler ve karar noktaları
- Yaratıcı tekniklerin ve mühendislik mantığının uygulandığına dair kanıt

Değerlendirilen Yeterlilikler: A2, A3, B2, B3, B5, C2

Değerlendirme Aracı: Tasarım Portföy Yapısı ve Değerlendirme Listesi

Değerlendirme Yöntemi: Portfolyo incelemesi + yaratıcılık kriterleri kontrol listesi

1.3.3 Takım Sunumu veya Demo – %30

Takımlar nihai çözümlerini veya konseptlerini akranlarına ve/veya eğitmenlere sunarlar. Sunum şunları içermelidir:

- İlk zorluğun tanımı
- Önerilen çözümün arkasındaki mantık
- Teknik fizibilite ve yaratıcılığın kanıtı
- Görseller veya işlevsel öğeler (ör. eskizler, maketler, demolar)

Değerlendirilen Yeterlilikler: A4, B1, B5, C1, C3

Değerlendirme Aracı: Takım Sunum Rubriki + Akran Geri Bildirim Formu

Değerlendirme Yöntemi: Geri bildirim entegrasyonu ile eğitmen ve akran puanlaması

1.3.4 Değerlendirmeye İlişkin Notlar:

- Kullanılan tüm araçlar CEDE Değerlendirme Araç Seti'nin bir parçasıdır ve gruplar arasında tutarlı bir şekilde uygulanmalıdır.
- Eğitimciler, tasarım sürecinde (kurs ortası kontrolleri) biçimlendirici geri bildirim sağlamaya teşvik edilir.
- Akran ve öz değerlendirme, öğrencilerin ekip dinamikleri ve kişisel ilerleme konusundaki farkındalığını güçlendirmeye yardımcı olur.
- Tüm çıktılar, teslimat biçimine bağlı olarak fiziksel veya dijital biçimde gönderilebilir.

1.4 Pedagojik Yöntemler

Bu modülde kullanılan öğretim yöntemleri, mühendislik öğrencileri arasında merak, yaratıcılık ve disiplinler arası işbirliğini teşvik etmeyi amaçlayan **yapılandırma** ve

deneyimsel öğrenmeye dayanmaktadır. Faaliyetler, fikir üretmenin ilk aşamalarından proje teslimine kadar aktif katılımı, eleştirel düşünmeyi ve düşünmeyi teşvik etmek için tasarlanmıştır.

1.4.1 İnteraktif Girdi ve Konsept Keşfi

Kısa dersler veya rehberli tartışmalar, yaratıcılık, tasarım odaklı düşünme ve yenilik gibi temel kavramları tanıtır. Bunlar aşağıdakiler tarafından desteklenir:

- Yaratıcı mühendislik uygulamalarından vaka örnekleri
- Açık sorgulama ve fikir haritalama
- Hayal gücünü harekete geçirmek için görsel yardımcılar

Kullanım alanları: kavramsal netlik, gerçek dünya ile alaka düzeyi ile etkileşim

1.4.2 Beyin Fırtınası ve Fikir Üretme Teknikleri

Öğrenciler fikir üretmek için yapılandırılmış ve yapılandırılmamış beyin fırtınası oturumlarını kullanırlar. Araçlar şunları içerebilir:

- Zihin haritalama
- KOŞMAK
- Serbest çağrışım
- "Ya eğer?" soruları

Kullanım amacı: farklı düşünmeyi teşvik etmek, yenilik ve esneklik geliştirmek

1.4.3 Probleme Dayalı Öğrenme ve Açık Senaryolar

Öğrencilere gevşek bir şekilde tanımlanmış bir problem veya zorluk sunulur. Tanımlamak, potansiyel çözümleri keşfetmek ve yinelenmeli döngülerde fikirler sunmak için gruplar halinde çalışırlar. Bu, "tek doğru cevabın" ötesinde keşfetmeyi teşvik eder.

Kullanım için: süreç temelli yaratıcılık, problem yeniden çerçeveleme

1.4.4 İşbirlikçi Grup Çalışması

Takım tabanlı görevler, öğrencilerin birlikte fikir geliştirmelerini, bilgi paylaşımlarını ve farklı bakış açılarını birleştirmelerini gerektirir. Kolaylaştırıcı, dinamikleri şu yollarla destekler:

- Takım rolleri ve müzakere alıştırmaları
- Disiplinler arası eşleştirme
- Grup yansıtma kontrol noktaları

Kullanım amaçlı: takım çalışması, iletişim, disiplinler arası yaratıcılık

1.4.5 Tasarım Odaklı Düşünme Etkinlikleri

Tam tasarım odaklı düşünme çerçevesi ayrı bir modülde ele alınsa da, bu modül şunları sunar:

- Empati haritalaması
- Hızlı prototipleme (kağıt tabanlı veya dijital maketler)
- Geri bildirim dayalı yinelenme

Kullanım alanı: kullanıcı merkezli yönlendirme, yaratıcı risk alma

1.4.6 Görsel Düşünme ve Hikaye Anlatımı

Öğrenciler fikirlerini görseller, eskizler ve hikaye anlatımı unsurları aracılığıyla sunmaya teşvik edilir. Buna şunlar dahildir:

- Görsel metaforlar
- Mühendislik "asansör konuşmaları"
- Analojiye dayalı açıklamalar

Kullanım için: iletişimi geliştirmek, soyut ve somut düşünme arasında köprü kurmak

1.4.7 Yansıtıcı Uygulama

Modül boyunca, öğrenciler yansıtıcı görevlerde bulunurlar:

- Öğrenme günlükleri
- Öz değerlendirme kontrol listeleri
- Beyin fırtınası veya ekip çalışmasından sonra yansıma

Kullanım amacı: üstbilgi, öğrenmenin mülkiyeti

1.4.8 Dijital Araçların Kullanımı (isteğe bağlı/hibrit teslimat)

Hibrit veya dijital formatta sunulursa, eğitmenler başvurabilir:

- **Görsel iş birliği için** Miro/Padlet
- **İnteraktif anketler için** mentimetre/Slido
- **Proje takibi için** Trello/Google Dokümanlar
- **Kaynak paylaşımı ve iletişim için** Moodle/Teams

2 ÖNERİLEN VEYA GEREKLİ OKUMA

- John E. Arnold (2016): YARATICI MÜHENDİSLİK Farklı düşünerek yeniliği teşvik etmek
- Öğr. (2018). Sistem mühendisliğinde pratik yaratıcılık ve yenilik. Wiley.
- Cross (2008): Mühendislik Tasarım Yöntemleri: Ürün Tasarımı için Stratejiler. Wiley.
- Kuimova, M.V., Burleigh, D.D., Rodionov, D.A. (2017). Mühendislik eğitiminde yaratıcılık. Ponte Akademik Dergisi, 73 (2).
- IDEO, Kelley, Littman (2001): İnovasyon Sanatı. Taç İş
- Dorst (2015): Çerçeve İnovasyonu: Tasarımla Yeni Düşünme Yaratın. MIT Yayınları.

3 KURS İÇİN DETAYLI İÇERİK

Kursun dili:

Derslerin isimleri:

Öğretim saatleri: 30 saat

Teslimat şekli: mesafe, çevrimiçi

Notlar:

1. Temel ünite numarası 1: Yaratıcılığın Tanımlanması [3h]

- Fikir üretme
- *Problem çözme*
- *Esneklik*
- *Yaratıcılık*
- *İfade*
- *Süreç odaklı*
- *Bağlam bağımlılığı*

2. Temel ünite numarası 2: Mühendislikte yaratıcılık [4 saat]

- Sorunun Tanımlanması
- Araştırma ve Keşif
- Beyin Fırtınası ve Fikir Üretme
- Konsept Geliştirme
- Problem çözme
- Yenilikçi Tasarım
- Optimizasyon ve Verimlilik
- İyileştirme ve Optimizasyon
- Disiplinler Arası İşbirliği
- Risk Yönetimi
- Sürdürülebilirlik ve Çevresel Sorumluluk
- Sürekli Gelişim ve İnovasyon
- İnsan Odaklı Tasarım
- Yansıtma ve Öğrenme

3. 3 numaralı çekirdek ünite: Bir projenin oluşturulması [5h]

Modülün son kısmı, geçmiş ve uzmanlık çeşitliliğini bir araya getirmek için Takım çalışmasını içerir.