



## Dijital Öğretmen Araçları

Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon ve Türkiye Ulusal Ajansı burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz."

## Proje Bilgisi

Projenin Kısaltması	NGSS	
Proje Adı	STEAM Yoluyla Yeni Nesil Bilim Standartları	
Projenin Referans Numarası	KA-201-3BD6F1AE	
Alt Program veya KA	KA-201	
Projenin Web Sayfası	<a href="https://ngss.erasmus.site">https://ngss.erasmus.site</a>	
Yazar Partner	Bahçeşehir Koleji	
Belge Versiyon	V2	2.0
Hazırlama Tarihi	Ekim 2021	

## Belge Tarihçesi

Tarih	Versiyon	Yazar(lar)	Açıklama
04.10.2021	V1	Bahçeşehir Koleji	
29.12.2021	V2	Bahçeşehir Koleji	

Yaygınlaştırma düzeyi: diğer program katılımcılarıyla sınırlıdır (Komisyon hizmetleri ve proje hakemleri dahil)

## **İçindekiler**

### **1.Dijital Öğrenme Araçları**

#### **1.1 Dijital Öğrenme Araçlarına Giriş**

### **2.STEAM Ders Ortamı**

### **3.Sanat Entegrasyonu ve Sosyo-Duygusal Öğrenme**

### **4.Öğrenme Yaklaşımları**

#### **4.1 Sorgulama Temelli Öğrenme**

#### **4.2 Tasarım Odaklı Öğrenme**

#### **4.3 Probleme Dayalı Öğrenme**

#### **4.4 Scamper**

#### **4.5 Montessori**

### **5. 5. STEAM Sınıfları ve Kızların Katılımına Yönelik Stratejiler**

### **6. Ölçme Değerlendirme**

### **7. Kaynakça**



## 1. Öğretmenler için Dijital Araç Seti

### 1.1 Öğretmenler için Dijital Araç Setine Giriş

Ülkeler sürdürülebilir ekonomik büyümeyi desteklemek için inovasyona yatırım yapıyor. Pek çok ülke artan işsizlik ve yükselen kamu borcu gibi küresel ekonomik zorlukların etkilerini yaşarken, 21. yüzyıl ekonomisinde işgücü girdisinin rolü azalmaktadır. Sadece inovasyon odaklı büyüme, katma değerli işler ve endüstriler yaratma potansiyeline sahiptir (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2010a). İnovasyon büyük ölçüde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) disiplinlerindeki ilerlemelerden kaynaklandığından, her düzeyde artan sayıda iş STEM bilgisi gerektirmektedir (National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine, 2011 ; Lacey & Wright, 2009). Ulusların 21. yüzyılda rekabetçi olabilmeleri için yenilikçi bir STEM işgücüne ihtiyaçları vardır. İnovasyon, çeşitli STEM becerilerinin entegrasyonunu içerir ve disiplinleri aşar. İnovasyon, nadiren izole bir şekilde ortaya çıkan ve yaşamla sıkı sıkıya bağlantılı olan oldukça etkileşimli ve çok disiplinli bir süreç/üründür (OECD, 2010a). Günümüzde paydaşlar arasında STEM eğitiminin ekonomik inovasyon için önemi konusunda açık bir fikir birliği bulunmaktadır (Kuenzi, 2008; OECD, 2010b). K-12 ortamlarında STEM eğitimi, yaşamla ilgili disiplinler arası bilgi ve becerileri teşvik eder ve öğrencileri bilgiye dayalı bir ekonomiye hazırlar (National Research Council, 2011). STEM eğitiminin kapsayıcı hedefi, mevcut nesli yenilikçi zihniyetlerle yetiştirmektir. STEM eğitimi, aşağıdakilerden daha fazlasının kesiştiği noktada işbirliği içinde inşa edilen bilgi, beceri ve inançları içerir.

NGSS projesi, bilişsel becerilerin yanı sıra sosyal ve duygusal becerileri de içeren interaktif yaklaşımlarla (örneğin drama, oyunlaştırılmış öğrenme, beden eğitimi vb.) entegre edilmiş Sosyal ve Duygusal Öğrenme kavramına (SDÖ) odaklanacak yeni bir yaklaşımla erken eğitimde STEM + Sanatı teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Ana odak noktası şu dört beceri olacaktır: iletişim, eleştirel düşünme, işbirliği, yaratıcılıktır.

## 2. STEAM Ders Ortamları

TK-12 düzeyinde entegre STEM öğrenimini kolaylaştırmaya yönelik artan bir vurgu söz konusudur. Bunun nedeni, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik arasında, her disiplindeki temel kavramların sinerjik bir şekilde öğretilmesi için verimli bir zemin sağlayan karşılıklı bağımlılıkların bulunmasıdır (Bryan vd., 2015). Çeşitli disiplinler arasında mevcut olan sinerjilerden yararlanmak, öğrencilerin disiplinler kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olur ve ayrıca bir disiplinler bağlamdan diğerine bilgi aktarımını sağlar (Bell, 2016)

STEM derslerini sınıfta uygulamak için öğretmenler tasarım aşamalarının her birinde rehberlik sağlar. Empati aşamasında öğrenciler problemi iyice anlamak için deneme, gözlemlenme ve sorma etkinliklerine katılacaklardır. Tanımlama ve fikir oluşturma aşamalarında, açık uçlu sorular ve beyin fırtınası teknikleri, öğrencileri empatik anlayışlarını daha fazla araştırma yaparak çözüm stratejilerine yansıtmaya teşvik edecektir. Prototip aşamasında öğrencilerin farklı kitlelerin görüşlerini almak için birçok hızlı prototip geliştirmelerine izin verilir, böylece ürünlerini ve çözümlerini ihtiyaçlara göre geliştirebilirler. Test aşaması için öğrenciler hem tasarım ürünlerini soruna göre test eder hem de genel tasarım döngüsü üzerinde düşünürler. Öğretmenlerin test aşamasında tasarım, öz ve akran değerlendirme rubriklerini kullanmaları da teşvik edilir.

### 3. Sanat Entegrasyonu ve Sosyal Duygusal Öğrenme

Öğretmenler, yöntemin çok yönlü hedef ve çıktıları nedeniyle ders planlarında tasarım odaklı düşünmeye odaklandıklarında STEAM ve sosyo-duygusal öğrenme becerilerini entegre etmek için birçok fırsat bulacaklardır. STEAM eğitiminin bilişsel süreç becerilerine ve sosyo-duygusal öğrenmeye de karşılık gelen tasarım odaklı düşünme becerileri arasında 21. yüzyılın karmaşık sorunlarıyla başa çıkma, başkalarından öğrenme, sentezleme, bir amaç doğrultusunda inşa etme ve geliştirme ve iletişim yer almaktadır.



#### 4. Öğrenme Yaklaşımları

NGSS (STEAM yoluyla Yeni Nesil Bilim Standartları), disiplinler arası STE(A)M öğrenme yaklaşımlarının benimsenmesi yoluyla ilkokullarda daha yaratıcı öğrenme ortamlarının geliştirilmesi için bir 21. yüzyıl eğitim stratejisini entegre etmek amacındadır.

Günümüzde, gerçek hayatla bağlantı kurmak ve öğrencilerin toplumsal zorlukları anlamalarına ve bu zorluklar karşısında harekete geçmelerine yardımcı olmak amacıyla STEAM'i öğretme ve öğrenmeye yönelik yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla, NGSS'deki (STEAM aracılığıyla Yeni Nesil Bilim Standartları) öğrenme yaklaşımları, öğrencilerin öğrenmesi gereken farklı becerileri gerçek dünya üzerinde etkisi olan bir projeye dahil edecek ve aynı zamanda problem çözmelerine ve gerçek hayattaki ikilemler üzerinde çalışmalarına yardımcı olacaktır.

Dijital Öğretmenler Araç Kitinin bir parçası olan öğrenme yaklaşımları ve yolları, öğretmenlerin STE(A)M' i sınıflarına entegre etmelerine yardımcı olacak ve öğrencilerin aşağıdaki kazanımlara ulaşmalarını sağlayacaktır:

Dünya hakkında daha iyi bir anlayış geliştirmek;

⇒ daha yüksek eleştirel düşünce geliştirir;

⇒ bağımsız ve kendi kendine öğrenme konusunda deneyim kazanmak;

Yenilikçi fikirleri ve çözümleri gözlemlemek ve elde etmek;

⇒ kişinin kendi problemine olası farklı çözümleri düşünerek kendini test etmesi

veya

başkalarınınkini;

Öğrencilerin kendilerini ifade etme becerilerini geliştirmek (kavramlar açısından

ve aynı zamanda

fikirleri, duyguları vb. dikkate almak)

Başkalarıyla empati kurmayı ve ekip oluşturmayı artırır;

⇒ bir sorunu işbirliğine dayalı bir şekilde çözmek için aktif olarak katkıda

bulunurken ağ kurmanın yanı sıra paylaşma ve öğrenme becerisi, farklı bakış açılarını kabul etme vb.

## 4.1 Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

### 4.1.1 Tanım

Sorgulamaya dayalı öğrenme, sorgulama ve keşfetme yoluyla öğrenmeyi sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Öğrenciler kendi sorularına cevap aramak için ilgi alanlarının peşinden giderler. Araştırmalarını işbirliği ile formüle eder ve ardından gerekli olan bilgi arayışını düzenlerler.

Yöntemin ana bileşenleri:

1. Gözlem yapar
2. Sorular sorar
3. Var olan bilgileri eğitim kaynakları ve ilgili kaynaklardan araştırır.
4. Araştırmaları planlar,
5. Deneysel kanıtlardan yola çıkarak var olan bilgiyi gözden geçirir,
6. Veriyi toplama, analiz etme ve yorumlamada araçlar kullanır,
7. Cevaplar, açıklamalar ve tahminler öne sürer,
8. Sonuçları, kişisel değerlendirmeleri ve cevapları tartışır.

STEAM Öğretimine uygunluğu;

Bir STEAM aktivite planında öğrenciler, araştırmacıların takip ettikleri benzer süreçlere dahil olurlar. Bu da sorgulamaya dayalı öğrenmenin ana bileşenlerini kullanacakları anlamına gelir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliği, tasarım aşamalarını takip eden etkinliklere göre yapılandırılabilir.

Okul Öncesi için;

- Problemi çözmek için grupta çalışır,
- Sorular sorar,
- Araştırır,
- Bir sonraki aşamayı planlar,
- Uyarlar ve kavrar
- Kendi bilimsel araçlarını geliştirir,
- Yaratıcı bir şekilde dijital araçları kullanmayı öğrenir.



İlkokul için;

AŞAMA 1: Problemin tanımlanması

AŞAMA 2: Problemin kökünü araştırma.

AŞAMA 3: Olası çözümleri geliştirme.

AŞAMA 4: En uygun çözümleri seçme

AŞAMA 5: Prototipleri tasarlama

AŞAMA 6: Çözümlerin sonuçlarını değerlendirme

AŞAMA 7: Her grubun farklı olası çözüm önerilerini sunma (beyin fırtınası çözümleri)

AŞAMA 8. Yeniden tasarlama

#### 4.1.2 STEAM ve Sosyal Duygusal Öğrenme Becerilerini entegre etme;

STEAM, çocukların sosyal ve duygusal gelişimini destekler ve güçlendirir.

- Öğrencilerin öz saygısını, öz düzenlemesini ve öz yeterliliğini destekler.
- Öğrenme sürecine anlamlı bir şekilde katılım sağlayarak, çocukların öğrenme etkinliklerine duygusal olarak da dahil oldukları anlamına gelir.
- Etkileşim yoluyla çocukların birbirlerine sağlıklı bir güven, canlı sosyal etkileşim, iyi ilişkiler ve "akranlara karşı olumlu duygular" geliştirmelerini sağlar.
- İletişim becerilerini geliştirir ve güçlendirir.

#### 4.1.3 Sınıfta Uygulama Adımları

AŞAMA 1: Problemin Tanıtımı:

İlk aşamada, öğrencilerin ihtiyaçları ve ilgileri göz önüne alarak, öğretmen öğrencileri ile birlikte çözüm üretmek zorunda oldukları problemi veya ihtiyacı tanımlar.

AŞAMA 2: Problemin kökü, ihtiyaçlarına ilişkin araştırma

İkinci aşamada, öğrenciler kapsamlı bir şekilde problemin çözümü için ihtiyaca ışık tutacak etkenlerin tümünü araştırır.

AŞAMA 3: Olası çözümlerin gelişimi

Öğrenciler uygun çözümler için kitaplar, internet ve inceleme gibi tüm var olan kaynakları araştırdıktan sonra ilgilenebilecekleri üstesinden gelebilecekleri olası çözümleri kayıt altına alıp; beyin fırtınası yapabilecekleri grup ile birlikte çalışırlar.F

**AŞAMA 4: En uygun çözümü seçmek**

Bu aşamada öğrenciler olası çözümleri araştırdıktan sonra seçebilecekleri ve kanıt sunabilecekleri olası çözümü sunarlar.

**AŞAMA 5: ilk örneklemelerin yapılandırılması**

Öğrenciler kendi donanımlarını yapılandırır veya dijital aletlerin programlanmasını yaparlar.

**Aşama 6: Çözüm sonuçlarının değerlendirilmesi**

Öğrenciler problemin gereksinimlerini gerçekleştirdikleri yapılandırmanın karşılayıp karşılamadığını kontrol ederler.

**AŞAMA 7: Her bir grubun olası çözümlerinin farklı önerileri/teklifleri (beyin fırtınası çözümleri)**

Her bir grup diğer gruplara olası çözümü önerir ve sunar.

**AŞAMA 8: Tekrar düzenleme**

Her bir grup diğer grupların yaptığı incelemeleri hesaba katarak tekrar düzenleme yapar.

#### **4.1.4 Kızları ve dezavantajlı öğrencileri kapsayıcı stratejiler;**

- Çeşitli öğrenme stillerine ve güçlü yönlerine hitap edebilmek için araçlar önerirken çok yönlü boyutta metotlar kullanmak
- Çok dikkatli bir şekilde yapılandırılmış gruplar
- Öğrencilerin güçlü yönleri ve ilgilerinin üzerine inşa ederek geliştirmek
- Dayanıklılık, iletişim, yaratıcılık ve işbirliğinde rol model olma.

#### **4.1.5 Öğrencinin Rolü**

- Öğrenciler kendi öğrenme süreçlerinin sorumluluklarını aldıklarında bilişsel, sosyal ve duygusal düzeyde gelişim gösterirler,
- Öğrenciler analitik becerilerini geliştirirler,
- Öğrenciler öz saygılarını, öz düzenleme ve öz yeterliklerini güçlendirirler.

#### 4.1.6 Öğretmenin Rolü

- 
- Öğrencileri desteklemek
- Öğrencinin bütüncül gelişimini önemsemek
- Yerleşik ve özgün öğrenmeye yönlendirmek

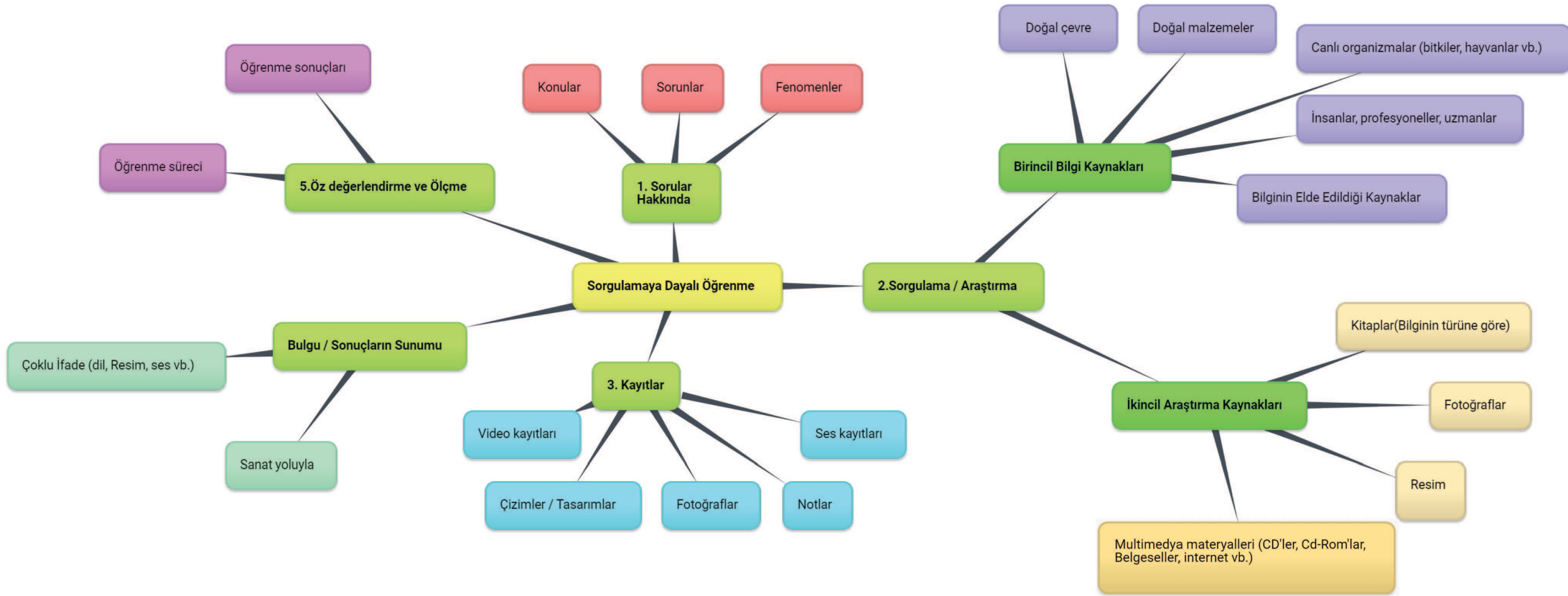
#### 4.1.7 Ölçme ve Değerlendirme

- Öğrenciler kendi öğrenme süreçlerinin sorumluluklarını aldıklarında bilişsel, sosyal ve duygusal düzeyde gelişim gösterirler,
- Öğrenciler analitik becerilerini geliştirirler,
- Öğrenciler öz saygılarını, öz düzenleme ve öz yeterliklerini güçlendirirler.

#### 4.1.8 Güçlü ve Zayıf Yönler

- Bu yöntem öğrencileri ortaklaşa çalışma ile davranışları, becerileri, bilgileri dâhilinde onların bireysel farklılıklarından yararlanarak birlikte ortaklaşa oluşturulmuş yapılandırılmış ürüne katkıda bulunmalarını sağlar.
- Çocukların sorgulamada başarılı olmasındaki ön koşul öğretmenin konuyla ilgili yaptığı araştırmadır.
- Çok yoğun kaynağa ve malzemeye ihtiyaç vardır.

#### 4.1.9 Sorgulamaya Dayalı Öğrenme-Zihin Haritası



## **4.2 Tasarım Odaklı Düşünme**

### **4.2.1 Tanım**

Tasarım odaklı düşünme, profesyonel tasarımcıların araçlarını, yöntemlerini ve süreçlerini kullanan bir problem çözme yaklaşımıdır.(Elsbach & Stigliani, 2018). 1960'larda ortaya çıkan tasarım odaklı düşünme, tasarımcıların çalışırken hem düşündüklerini hem de yaptıklarını ifade eder. Bu açıdan tasarım düşüncesi, iki farklı ancak birbiriyle ilişkili süreç ve kavram, dünyaya bakmanın benzersiz bir yolu ve tasarımcıların çalışırken meşgul oldukları belirli faaliyetler ve yöntemler hakkındadır(Clarke 2020).

### **4.2.2 Yöntemin Temel Öğeleri**

Tasarım düşüncesinin ana odak noktası problem çözmektir. Yaratıcı çözümler gerektiren tüm problemler tasarım odaklı düşünme ile çözülebilir. Tasarım odaklı düşünme yöntemleri, ihtiyaç bulma, fikir üretme ve fikir testi olmak üzere üç geniş kategoride organize edilmiştir. (Elsbach & Stigliani, 2018).

Daha spesifik olarak aşamalar; empati kurma, tanımlama, fikir oluşturma, prototip oluşturma ve test etme aşamalarıdır.(Stanford d. school).

Tasarımcılar, problem bağlamını farklı paydaşların bakış açısından tanımlamak için insan merkezli ve empatik yöntemler kullanır. Empatik anlayışlarıyla sorunu yeniden çerçeveler ve çözüm üretmeye başlarlar. Prototiplerle tasarımcılar, paydaşların çözümler hakkında görüşlerini alma ve etkinliğini test etme fırsatları bulur. Test aşamasından sonra döngü sona erebilir veya ürünü iyileştirmek için ilgili revizyonlar yapılabilir.

### **4.2.3 Steam Öğretimine Uygunluğu**

Tasarım düşüncesinin STEAM eğitimi ile güçlü bir bağlantısı vardır. Problem çözme, hem tasarım odaklı düşünmenin hem de STEAM'in merkezinde yer alır. Her iki yaklaşımdaki sorunlar da kötü yapılandırılmıştır. Hem tasarım düşüncesinde hem de STEAM'de süreç, sorunu anlamak ve çözüm üretmekle başlar. Her iki süreç de yinelemelidir ve çözümlerden yeni sorunlar ortaya çıkar. Mühendislik tasarım süreci ve tasarım düşüncesinin ortak teorik yönleri ve uygulama aşamaları vardır.

### **4.2.4 Sosyal Duyuşsal Yönlerle Bütünleşmesi**

Öğretmenler, yöntemin çok yönlü hedefleri ve sonuçları nedeniyle ders planlarında tasarım odaklı düşünmeye odaklandıklarında STEAM ve sosyo-duygusal öğrenme becerilerini entegre etmek için birçok fırsat bulacaklardır. 21. yüzyılın karmaşık sorunlarıyla baş etme, başkalarından öğrenme, sentezleme, amaç ve iletişimle inşa etme ve geliştirme, STEAM eğitiminin bilişsel süreç becerilerine ve sosyal-duygusal öğrenmeye de tekabül eden tasarım düşünme becerileri arasında yer almaktadır.

#### 4.2.5 Sınıf İçinde Uygulanması

Tasarım düşüncesini sınıfta uygulamak için öğretmenler tasarım aşamalarının her birinde rehberlik sağlar. Empati aşamasında öğrenciler, problemi iyice anlamak için deneyecek, gözlemleyecek ve etkinlikler isteyeceklerdir. Tanımlama ve fikir oluşturma aşamaları için, açık uçlu sorular ve beyin fırtınası teknikleri, öğrencileri daha fazla araştırma yaparak empatik anlayışlarını çözüm stratejilerine yansıtmaya teşvik edecektir. Prototip aşamasında, öğrencilerin ihtiyaçlara göre ürün ve çözümlerini geliştirebilmeleri için farklı kitlelerden görüş almak için birçok hızlı prototip geliştirmelerine izin verilir. Test aşaması için öğrenciler hem tasarım ürünlerini probleme göre test ederler hem de genel tasarım döngüsü üzerinde düşünürler.Öğretmenler ayrıca test aşamasında tasarım, öz ve akran değerlendirme rubriklerini kullanmaya teşvik edilir.

#### 4.2.6 Dezavantajlı veya Kız Öğrencileri Kapsayıcı Stratejiler

Tasarım odaklı düşünme eğitiminin eşitlik ilkesine uygun olarak, tüm öğrencilere cinsiyet, akademik başarı, sosyo-ekonomik durum vb. ne olursa olsun etkinliklere katılma fırsatları verilmelidir. Tüm öğrencilerden beklentileri yüksek olan öğretmenler, katılımı teşvik etmek için farklılaştırılmış öğrenme stratejilerini kullanabilirler. öğrenme sürecindeki tüm öğrencilerin Araştırmalar, tasarım odaklı düşünmenin, öğrencilerin kapsayıcılık açısından çok değerli olan projeksiyon yanlılığı gibi farklı kategorilerdeki bilişsel önyargıyı azaltmasına yardımcı olduğunu gösteriyor. (Liedtka, 2015).

#### 4.2.7 Öğrencinin Rolü

Öğrencilerin tasarım odaklı düşünmedeki rolü, karmaşık problemlere yenilikçi çözümler üretmek için tasarım odaklı düşünme etkinliklerine katılmaktır. Öğrencilerin tüm grup etkinliklerinde bireysel sorumluluğu vardır. 21. yüzyılın karmaşık sorunlarını bulmak ve anlamak için katılımcı bir yaklaşım geliştirmek,

Açık, araştırmacı bir tutum, çözüm sürecinde yer almaya istekli olma ve etik bir zihniyet geliştirme de tasarım odaklı düşünme uygulamalarında öğrencilerin rolleri arasındadır.

(Beligatamulla et al., 2019).

#### 4.2.8 Öğretmenin Rolü

Tasarım odaklı düşünmede öğretmenlerin rolü, tüm öğrencilerin etkinliklere katılımını teşvik etmek için süreci dikkatli bir şekilde planlamaktır. Öğretmenler sorular sorarak, kaynaklar ve materyaller sağlayarak ve öğrencilerin tasarım odaklı düşünme becerilerini deneyimlemeleri için fırsatlar yaratarak etkili bir öğrenme ortamı yaratır. Öğretmenlerin izleme ve kolaylaştırıcı rolleri öne çıkmaktadır.

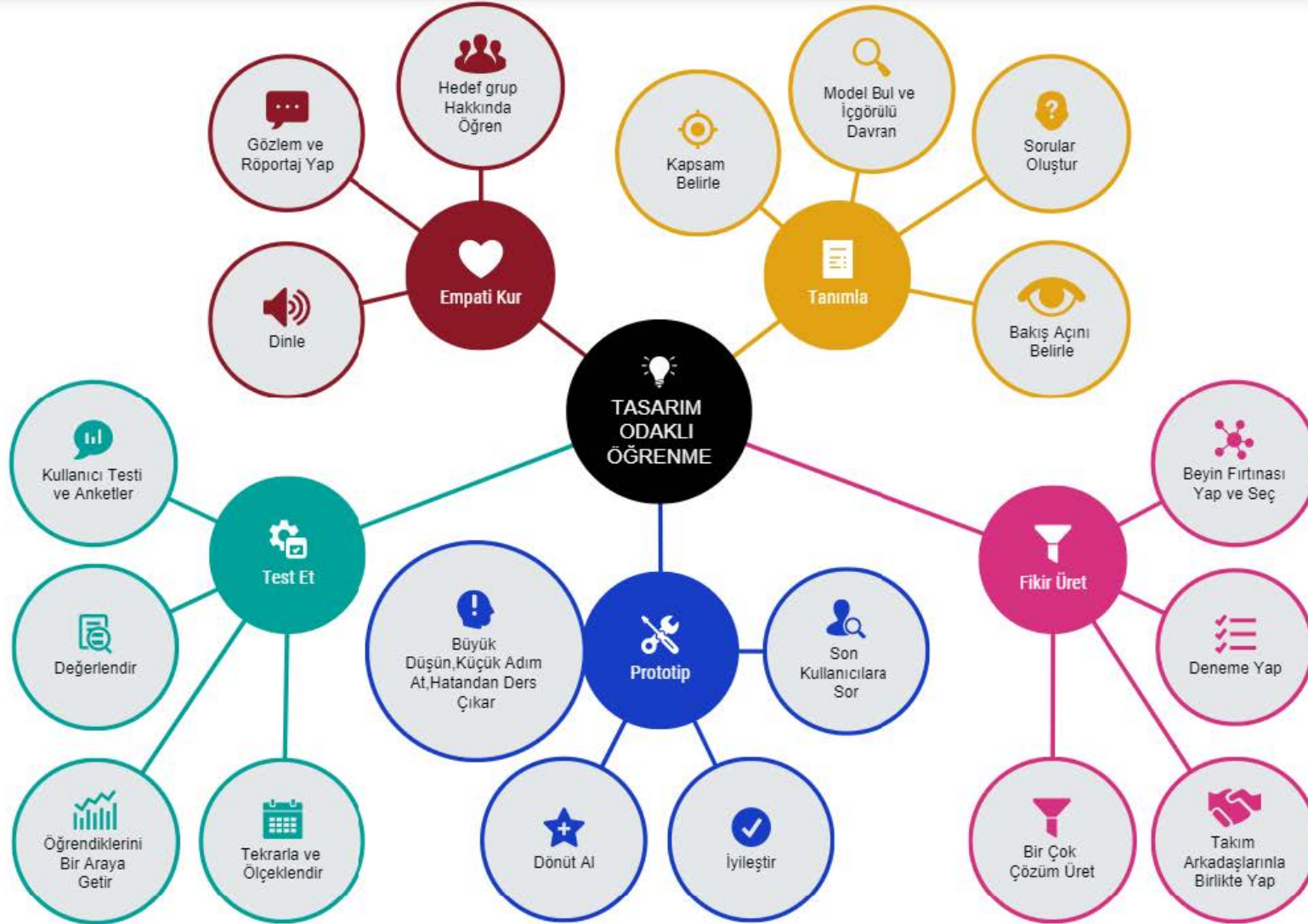
#### 4.2.9 Ölçme ve Değerlendirme

Ölçme ve değerlendirme faaliyetleri, öğrencilerin öğrenme süreçleri ve öğrenme çıktıları hakkında kanıt sağlamalıdır. Biçimlendirici ve özetleyici değerlendirme teknikleri, öğretmenleri hem öğrencilerin öğrenmesi hem de genel deneyimin kalitesi hakkında bilgilendirecektir. Öğretmenler hem süreç hem de ürün değerlendirmesine odaklandıkça öğrenciler sorunları belirleme, plan yapma, düşünmeyi takip etme, ilerleme üzerinde düşünme, iyileştirmeler yapma ve düşünmeyi sentezleme fırsatları bulacaklardır. (The Center for Transformative Teaching and Learning).

#### 4.2.10 Güçlü ve Zayıf Yönler

Güçlü hedeflere ve sonuçlara sahip olmak tasarım odaklı düşünme uygulamalarının da bazı sınırlamaları vardır. Yaratıcı güven veya ustalık eksikliği, yanlış öncelikler, sıf fikirler kaygısı ve hayal kırıklığı, yaratıcı aşırı güven ve ekip çalışması çatışmaları, öğrencilerin ve öğretmenlerin uygulama sırasında karşılaşabilecekleri başlıca sınırlamalar arasındadır. (Panke, 2019).

#### 4.2.11 Tasarım Odaklı Düşünme - Zihin Haritası





## 4.3 Probleme Dayalı Öğrenme

### 4.3.1 Tanım

Gerçeklerin kavramların direk olarak sunulmasına karşı çıkararak öğrencinin kavramları ve ilkeleri öğrenmesini kolaylaştırabilecek bir araç olarak kullanan probleme dayalı öğretimi karışık gerçek yaşam problemlerini çözmeyi öğreten öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Problem Çözme Öğreniminin temeli öğrencilerin yaparak öğrenmesine dayanmaktadır.

Problem Çözme Öğrenimi gerçek hayatta karşılaşılan dağınık, karmakarışık problemleri çözmeye dayalıdır. Öğrencileri gönüllü olarak bilgiyi öğrenmek, diğer bilgilerle kaynaştırmak ve öğrenilen bilgiyi gelecek problemlere uyarlayıp hep anımsayıp uygulayacağından emin olabileceği yolları düzenlemek için harekete sürükleyen bir yaklaşımdır. Problemler Problem Çözme Öğreniminde öğrencilerin çalışma azmini körüklemek için tasarlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin etkin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir. Aynı zamanda grup çalışması, araştırma malzemeleri bulup değerlendirmek ve hayat boyu öğrenim için fırsatlar sağlayabilir. PBL is based on the messy, complex problems encountered in the real world as a stimulus for learning, integrating, and organizing learned information in ways that will ensure its recall and application to future problems. The problems in PBL are designed to challenge learners to develop effective problem-solving and critical thinking skills. It can also provide opportunities for working in groups, finding and evaluating research materials, and life-long learning.

### 4.3.2 Yöntemin Temel Öğeleri

Problem Çözme Öğreniminde öğrenciler bir problem ile karşılaştıklarında hali hazırda var olan bilgileri ile o problemi çözmeye gayret ederler; Probleme dayalı öğrenim yaklaşımında onların bildikleri takdir edilir. Aynı zamanda problemi daha iyi kavrayabilmek için ne bilmeleri gerektiğini ve nasıl çözmeleri gerektiğini belirlerler. Mümkün olduğunca yeterli düzeyde problem üzerine çalıştıklarında ve öğrenciler ihtiyaç duyulan bilgiyi araştırmak ve bir dizi bilgi kaynağı (kitaplar, dergiler, raporlar, çevrimiçi bilgi ve belli alanlarda çok çeşitli uzmanlar) bulup kullanarak öğrenmeye ihtiyaçları olanı öğrenmek için özgün çalışma ile meşgul olurlar.

Böylelikle öğrenme gereksinimlere ve bireysel öğrenme stillerine göre kişiselleşir. Öğrenciler tamamıyla kavrayabilmek ve çözümlenebilmek için probleme ilişkin çalışmalarında ne öğrendiklerine döner ve uygularlar. Problem çalışmasını tamamladıklarında, öğrenciler kendilerini ve birbirlerini değerlendirirler, böylece hem kendi kendilerinin hem de akranlarının yapıcı değerlendirme becerileri gelişir. Kendi kendini değerlendirebilmek etkin, bağımsız öğrenme de temel bir beceridir.

#### 4.3.4 Sosyal Duyuşsal Yönlerle Bütünleşmesi

Sosyal ve duygusal yetenekler bir çocuk için sadece akademik başarıya erişmek için değil, aynı zamanda mutluluğu ve kişisel başarısı için de çok hayatidir. Bu durum aşağıda sıralanan beş bilişsel ve davranış unsurlarını geliştirmeyi gerektirir: öz-farkındalık, öz-yönetim, sosyal farkındalık, iletişim becerileri ve karar verme sorumluluğu. Sınıftaki etkinlikler boyunca, çocuklar kendi eylemlerinin sorumluluğunu alırlar ve eğitimleri esnasında ve ileride de iyi seçimler yaparlar.

#### 4.3.5 Sınıfta Uygulama Adımları

Probleme dayalı öğrenimin adımları nelerdir?

Adım 1: Sorunu araştır, keşfet.

Adım 2: Bilineni saptayın, ifade et.

Adım 3: Sorunları tanımlayın.

Adım 4: Bilgiyi araştır.

Adım 5: Çözümleri araştır.

Adım 6: Seçilmiş çözümün sunumunu yap ve çözümü destekle.

Adım 7: Performansını gözden geçirin.

#### 4.3.6 Kızları ve Dezavantajlı Öğrencileri Kapsayıcı Stratejiler

- Öğretici süreçleri açıklamak için zamanını kullan, sorularını cevapla, önerilerini değerlendir ve onların hipotezine dair sorular sorarak irdele.
- Proje-tabanlı öğrenimi kullan. Dersleri gerçek yaşamın içine yerleştir ve içerik/ beceriler ve gerçek insanların yaşamları arasındaki ilişkileri göster.
- Onlar çalışırken gözlemler, onların öğrenmelerini cesaretlendir, kararsız olduklarında onları destekle.

#### 4.3.7 Öğrencinin Rolü

Probleme Dayalı Öğrenimde öğrencilere kendi eğitimleri için giderek artan bir şekilde daha da fazla sorumluluk verilir, süreç içerisinde artarak öğretmenden bağımsız hareket ederler. Probleme Dayalı Öğrenimde kendi yaşamını yönetmeyi öğrenen ve kendi mesleki kariyerinde ilerleyebilen bağımsız öğrenciler yetiştirir.

#### 4.3.8 Öğretmenin Rolü

Probleme Dayalı Öğrenimde de öğretmenin öncelikli rolü Probleme Dayalı Öğrenim sürecinde öğrencileri yönlendiren eğitim koçu veya uygulayıcısıdır. Öğrenciler Probleme Dayalı öğrenme sürecinde daha da profesyonel oldukça, öğretmen daha geri planda durabilir.

### 4.3.9 Ölçme ve Değerlendirme

Probleme Dayalı Öğrenim boyunca, öğrenciler sadece kendi takım çalışmalarını, iletişimlerini ve araştırma becerilerini güçlendirmezler aynı zamanda hayat boyu öğrenme için yaratıcı düşünce ve problem çözme yeteneklerini de geliştirirler.

### 4.3.10 Güçlü ve Zayıf Yönleri

#### Problem Odaklı Öğrenimin Yararları:

Öğrenciler için.

- Öğrenci merkezli bir yaklaşımdır.
- Genellikle öğrenciler çok keyifli, eğlenceli ve öğretici bulurlar.
- Çok daha boyutlu bir kavrayışı teşvik eder.
- Standart grup ile kıyaslandığında Probleme Dayalı Öğrenimde öğrencileri kendi yetenekleri çok daha yüksek olarak oranlanır.

#### Öğretmenler için:

- Sınıf katılımı artar.
- Öğrencileri daha fazla zamanı çalışarak harcamaları konusunda cesaretlendirir.
- Disiplinlerarası uygulamayı destekler ve uygular.

#### Kurumlar için:

- Öğrencinin öğrenimine öncelik verebilir.
- Öğrencinin okulda kalmasını destekleyebilir.
- Kuruluşun öğretime ne denli değer verdiğinin delili olarak değerlendirilebilir.

#### Problem Odaklı Öğrenimin riskleri:

Öğrenciler için:

- Önceki öğrenim deneyimleri öğrencileri Probleme Dayalı Öğrenim için iyi hazırlamıyor.
- Probleme Dayalı Öğrenme çok zaman gerektiriyor ve diğer konulardan çalışma zamanını alıyor.

- Bazen endişe yaratıyor çünkü öğrenme süreci dağınık gözüküyor.
- Daha az içerik bilgisi öğrenilebilir.

## Öğretmenler için

- Uygun problem senaryoları yaratmak güç olabilir.
- Daha çok hazırlık aşaması gerektirir.
- Öğrencilerin sürece ilişkin çok sorgulamaları oluyor.
- Ne ve nasıl değerlendireceklerine dair yeni sorular ortaya çıkar.

## Kurumlar için:

- Kadro gelişimi ve desteği gerekmektedir.
- Genellikle daha çok öğretmen gerektirir.
- En iyi uygulama esnek rahat bir sınıf ortamında gerçekleşir.

# PROBLEME DAYALI ÖĞRENME

Gerçeklerin kavramların direk olarak sunulmasına karşı çıkararak öğrencinin kavramları ve ilkeleri öğrenmesini kolaylaştırabilecek bir araç olarak kullanan probleme dayalı öğretimi karışık gerçek yaşam problemlerini çözmeyi öğreten öğrenci merkezli bir yaklaşımdır.

### YÖNTEMİN ANA BİLEŞENLERİ

- problemle karşılaşma
- problemi çözmeye gayret etme
- öğrenilmesi gerekeni belirleme
- ihtiyaç duyulan bilgi için özgün çalışma
- kendini ve birbirini değerlendirme

### ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Probleme Dayalı Öğrenim boyunca, öğrenciler sadece kendi takım çalışmalarını, iletişimlerini ve araştırma becerilerini güçlendirmezler aynı zamanda hayat boyu öğrenme için yaratıcı düşünce ve problem çözme yeteneklerini de geliştirirler.

### Sınıf İçinde Uygulama Adımları

Adım 1: Sorunu araştır, keşfet.  
Adım 2: Bilineni saptayın, ifade et.  
Adım 3: Sorunları tanımlayın.  
Adım 4: Bilgiyi araştırın.  
Adım 5: Çözümleri araştırın.  
Adım 6: Seçilmiş çözümün sunumunu yap ve çözümü destekleyin.  
Adım 7: Performansını gözden geçirin.

### Sosyal Duyuşsal Yönlerle Bütünleşmesi

Öz-farkındalık, öz-yönetim, sosyal farkındalık, iletişim becerileri ve karar verme sorumluluk gibi becerileri geliştirme.

### Dezavantajlı ve Kız Öğrencileri Kapsayıcı Stratejiler:

- Açıklamalar yapmak için zaman tanı
- Önerileri değerlendir
- Hipotezleri ile ilgili sorular sor
- Proje tabanlı öğrenimi kullan
- Çalışma sırasında onları gözlemle
- Destek ol

### Öğrencinin Rolü

- Öğrencilere sorumluluklar verilir
- Öğrenci öğretmenden bağımsız hale gelir
- Öğrenci kendi yaşamını ve seçtiği kariyeri yönetmeye devam edebilir

### Öğretmenin Rolü

Probleme Dayalı Öğrenimde de öğretmenin öncelikli rolü Probleme Dayalı Öğrenim sürecinde öğrencileri yönlendiren eğitim koçu veya uygulayıcısıdır. Öğrenciler Probleme Dayalı öğrenme sürecinde daha da profesyonel oldukça, öğretmen daha geri planda durabilir.

### STEAM Öğretimine Uygunluğu

*Problem*

- Öğrencileri motive etmeli
- Öğrencilerin makul kararlar vermesini gerektirmeli
- Daha önce öğrenilmiş bilgiyle bağlantılı olmalı

PBL hem konu odaklı hem de aktarılabılır becerilerin gelişmesine yardımcı olur.

### Güçlü Yönleri

- Öğrenci merkezli bir yaklaşımdır
- Genellikle öğrenciler çok keyifli, eğlenceli ve öğretici bulurlar
- Çok daha boyutlu bir kavrayışı teşvik eder

### Zayıf Yönleri

- Çok zaman gerektiriyor
- Öğrenme süreci öğrenciyi endişelendirebiliyor
- Daha az içerik bilgisi öğretebilir

## 4.4 Scamper Yöntemi

### 4.4.1 Tanım

Michalko'ya göre SCAMPER'in felsefesi "Her fikir var olan başka bir fikirden doğar" olarak tanımlanır. SCAMPER, tartışma yöntemi içerisinde yer alan, yöntemin uygulamaya dönüştürülerek hayata geçirilmesini sağlayan, yaratıcı düşünceyi destekleyen, pratik ve eğlenceli bir tür beyin fırtınasıdır. SCAMPER'in özelliği tek bir nesnenin ele alınarak, daha önceden belirlenmiş olan adımlar üzerinden, o nesne hakkında beyin fırtınası yapılmasıdır.

### 4.4.2 Yöntemin Temel Bileşenleri

SCAMPER öğrencilerin, fikir açısından çıkmaza girdikleri ya da tam aksine konunun özünden uzaklaştıkları durumlarda kullanılacak en uygun yöntemdir. SCAMPER'da kullanılan sorular, uygulayıcılara akıcı ve esnek düşünme için rehberlik eden bir yaratıcı düşünme sistemi sağlar. SCAMPER, belirli bir nesneye yönelik düşünme sistemi serisidir. SCAMPER uygulanırken tek bir nesne seçilerek o nesne hakkında beyin fırtınası yoluyla bu nesne değiştirilip geliştirilir. SCAMPER ile seçilen nesne değiştirilir, geliştirilir parçalara ayrılır ya da başka nesnelere birleştirilir. Farklı fikirlerin ortaya çıkabilmesi için öğrencilere sorular yöneltilir, öğrencilerin düşünmedikleri yönleri de düşünmelerini, yaratıcılıklarını ve düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlar.

### 4.4.3 STEAM Öğretimine Uygunluğu

SCAMPER sonuca götürecektir düşünmeye yani çok sayıda fikir üretmeye rehberlik etmeyi amaçlayan bir tekniktir (De Bono, 1999). Bunun yanı sıra etkinliklerinin oyunbaz ve eğlenceli bir şekilde planlanması yaratıcılığı beslemektedir. SCAMPER oyunları sayesinde yazarların, mucitlerin ve bestecilerin becerilerini ve ürünlerini öğrenme ve deneyimleme imkânı verir

SCAMPER özellikle icatların ve hayvanların uyarlanması için etkin kullanılır. SCAMPER metodu ile Matematik, kimya, tarih, dil ve sanat derslerinde hayali alıştırmalar olarak uygulanır. Ayrıca hevesli, istekli, meraklı yaratıcı ve tasarım süreçlerine katılım ile mühendislik becerilerini geliştirir.

### 4.4.4 Sosyal Duyuşsal Yönlerle Uyumluluğu

SCAMPER tekniği aynı zamanda "ıraksak (beyin fırtınası) düşünme süreci" olarak da bilinir. Öğrencilerin yaratıcılığını ve yaratabilme güvenini geliştiren eğlenceli bir tekniktir.

Öğrencilerin bilim adamları olarak uygulamalı alıştırmalara hevesli, hazırlıklı katılımı ve birbirleriyle fikir paylaşım, birbirlerini desteklemeleri öğrencilerin fen öğretimine ve mühendislik tasarımına ilgi düzeylerinin artmasının ve yaşamlarında, ders konularında karışık zorluklarla da başa çıkabilme yeteneklerinin de zenginleşmesinin kanıtıdır.

SCAMPER işbirlikli öğrenme olarak uygulanan etkinlik temelli öğretim düşünme sürecidir. SCAMPER ilk kavrayış yeteneği ile tanıştırma esnasında kullanılır, böylece geleneksel düşünme biçiminden çok küçük yaşta uzaklaştırır çok daha geniş bir yelpazede fikirler üretir. Bu fikirler sorunlara yaratıcı çözümlere, orijinal fikirlere ve yeni bakış açılara yönlendirir. .

#### 4.4.5 Sınıf İçinde Uygulama Adımları

İngilizce sözlük anlamı, “özellikle korku ya da heyecan kaynaklı olarak, hızlı ve hafif adımlarla koşturmak” anlamına gelen SCAMPER (Oxford, 2011), öğretimsel bir teknik olarak, kelimeyi oluşturan yedi kelimenin ilk harflerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuş, kelimenin sözlük anlamı ile de uyumlu bir akronimdir (İslim, 2011). SCAMPER adımları Eberle (1977) tarafından geliştirilmiştir ve akronimi oluşturan İngilizce kelimeler şu şekilde sıralanmaktadır:

S: Substitute /'sʌbstɪtju:t/ YER DEĞİŞTİRME: Ürünün parçalarını veya herhangi bir şeyin sürecini yer değiştirmeyi düşün,

Tipik sorular: Onun yerine başka ne? Yerine başka kim? Başka hangi malzemeler, içerikler, süreçler, güç, sesler, yaklaşımlar veya kuvvetler ile yer değiştirebilirim? Başka hangi yeri yerine kullanabilirim?

C: Combine (Birleştirme): Yeni bir ürün veya işbirlikli çalışmada birlikteliği de geliştirmek için ürünün iki veya daha fazla parçasını veya sürecini birleştirmeyi düşünün. Tipik sorular: hangi karışımı, alaşımı, topluluğu ne ile karıştırabilirim? Hangi fikirleri, amaçları ve üniteleri birleştirebilirim?

A: Adapt (Uyarlama) : Hangi ürünün parçalarının veya süreçlerinin uyarlanabildiğini veya ürünün veya sürecin yapısını nasıl değiştirebileceğini düşün.

Tipik sorular: Geçmiş bir benzerlik sunabilir mi? Bu durumda başka ne gibidir? Başka hangi fikirler bu durumda önerilebilir? Nasıl bir çözüm uyarlayabilirim? Neyi kopyalayabilirim ya da kimi benzetebilirim?

M: Modify, Minify, Magnify (Değiştirme, küçültme, büyütme): Ürünün bazı parçalarını veya tümünü veya süreci değiştirmeyi veya şeklini hiç alışmamış şekilde bozup yeni şekil verilebilir düşün.

Tipik sorular: Başka hangi anlamı, rengi, hareketi, sesi, kokuyu, formu veya şekli uyarlayabilirim? Ne ekleyebilirim?

P: Put to other uses ( Başka amaçlarla kullanma): Ürünü veya süreci başka bir kullanım olarak kullanmayı veya başka herhangi bir yerden bir şeyi tekrar kullanabilmeyi düşünün.

Tipik sorular: Bunu kullanabilmeniz için başka hangi yeni yollar vardır? Bunu başka herhangi bir yerde kullanabilir? Başka hangi insanlara ulaşabilirim? Eğer bu ürün değiştirebilseydi, başka herhangi bir şey için kullanabilir miydi?

E: Eliminate (Yok etme, çıkarma): Bu ürünün parçalarını veya sürecini ortadan kaldırsaydın, ne olabileceğini düşün ve bu durumda ne yapacağını düşün.

Tipik sorular: Hangisini gözden çıkarabilirim? Hangisini eksiltebilirim? Hangisini düzene koyabilirim? Hangisini küçültebilirim, alçaltabilirim, kısaltabilirim, hafifletebilirim?

R: Reverse, Rearrange (Tersine çevirme ya da yeniden düzenleme) : Eğer ürünün parçaları veya süreci tam tersi olsaydı veya farklı sıralansaydı ne yapabileceğini düşün.

Tipik sorular: Ne tekrar düzenlenebilir? Başka hangi kalıbı, düzeni, tasarımı, sıralamayı uyarlayabilirim? Elemanları takas edilebilir mi? Adımları veya programı değiştirebilir miyim? Roller tersine çevrilir mi?

SCAMPER tekniği farklı örnekler ve konularda harflerin ayrı ayrı uygulanması şeklinde

kullanılabileceği gibi, belli bir soru/sorun ya da konu alınarak bu ele alınan durum üzerine tüm harflerin kullanılması şeklinde de uygulanabilir. Örneğin öğrencilere bilinen bir masal verilerek öğrencilerden bu masalın tüm unsurlarını (mekân, zaman, kişi, olay vb.)

SCAMPER'in tüm harflerini kullanarak farklılaştırmaları ve kendi özgün masallarını oluşturmaları istenebilir (Özyaprak, 2016).

#### 4.4.6 Kızları ve Dezavantajlı Öğrencileri Kapsayıcı Stratejiler

Sahneyi oluştururken, mümkün olduğunca çok cinsiyetler arası ayrımı engelleme yönündeki dil kullan. "Herkes" ve "sınıf" kelimelerini kullanırken öğrencilere hitap ederken cinsiyetler arası ayrımı engelleme yönünde iyi dil kullanımına dikkat edilmesi. Herkesin benzer zaman diline sahip olduğundan emin olun ve yine herkes etkin bir şekilde katılmalı, gerektiğinde düşünce öğrenme soruları sorun. Ne kadar korkunç, vahşi görünürse görünsün hiçbir fikri eleştirmeyin, gerçekte tuhaf, saçma fikirleri özellikle destekleyin çünkü onlar akıcı, üretken iletişimi başlatmak için çok yararlıdır. Öğrencileri başkalarının fikirleri üzerinden yürümek konusunda cesaretlendirin. Belirli, tekrar edilmiş, kanıtlanmış, kişisel ve ortak cesaretlenmeyi sağlayın. Öğrencilere kavrayışlarını kontrol edip yapılandırabilmeleri konusunda fırsatlar vermek için esnek olun.



#### 4.4.7 Öğrencinin Rolü

Sorular çocuğun daha önce hiç alışık olmadığı halde dahi belirlenen konu üzerine düşüncelerini sağlar. Bu sorular bir anlamda farklı düşünme becerilerini kazandırmaya yönelik itici bir güçtür. Çocukların düşüncelerini geliştirip onların keşif yapmasını cesaretlendirir. Bu sorular çocukların yaratıcılıklarını ve kendi görüşlerini geliştirmeleri için gereksinimlerine uygun pratik yapma olanağı yaratır. Ayrıca esnek düşünmeyi ve kalıpları yıkmayı öğretir.

#### 4.4.8 Öğretmenin Rolü

Öğretmen öğrencilerin çözmeleri gereken özgün probleme karar verir. SCAMPER Akronimi tarafından belirlenen farklı teknikleri kullanarak birbirinden değişik çeşitli çözümler hakkında öğrenciler beyin fırtınası yaparlar. Beyin fırtınası esnasında yaratıcı fikirlerin üretim hızını sorgulamaksızın ifade edilen her fikir kayıt edilir. Öğrenciler akronimin tüm harflerin belirttiği her bir adımı takip ederek tekniği uygularlar. Öğretmen ortaya çıkan çelişki ve itiraz içeren her soru için rehber olarak görev alır öğrencilere kendi yanıtlarını bulmaları yönünde cesaretlendirir.

#### 4.4.9 Ölçme ve Değerlendirme

SCAMPER yaklaşımında öğrenim çıktıları üretilip geliştirilen yaratıcı fikirler, somut el yapımı eşyaların üretimi ve verilen problemlere ilişkin bulunan çözümlerinin dokümantasyonu açısından değerlendirilir. Bu nedenle, tarafsız disiplin yaklaşımı, onaylanmış ve güvenilir süreç değerlendirme metotları öğrenme sürecini etkin olarak çok daha iyi ölçecektir.

Aynı zamanda, eğer öğrencilere değerlendirme için kullanılan veri ve ölçek sağlandıysa, kendi güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin çok daha özgün konuşabilirler, sağlanan standartlara ulaşmak için öğretmenle birlikte bir yol haritası çizebilmek için de çok daha iyi donatılmış olurlar.

Öğrenim sürecinin çoğu öğretmenin gözlemine ve dinlemesine gerektirir. En çok yararlı delil araştırma süreci içinde toplanandır. Öğretmen öğrencileri onlar çalışırken takip ettikleri sürecin ayrıntılı öğrenim akışını kavrayabilmek için öğrencilerini gözlemleyebilmek ve onları konuşmaya iştirak etmek konusunda hünerli olmalıdır.

Çalışma bilişsel süreçler (öğrenmeyi nasıl öğrenmek), sosyal beceriler( örneğin işbirlikli çalışma, çelişkilerle ilgilenme vb.) ve yaratıcı beceriler (örneğin özgünlük, sunum becerileri vb.) yönünden değerlendirilir. )

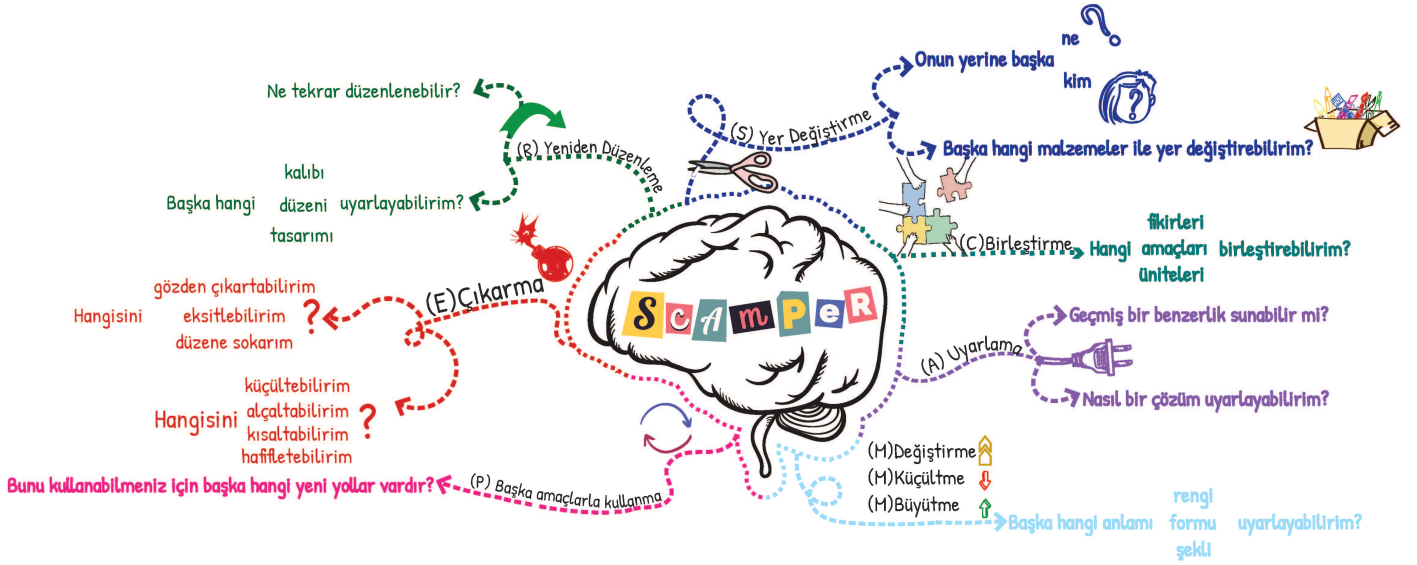
#### 4.4.10 Güçlü ve Zayıf Yönleri

WSCAMPER tekniği görsel tasarım için yaratıcı üretken fikirlerin oluşumunda etkili olduğu tespit edilmişken, küçük yaşlarda öğretimsel içeriklerin tam olarak kavranmasında eksiklikler görülebilir.

Bu yeni teknik uygulaması zor gibi görünse de, dersler öğrencilerin katılımını, yaratıcı düşüncüyü ve öğretilmesi gereken içeriği anımsayabilme yeteneğinin gelişimini sağlar. SCAMPER öğrenme hevesi pek olmayan veya öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler için de yararlıdır. SCAMPER farkındalığı, inisiyatif kullanabilmeyi, akıcılığı, esnekliği ve özgün kullanımı geliştiren bir öğrenme aracı olarak kullanılır.

Yaratıcı düşünme için sabit akronim kullanım yaklaşımı konuşmayı tercih etmeyen daha az dışa dönük kişilere sezgisel olarak itici gelebilir. Bireyler yargılanma korkusuyla olağan dışı, abartılı fikirlerini saklayabilirler. İnsanlar bu saklama konusunda aynı fikri savunmaya eğilimlidirler, çünkü genel geçer doğruları bozmak istemezler. Bu teknik bir grup çalışmasına başlamadan önce her bir öğrencinin çok çeşitli öğeler için kendi verilerini yazmaları için uyarlanabilir.

#### 4.4.11 Scamper Methods Mind Map



## 4.5 Montessori Yöntemi

### 4.5.1 Tanım

Montessori metodu 100 yıldan fazla zaman önce 20. Yüzyılın başlarında İtalyan Tıp insanı ve pedagoğ Dr. Maria Montessori tarafından geliştirilmiştir.

Metot öncelikle toplumun asla eğitilemez diye damgaladığı özel desteğe ihtiyacı olan çocuklar için yaratılmıştır.

Sonra Roma'nın yoksul mahallelerinde yaşayan aileleri okuma yazma bilmeyen "sokak çocukları" için de geliştirilmiştir.

Sonrasında metot giderek çok rağbet görünce dünyanın birçok yerinde devlet ve benzeri çok sayıda özel okullarda kullanılmaktadır.

Montessori metodunun içerdiği yaygın, en sevilen unsurları:

- Karma yaş gurubundaki sınıflar;
- Öğrencilerin özgürlüğü (etkinlik seçimi dâhil);
- Öğrencilerin çalışma zamanını başka bir etkinlikle kesmeden uzun ve ilgili çalışmalarına izin vermek;
- Özel eğitilmiş öğretmenler;
- Çocuğun özgürce rahat edip keşfedebileceği önceden hazırlanmış rahat çevre

Bu unsurların geleneksel okullarda uygulanması, öğretmenlerin niteliklerine yatırım yapılmasını, özel olarak hazırlanmış materyalleri ve müfredatın kökten değiştirilmesini gerektirir.

Bununla birlikte, öğretmenler tarafından ana akım sınıflarına uyarlanabilecek ve uygulanabilecek pek çok Montessori ilkesi bulunmaktadır.

NGSS projesinin amaçları doğrultusunda, Montessori'nin üç dönemlik dersine odaklanmayı seçtik. İlk olarak Dr. Montessori tarafından kelime öğrenmeye yönelik bir yöntem olarak tanıtılan bu ders, öğrenmenin üç aşamasını tanımlamaktadır: yeni bir bilginin algılanması, bu bilginin işlenmesi ve içselleştirilmesi ve geri bildirim verilmesi (yani bilginin kullanılması).

Montessori yöntemindeki kozmik eğitim kavramı bağlamında, daha büyük çocuklar (6-12 yaş) için üç dönemlik ders şöyledir:

### 4.5.2 3 Aşamalı Montessori Dersi

#### Birinci Aşama

**Bu dersin ilk aşamasının amacı ilham vermek, merak yaratmak ve çocukların ilgisini çekmektir.**

Öğretmen çocuklara aşağıdaki etkinliklerle ilham verir:

- Harika masallar anlatarak,
- Veya çocukların yaşamları ve deneyimlerine ilişkin dersin konusuyla da ilgili hikâyeler,
- Heyecanlı veya karmaşık malzemeleri örneklerle açıklamak, göstermek, etkinlikler ve kaynaklar.

Çocuklar sorular sorabilir ve gerçekler aydınlığa çıkar.

İLK AŞAMA esnasında öğretmenler çocuklara pratik becerilerin sergilenmesine odaklanabilir ve kesin bir tavırla onlara ne yapmaları gerektiğini bildirmelidir:

- Çocuklara tümüyle ve tam olarak ne yapmaları gerektiğini göstermek;
- Çocuklara farklı malzemeleri ve iletişim araçlarını nasıl kullanacağını göstermek
- Etkinlikler adım adım işlenir böylece çocuklar gitgide bağımsız çalışmaya alışıyor ve her aşamada becerilerini sergilerler.

:

## **İkinci Aşama**

**Öğretmenin sunumundan sonra, çocuklara hikâye, malzeme ve bilgi ile çalışma fırsatı verilmeli.**

- Daha önceden onlara yapıлып verilmiş malzemeleri çalışırlar ve beceri ile yaparlar;
- Veya araştırırlar

.....grup halinde veya yalnız olarak.

Onların çalışmaları basit görevleri içerir: resimler çizmek, hikayeler yazmak, posterler yapmak....veya çapraşık projeler.

Boyama, el sanatı, müzik, drama, yaratıcı yazma, bilimsel deneyler....Çocuğun öğrenimini destekleyen çok fazla sayıda etkinlikler vardır!

## **Üçüncü Aşama**

Üç aşamalı dersin üçüncü bölümünde, çocuklar bilgilerini dünyaya sunarlar.

Sunabilmek bir dizi farklı beceri gerektirir-sunum becerileri.

Seyirci öğretmen ya da tüm sınıf olabilir.

İşte tüm dünyaya çalışmalarını beyan etme zamanı gelmiştir!

Sunum sırasında dinleyicilerin aktif dinlemesi, dersin bu bölümünde öğrenme sürecini desteklemek için aşamalı olarak geliştirilmesi gereken önemli bir beceridir.

Aktif dinleme becerileri şunları içerir:

- - sunum sırasında dikkatli dinleme;
- - Çalışma süreci, malzemeler, sonuçlar, zorluklar... ile ilgili sorular formüle etme ve sorma becerisi
- - Yapılan işi, çabaları ve sonuçları içtenlikle kabul etme becerisi.

Bu becerilerin öğretmen ve sınıftaki diğer çocuklar tarafından sergilenmesi de aynı derecede önemlidir. Dolayısıyla, aktif dinleme becerileri üzerinde çalışmak, öğretme ve öğrenme sürecinin önemli bir parçasıdır.

Dersin üçüncü döneminde, dinleyicileri tarafından desteklenen çocuklar sunum becerilerinde ustalaşır ve fikirlerini ayarlamalarına ve değiştirmelerine yardımcı olacak değerli geri bildirimler alırlar. Bu da onların öğrenimlerinde daha ileri gitmelerini destekleyecektir.

### 4.5.3 Steam Eğitime Uygunluğu

Eğer çocuklar coğrafya çalışıyorsa, temsili bir volkan yapmak için basit kimyasal bir deney kullanabilirler.

İnsanlık tarihinde ilk çağı çalışırken, bir mağara modeli ve taştan aletler yapabilirler, veya ateş yakmak için yollar arayıp deney yapabilirler.

Biyoloji çalışırken, kelebekler boyayabilirler veya internette sınıflandırma çalışabilirler.

Olasılıkların listesi sonsuz, sınırsızdır; sadece gerekli kaynakları hazırlayabilmek öğretmenin yetkinliğindedir; kısacası mucize yaratmak öğretmenin elindedir!

### 4.5.4 Olası Hatalar

Bazı öğretmenler son derece harika hazırlanmış heyecan verici dersleri sunma hatasına düşerler; fakat bu derslerde çocuklar için hiçbir bağımsız etkinlik yoktur;

Çocukların işlerini yaparlar;

Çok sınırlı hareketler yaparlar;

İşte bunlar da diğer olası hatalar.

Çocuklar ilk sunulan ilham verici sunumla bilgiyi deneyimleyebilmelerine, içselleştirmelerine yardımcı olabilecek etkinliklere ihtiyaçları vardır.

### 4.5.5 Nasıl Daha İyi Sonuçlar Elde Edilebilir

Çocukları hareketli yapım malzemelerle buluşturun, elleriyle çalışmalarını, yeni ürünler ortaya çıkarmalarını sağlayın!

Çocuklara özgürce hareket etmeleri, etkileşim içinde olmaları ve etkinliklerde etkin bir şekilde bulunmaları için fırsat verin!

Çocukların elleri, elbiseleri kirlenecek veya oda ıslanıp kirlenecek diye etkinliklerden korkmayın! Eğer öyleyse- çocukları etkinliklerin sonunda odayı düzene sokmaları için temizleyip, toplama görevi verin.

### Montessori Metodu Montessori Olmayan Bir Okulda Pratik Düzeyde Uygulanabilir

Belli bir konu üzerine veya belli malzemelerle bağımsız kesintiye uğramadan çocuklara zaman vermek güç olabilir.

Ama yine de, 3 aşamalı ders proje bazlı eğitim ile birleştirilebilir.

1.Çocuklara bir konu tanıtılır.

2.Çocuklar araştırma\* etkinliği içinde olurlar ve daha fazla keşfederler

3.Çocuklar bulduklarını grupla paylaşırlar

\*Araştırma bölümü kolaylıkla sanat ile yer değiştirebilir.

1-2-3

Bu sıralama herhangi bir konuya konulara uygulanabilir. Çocukları keşfetmeye yönelten ilham verici cesaretlendirici herhangi bir konu olması beklenir!

## **Nasıl Daha İyi Sonuçlara Ulaşılabılır?**

Öğrenmenin etkili ve verimli bir şekilde gerçekleşmesi için tüm vücudun ve özellikle de ellerin katılımı şarttır. Dr. Montessori öğrenmede ellerin kullanımına büyük önem vermiştir. Ayrıca, okul çağındaki çocuğun, konsantrasyonun gerçekleşmesine yardımcı olmak ve hızla büyüyen vücudunu koordine etmeye yardımcı olmak için öğrenirken harekete ihtiyacı olduğuna kesinlikle inanıyordu.

İşte STEM eğitiminde en iyi sonuçları elde etmek için Montessori'den esinlenen bazı öneriler:

Çocukları inşaat, malzeme kullanımı ve elleriyle çalışmaya teşvik edin!  
Çocuklara özgürce hareket etme, birbirleriyle etkileşime girme ve meşgul olma fırsatı verin!  
Ellerin, kıyafetlerin veya odanın ıslanmasına veya kirlenmesine neden olacak faaliyetlerden korkmayın! Gerekirse, etkinliklerin bitiminden sonra odayı temizleme ve düzene koyma işine çocukları da dahil edin.

Günün bir kısmında beden eğitimi vermemiz ve ardından çocukları entelektüel şeyler "öğrenirken" sıralara hapsetmemiz yeterli değil!

## **Eğitim Ortamı İçin Pratik Tavsiyeler**

- Sadece öğretmenin konuşmasını izlemek için oturmaya odaklanan, odanın önüne bakan masa sıralarından oluşan standart düzenlerden kaçının. Bunun yerine, grup masaları ve yerde çalışmak için alan kullanın;
- Mümkün olduğunca fazla harekete izin verin. Bütün gün aynı pozisyonda oturmak konsantrasyon ve öğrenme için uygun değildir;
- Öğrenme materyalleri, ister kitap, ister sanat materyalleri, didaktik materyaller vb. olsun, çocukların ulaşabileceği yerlerde bulunmalıdır;
- Çocukların sınıfın nasıl düzenlenmesi gerektiği konusunda görüş bildirmelerine izin verin. Bu bir demokrasi dersi bile olabilir - çocuklar kat planları için öneriler sunabilir ve sınıf oylama yapabilir!

# 3 AŞAMALI MONTESSORİ DERSİ

**1-2-3!** Bu sıralama herhangi bir konuya konulara uygulanabilir. Çocukları keşfetmeye yönelten ilham verici cesaretlendirici herhangi bir konu olması beklenir!

## BİRİNCİ AŞAMA

Bu dersin ilk aşamasının amacı **ilham vermek, merak yaratmak** ve çocukların **ilgisini çekmektir**.

Öğretmen çocuklara aşağıdaki etkinliklerle ilham verir:

- ✓ Harika masallar anlatarak,
- ✓ Veya çocukların yaşamları ve deneyimlerine ilişkin dersin konusuyla da ilgili hikâyeler,
- ✓ Heyecanlı veya karmaşık malzemeleri örneklerle açıklamak, göstermek, etkinlikler ve kaynaklar....



İLK AŞAMA esnasında öğretmenler çocuklara pratik becerilerin sergilenmesine odaklanabilir ve kesin bir tavırla onlara ne yapmaları gerektiğini bildirmelidir:

- Çocuklara tümüyle ve tam olarak ne yapmaları gerektiğini göstermek;
- Çocuklara farklı malzemeleri ve iletişim araçlarını nasıl kullanacağını göstermek



Çocuklar sorular sorabilir ve gerçekler aydınlığa çıkar.

Etkinlikler adım adım işlenir böylece çocuklar gitgide bağımsız çalışmaya alışıyor ve her aşamada becerilerini sergilerler.

## İKİNCİ AŞAMA

Öğretmenin sunumundan sonra, çocuklara hikâye, malzeme ve bilgi ile çalışma fırsatı verilmeli.

- ✓ Daha önceden onlara yapılabildiği malzemeleri çalışırlar ve beceri ile yaparlar;
- ✓ Veya araştırırlar  
....grup halinde veya yalnız olarak.



Onların çalışmaları basit görevleri içerir: resimler çizmek, hikâyeler yazmak, posterler yapmak....veya çaprazlı projeler.

Boyama, el sanatı, müzik, drama, yaratıcı yazma, bilimsel deneyler....Çocuğun öğrenimini destekleyen çok fazla sayıda etkinlikler vardır!



## ÜÇÜNCÜ AŞAMA

Üç aşamalı dersin üçüncü bölümünde, çocuklar bilgilerini dünyaya **sunarlar**. Sunabilmek bir dizi farklı beceri gerektirir-sunum becerileri. Seyirci öğretmen ya da tüm sınıf olabilir. İşte tüm dünyaya çalışmalarını beyan etme zamanı gelmiştir!



### STEAM İÇİN UYGUNLUĞU:

Eğer çocuklar **coğrafya** çalışıyorlarsa, temsili bir volkan yapmak için basit kimyasal bir deney kullanabilirler.

**İnsanlık tarihinde ilk çağ** çalışırken, bir mağara modeli ve taşın aletler yapabilirler, veya ateş yakmak için yollar arayıp deney yapabilirler.

**Biyoloji** çalışırken, kelebekler boyayabilirler veya internette sınıflandırma çalışabilirler.



**Olasılıkların listesi sonsuz**; sadece gerekli kaynakları hazırlayabilmek öğretmenin yetkinliğindedir; kısacası mucize yaratmak öğretmenin elindedir!



### MONTESSORİ METOTU MONTESSORİ OLMAYAN BİR OKULDA PRATİK BİR DÜZEYDE UYGULANABİLİR?

Belli bir konu üzerine veya belli malzemelerle bağımsız kesintiye uğramadan çocuklara zaman vermek güç olabilir. Ama yine de, 3 aşamalı ders proje bazlı eğitim ile birleştirilebilir.

- 1.Çocuklara bir konu tanıtılır.
  - 2.Çocuklar araştırma\* etkinliği içinde olurlar ve daha fazla keşfederler
  - 3.Çocuklar bulduklarını grupla paylaşırlar
- \*Araştırma bölümü kolaylıkla sanat ile yer değiştirebilir.



### OLASI HATALAR

Bazı öğretmenler son derece harika hazırlanmış heyecan verici dersleri sunma hatasına düşerler; fakat bu derslerde çocuklar için hiçbir bağımsız etkinlik yoktur; Çocukların işlerini yaparlar ve çok sınırlı hareketler. İşte bunlar da diğer olası hatalar.

Çocuklar ilk sunulan ilham verici sunumla bilgiyi deneyimleyebilmelerine, içselleştirmelerine yardımcı olabilecek etkinliklere ihtiyaçları vardır.



### NASIL DAHA İYİ SONUÇLARA ULAŞABİLİRİZ?

Çocukları hareketli yapım malzemelerle buluşturur, elleriyle çalışmalarını, yeni ürünler ortaya çıkarmalarını sağlayın! **Çocuklara özgürce hareket etmeleri, etkileşim içinde olmaları ve etkinliklerde etkin bir şekilde bulunmaları için fırsat verin!**

Çocukların elleri, elbiseleri kirlenecek veya oda ıslanıp kirlenecek diye etkinliklerden korkmayın! Eğer öyleyse- çocukları etkinliklerin sonunda odayı düzene sokmaları için temizleyip, toplama görevi verin.



## 5. STEAM Sınıfları ve Kız Çocuklarının Katılımı İçin Stratejiler

STEAM, fen eğitiminde giderek büyüyen ve önemli bir yaklaşımdır. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin temel bileşenlerine sanatı da dahil eden STEAM, bilimi öğretme, öğrenme ve algılama biçimlerimizi dönüştürmektedir. (Howlett, 2021). Bununla birlikte, bilimle uğraşanlarla uğraşmayanlar arasında cinsiyet açısından kayda değer bir uçurum bulunmaktadır.

Kadınlar AB'deki yükseköğretim mezunlarının çoğunluğunu (%60) temsil etmelerine rağmen, istihdam oranları ve terfi yörüngeleri tam potansiyellerini yansıtmamaktadır. Kız çocukları için rol modelleri sağlayacağından, STEM konularında olduğu gibi yetersiz temsilin olduğu yerlerde eşit cinsiyet temsili teşvik etme ihtiyacı vardır (Avrupa Parlamentosu, 2015). Kadınların STEM kariyerlerine katılımındaki eksiklik, bir yandan eğitim süreçleri, diğer yandan da kızlar için gerçek bir zorluk teşkil etmektedir; zira kızlar, diğerlerinin (sırasıyla erkeklerin) yapabildiği her şeyi yapamayacaklarına inanarak büyümekte ve aynı zamanda toplumumuzun politikalarında kilit karar alma süreçlerini de zorlamaktadır.

İlk NGSS projesi IO - Kavram Belgesi - çerçevesinde yapılan araştırmanın sonuçları, erken yaştaki çocukların kendilerini farklı (cinsiyete özgü) güçlere veya yeteneklere sahip olarak algılamadıklarını, eşit derecede meraklı ve çeşitli etkinliklere katılmaya açık olduklarını ve okul öncesi ve ilkokulda STEAM etkinliklerine katılma konusunda kız ve erkek çocuklar arasında bir fark olmadığını göstermiştir. Öğretmenler ve STEAM uzmanları, çocukların farklı STEAM derslerindeki/etkinliklerindeki ilgi ve performanslarının yeteneklerine, mizaçlarına ve yeteneklerine bağlı olduğunu ve bunların cinsiyetle ilgili olmadığını bildirmiştir. Araştırmaya katılanların çoğu (öğretmenler, ebeveynler ve STEAM uzmanları) STEM+ARTs yaklaşımının çocukların yetenek ve becerilerinin keşfedilmesini büyük ölçüde kolaylaştırdığını belirtmiştir. Bazı katılımcılar, önyargılı cinsiyet beklentilerine sahip olan ve geleneksel olarak bir cinsiyete veya diğerine özgü olduğu düşünülen faaliyetlere kız ve erkek çocukların katılımını yönlendirme veya teşvik etme eğiliminde olan bazı ebeveynler ve daha yaşlı öğretmenler olduğunu itiraf etmiştir.

Ancak tüm katılımcılar, örgün STEAM eğitiminin her iki cinsiyetten çocukların yetenek ve ilgilerine göre eşit fırsatlarda öğrenmeleri ve gelişmeleri için bir çerçeve ve alan sunması gerektiği (ve sunduğu) konusunda hemfikirdir.

Kız çocuklarının STEAM etkinliklerine ve derslerine katılımını ve dahil olmasını sağlamak için öğretmenler şunları yapmalıdır

- Her öğrenci için sadece öğrenme materyalleri ve öğrenme görevleri sunmakla kalmamalı, aynı zamanda kız ve erkek çocukların etkileşime girebileceği ve işbirliği yapabileceği karma çiftler ve ekipler halinde çalışma fırsatı da sunmalıdır;

- Toplumsal cinsiyete dayalı önyargılı tutumların gizli müfredatta<sup>1</sup> yer almasından kaçınılmalıdır;

---

<sup>1</sup> "implicit academic, social, and cultural messages," "unwritten rules and unspoken expectations," and "unofficial norms, behaviours and values"(...) "of the dominant-culture context in which all teaching and learning is situated." (Boston University, 2020).

- Öğrencilerle birlikte STEAM derslerine/etkinliklerine davet edilebilecek ve katılabilecek hem kadın hem de erkek olmak üzere her iki cinsiyetten STEAM rol modelleri/akıl öğretmenleri sunun; STEM uzmanlarının katılımı mümkün değilse, öğretmenler sınıf materyallerine kadın matematikçilerin veya bilim insanlarının resimlerini ekleyebilir ve kadınların bu konulardaki başarılarını özetleyen veya bağlamsallaştıran bireysel veya grup çalışmaları da kimin ait olduğuna dair algıları değiştirebilir.

- Çocukları, birbiriyle iyi bağ kuran (Rüzgarı Dizginleyen Çocuk veya daha büyük öğrenciler için Marslı gibi), bir şeyler başaran güçlü kadınların yer aldığı (Zamanda Kırıksıklık gibi) kitapları okumaları (veya onlara bu kitapları okumaları) için teşvik edin; Kitap okumayı tamamlayıcı olarak, çocuklar STEM kariyerlerinde kadınların rolünü STEM'e yönelik olarak sunan filmler izleyebilirler

- Okul sonrası, hafta sonları ve/veya yaz aylarında STEAM ile ilgili okul dışı zaman (OST) programları veya müfredat dışı etkinlikler (örneğin Bilim Kulübü, Astronomi Kulübü, Aşçılık Kulübü, bilim yaz okulu, bilim yarışmaları/yarışmaları vb.

Sonuç olarak, kız çocuklarının STEAM faaliyetlerine ve kariyerlerine katılımını ve ilgisini sağlamak için, öğretmenler ve ebeveynler hem kız hem de erkek çocuklar için eşit öğrenme ve gelişim fırsatları ilkelerine ve Montessori eğitiminin "Kendime yardım etmem için bana yardım et" ilkesine, yani bağımsız öğrenmeyi ve aynı zamanda işbirliğine dayalı öğrenmeyi teşvik etme ve destekleme ilkesine saygı göstermelidir.

## 6. STEAM etkinliklerinde öğrenme çıktılarının ölçülmesi ve değerlendirilmesi

Ölçme ve değerlendirme, öğretme ve öğrenme ile birlikte eğitim sürecinin bileşenleridir; bu, amaç ve hedefler tarafından yönlendirilen ve zaman içinde yürütülen karmaşık bir süreç olarak kabul edilir. Değerlendirme, öğrencilerin eğitim deneyimleri sonucunda ne bildikleri ve bilgileriyle ne yapabilecekleri konusunda daha derin bir anlayış geliştirmek için becerileri, bilgileri ve tutumları hakkında bilgi toplama ve analiz etme faaliyetidir; süreç, değerlendirme sonuçlarının daha fazla öğrenmeyi geliştirmek için kullanılmasıyla sonuçlanır (Huba&Freed, 2000). Herhangi bir değerlendirme en az üç adım içerir:

1. Öğrencilerin becerilerinin/davranışlarının/bilgilerinin ölçülmesi,
2. Sonuçların analizi ve
3. Öğretim sürecinin daha fazla değiştirilmesi veya geliştirilmesi konusunda karar verme.

Değerlendirme, kontrol ve denetim tabloları, gözlem kağıtları, çalışma kağıtları, değerlendirme testleri vb. gibi veri kayıt araçları vasıtasıyla gerçekleştirilir. Bu araçlardan bazıları sözel ve motor davranışlar yoluyla bilgi ve becerilerin doğrudan ölçülmesini sağlarken (örneğin kontrol listeleri, gözlem kağıtları, standart testler, portfolyo, poster sunumları, sözlü testler, vb), bazıları da algılanan öğrenci öğrenmesinin araştırılması yoluyla dolaylı bir ölçüm sunar (örneğin anketler, öğretmenleri, ebeveynleri ve hatta çocukları alan görüşmeler).

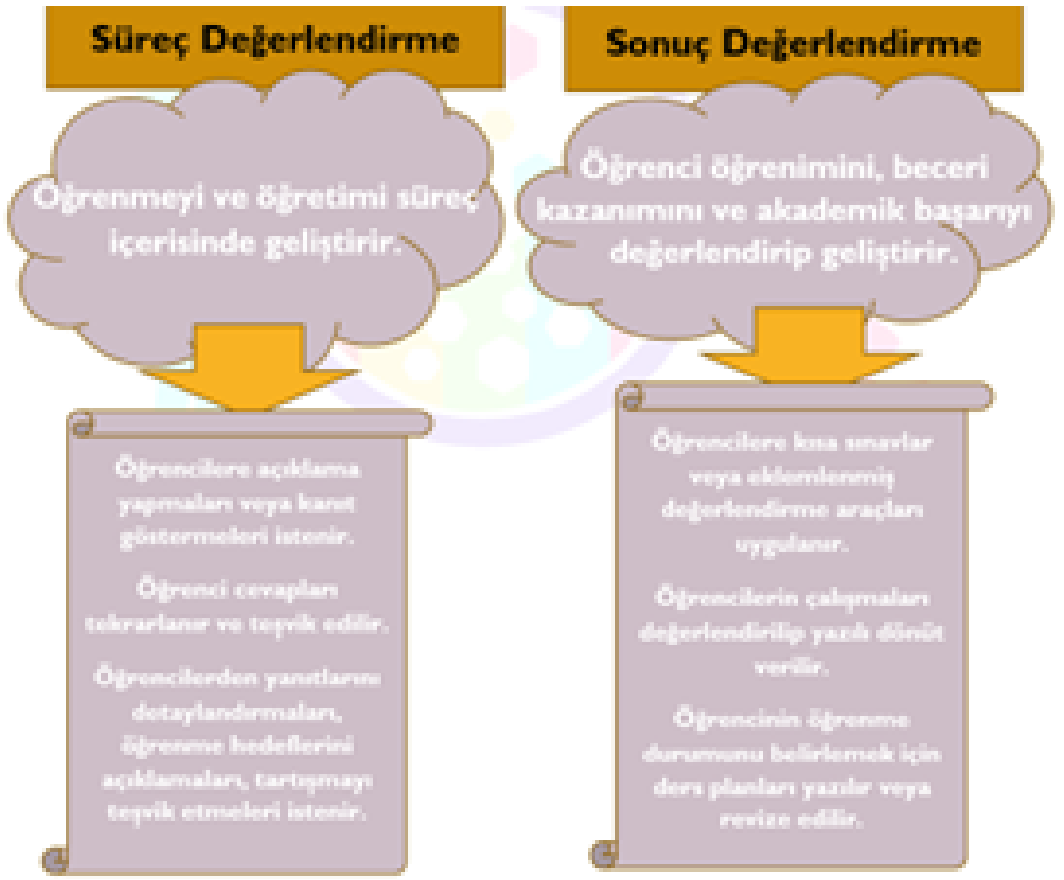
STEAM faaliyetlerinde değerlendirme üç boyutla ilişkili olarak gerçekleştirilir:

- Öğrencilerin görevlere nasıl ve ne ölçüde dahil olduklarını dikkate alan süreç boyutu: göreve gerekli materyal ve bilgilerle hazırlıklı gelip gelmedikleri, zamanı yeterince iyi yönetip yönetmedikleri, görevleri doğru planlayıp planlamadıkları, gerekli tüm adımları bilip bilmedikleri, görevlerin niteliğine bağlı olarak işbirlikleri.
- Öğrencilerin kavramları, malzeme ve araçların doğasını anladıklarını ve bunları uygun şekilde kullanabildiklerini gösterdikleri anlama boyutu;
- Faaliyetin sonunda elde edilen ürünün, çalışmanın görünümüyle ilgili estetik gibi genel kriterlerin yanı sıra ürünün doğası ve amacıyla ilgili özel kriterlere göre değerlendirildiği nihai ürün boyutu.

İlköğretim ve okul öncesi eğitimde değerlendirme arasında bazı benzerlikler ve farklılıklar vardır. İlköğretimde değerlendirme esas olarak becerilere ve belirli yetkinliklere odaklanır. Okul öncesi düzeyde ise daha sonraki yetkinlikler için bir ön koşul olarak davranışların değerlendirilmesi amaçlanır. Hem ilköğretimde hem de okul öncesi eğitimde her türlü değerlendirme yapılabilir.

Birkaç değerlendirme türü vardır:

- Değerlendirme eyleminin zamansal boyutunun kriterine bağlı olarak, üç tür değerlendirmeyi ayırt ediyoruz: başlangıç veya öngörücü değerlendirme, biçimlendirici veya ilerleme değerlendirmesi, özetleyici veya bilanço değerlendirmesi. STEAM faaliyetlerinde, özellikle süreç boyutuna (değerlendirme bir öz değerlendirme sayfası veya yansıtıcı günlük vb. aracılığıyla yapılabilir) ve aynı zamanda kavramları, materyalleri anlama boyutuna (konuşma, tartışma gibi sözlü değerlendirme yöntemleri veya yazılı / görsel değerlendirme yöntemleri kullanılarak - örneğin kağıt testler / anketler veya dijital testler / anketler (farklı uygulamalar veya dijital oyunlar aracılığıyla) odaklanabilen biçimlendirici değerlendirmeye çok değer veriyoruz.



11011

Fig. 1 – Formative vs. summative assessments retrieved <https://usergeneratededucation.wordpress.com/2019/12/08/assessing-steam-learning/>

- Değerlendirmenin nasıl yapıldığına bağlı olarak, sözlü değerlendirme, yazılı değerlendirme ve uygulamalı değerlendirmeyi birbirinden ayırıyoruz. STEAM faaliyetlerinde, farklı bilgilerin ne ölçüde özümsemişinin ve ilgili faaliyet tarafından hedeflenen yeteneklerin gelişim derecesinin takdir edilmesini kolaylaştıran ürün boyutunun değerlendirilmesine de olanak tanıyan uygulamalı değerlendirme yöntemleri daha sık kullanılmaktadır.

- Değerlendirme yöntemlerinin diğer kategorileri nicel ve niteldir:



	Nicel (Hazırlık ve Başarı Verileri)	Nitel (Profil Verileri)	
1	Sınavlar	Araştırmalar	1
2	Kısa sınav	Anketler	2
3	Fişler	Checklist envanteri	3
4	Rubrikler	Sınıf içi tartışma(Sokrat yöntemi)	4
5	Projeler için öz değerlendirme	Yapılar ve beceriler	5
6	Karşılaştırmalı sınav	Odak grupları	6
7	Tanılayıcı sınav	İncelemeler	7
8	2 dak. konu kontrol	Uzlaş modelleri	8
9	Özet çıkarma	Dönüt Yolları	9
10	Kişiyeye özgü sınav ve kısa sınav	Çizim ve resim yapma	10
11	Üst düzey düşünme soruları	Röportajlar	11
12	Diğer kişiyeye özgü yöntemler	Bir meslek rolüne girme etkinliği	12

Tablo 2 – STEAM eğitiminde kullanılan nicel ve nitel değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması

Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=mBX3pSjvYQk>

STEAM derslerinde/etkinliklerinde kullanılabilecek modern değerlendirme yöntemlerine örnek olarak proje, portfolyo, yansıtıcı günlük, tartışma, sistematik gözlem, öz değerlendirme vb. verilebilir. Ayrıca STEAM eğitiminde kolay ve eğlenceli değerlendirme yöntemleri sunan dijital araçları da kullanabiliriz. Bu, ilköğretimde en çok kullanılan dijital değerlendirme araçlarının kısa bir listesidir: Kahoot, Gimkit, Quizlet, Coggle, Miro, Padlet vb. Bu sayfada daha fazla örnek bulabilirsiniz:

<https://www.nwea.org/blog/2021/75-digital-tools-apps-teachers-use-to-support-classroom-formative-assessment/>

Ayrıca, öğretmenlerin değerlendirmeyi ya da tüm değerlendirme sürecini etkileyen faktörlerin farkında olması gerekir. Bunlar iki kategoriye ayrılabilir: kişisel ve bağlamsal faktörler. Kişisel faktörler öğretmenin inançları, tutumları, becerileri, çocuğa ya da yapılan göreve ilişkin algıları vb. ile ilgilidir. Bu faktörler nedeniyle değerlendirme sırasında hatalar meydana gelebilir (örn. halo etkisi, stereotipleştirme, Pygmalion etkisi vb.) Bağlamsal faktörler mikro düzeyde (sınıf iklimi ve fiziksel çevre) veya makro düzeyde (kurum kuralları ve prosedürleri, hükümetin eğitim politikası, ebeveynlerin beklentileri/baskısı vb.)

## Kaynakça

Bell, D. (2016). The reality of STEM education, design and technology teachers' perceptions: A phenomenographic study. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 61-79.

Breiner, J., Harkness, M., Johnson, C. C., & Koehler, C. (2012). What is STEM? A discussion about Conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics* 112(1), 3–11.

Boston University. (2020). *bu.edu*. Retrieved: March 5, 2022, from Teaching the Hidden Curriculum: <https://www.bu.edu/teaching-writing/resources/teaching-the-hidden-curriculum/>

Bryan, L. A., Moore, T. J., Johnson, C. C., & Roehrig, G. H. (2015). Integrated STEM education. *STEM roadmap: A framework for integration*, 23-37.

Crismond, D. P., & Adams, R. S. (2012). The informed design teaching and learning matrix. *Journal of Engineering Education*, 10 1(4), 738-797

Capraro, R. M., & Corlu, M. S. (2013). Changing views on assessment for STEM project-based learning. In R. M. Capraro, M. M. Capraro, & J. Morgan (Eds.). *STEM project-based learning: An integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach* (2nd Edition). (pp. 109-118). Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.

Çorlu, M. A. (2013). Uzman alan öğretmeni eğitimi modeli ve görüşler [White paper]. Retrieved January 20, 2014, from <http://fetemm.tstem.com/gorusler>

Çorlu, M. A., & Corlu, M. S. (2012). Scientific inquiry based professional development models in teacher education. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(1), 514–521.

Corlu, M. S. (2012). A pathway to STEM education: Investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science, (Unpublished doctoral dissertation), Texas A&M University, College Station, Texas.

Corlu, M. S. (2013). Insights into STEM education praxis: An assessment scheme for course syllabi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(4), 2477-2485. doi: 10.12738/estp.2013.4.1903

European Parliament. (2015, June 23). *Report on on empowering girls through education in the EU*. Retrieved March 3, 2022, from European Parliament website: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2015-0206\\_EN.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2015-0206_EN.html)

Furtak E., Pasquale M., Aazzerah R. (2016). How Teachers can develop formative assessment that fit a three-dimensional view of science learning. UW Institute for Science + Math Education. Retrieved from:

[http://stemteachingtools.org/assets/landscapes/STEM-Teaching-Tool-18-3D-Formative-Assessment\\_a11y.pdf](http://stemteachingtools.org/assets/landscapes/STEM-Teaching-Tool-18-3D-Formative-Assessment_a11y.pdf)

Howlett, J. A. (2021, September 28). *5 Science Educator Approved Ways to Support Girls in STEAM*. Retrieved March 2, 2022, from: <https://sammlabs.com/us/5-science-educator-approved-ways-support-girls-in-steam/>

Huba, M. E., & Freed, J. E. (2000). *Learner-centered assessment on college campuses: Shifting the focus from teaching to learning*. Boston: Allyn and Bacon

Rohde A. (2019). *ASSESSMENT AND ENGAGEMENT STRATEGIES FOR STEM*. University of Nebraska. Retrieved: from: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1115&context=teachlearnstudent>



Bu belge, Erasmus+ Programı kapsamında Avrupa Komisyonu'nun mali desteği ile Türkiye Ulusal Ajansı Erasmus+ (ref. No 2020-1-TR01-KA201-094463) aracılığıyla yürütülen "STEAM Yoluyla Yeni Nesil Bilim Standartları" (NGSS) adlı uluslararası proje çerçevesinde hazırlanmıştır. Belgenin içeriği sadece yazarlarının görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.