

NGSS KAVRAM RAPORU

Ortak Ülkelerde İlkokul ve Okul Öncesi Eğitimde STEAM Eğitimi ve Toplumsal Cinsiyet ve Kapsayıcı Eğitim Üzerine Rapor



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
UNIVERSITY OF CRETE

"Erasmus+ Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından desteklenmektedir. Ancak burada yer alan görüşlerden Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Ajansı sorumlu tutulamaz."

Proje Bilgileri

Proje Adının kısaltması

NGSS

Proje başlığı

STEAM ile Yeni Nesil Bilim Standartları

Yazar Partner

VALAHIA UNIVERSITY of TARGOVISTE

Belge sürümü

1.0

September 2021

Belge Geçmişi

| Tarih | Version | Yazar |
|--------------|----------------|--------------|
| 10/09/2021 | 1 | P6 – UVT |

| | | |
|------------|---|----------|
| 20/10/2021 | 2 | P6 - UVT |
|------------|---|----------|

Hazırlama Tarihi

Table of Contents

| | |
|--|-----------|
| 1. Proje bilgileri..... | 4 |
| 2. Giriş – Kavramın bağlam, amaç ve yapı sunumu | 5 |
| 3. Desk research results..... | 7 |
| 3.1. Fen eğitimi için ulusal müfredat tarafından sağlanan çerçeve; Ortak ülkelerin ilköğretim ve okul öncesi okullarında müfredat yapısı..... | 8 |
| 3.2. Ulusal veya bölgesel okul öncesi ve ilköğretimde STEM veya STEAM yaklaşımı..... | 26 |
| 3.3. STEM eğitimi/Sanat eğitimi/Fen eğitimi ile ilgili Social ve Duygusal Öğrenme ile ilgili önceki projelerin sonuçları/çıktıları..... | 36 |
| 3.4. Kız çocuklarının ve diğer ekonomik veya coğrafi olarak dezavantajlı grupların okul öncesi ve ilköğretimde fen bilimleri öğrenimine katılımına ilişkin sınırlamalar veya fırsatlar | 42 |
| 3.5. STEAM tabanlı eğitimin gerçekleştirilmesi için ortak devletlerde mevcut olan genel bağlam (müfredat ve müfredat dışı) ile ilgili sonuç..... | 45 |
| 4. Odak Grup Görüşmeleri sonuçları..... | 47 |
| 4.1. Metodoloji..... | 47 |
| 4.1.1. Metotlar | |
| 1. Çalışma popülasyonu ve örnekleri | |
| 4.2. Sonuçlar | 49 |
| 4.3. Sonuç ve öneriler | 54 |
| 5. İlköğretim ve okul öncesi eğitimde Stem+sanat yaklaşımına ve katılımcı ülkelerde kapsayıcı eğitime ilişkin genel sonuçlar | |
| 5.1. Görüşme yanıtlarının ana hatlarıyla belirttiği eğitim ihtiyaçları..... | 55 |
| 5.2. İlköğretim ve okul öncesi eğitimde STEAM uygulamasının SWOT analizi..... | 56 |
| 5.3. Genç kızların motivasyonunu, STEM alanlarına katılımını artırmada STEAM eğitiminin değeri..... | 60 |
| 5.4. Genel Sonuçlar; sonraki adımlar için nelere dikkat edilmeli?..... | 61 |

| | |
|------------------------|----|
| 6. Bibliyografya | 62 |
| 7. Ekleri | 65 |

Bu Kavram Raporu, Erasmus + Projesi NGSS Yeni Nesil Bilim Standartları kapsamında STEAM aracılığıyla tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir.

1. Proje sunumu:

A) Proje ana bilgileri:

| | |
|-------------------------|---|
| Proje Adı | <i>Next Generation Science Standards through STEAM</i> |
| Proje Adının Kısaltması | NGSS |
| Proje Referans Numarası | NGSS- 2020-1-TR01-KA201-094463 |
| Proje Web Sitesi | https://ngss.erasmus.site/ |
| Proje Başlangıç Tarihi | 31/12/2020 |
| Proje Bitiş Tarihi | 26/06/2023- 30 Months |
| Başvuru Sahibi kuruluş | TC MILLI EGITIM BAKANLIGI USKUDAR ILCE MILLI EGITIM MUDURLUGU Türkiye |
| Partner Kurumlar | P1. CENTAR ZA TVORCHESKO OBUCHENIE Bulgaristan P2. PANEVEZIO RAJONO SVIETIMO CENTRAS Litvanya P3. DANMAR COMPUTERS SP ZOO Polonya P4. PANEPİSTİMİO KRİTİS Yunanistan P5. UNIVERSITATEA VALAHIA TARGOVISTE Romanya P6. BAHCESHIR OKULLARI ANONİM SİRKETİ-1 Türkiye |

B) Projenin Amaçları

NGSS projesi, sosyal ve duygusal becerilerin yanı sıra, bilişsel becerileri de içeren etkileşimli yaklaşımlarla (örneğin drama, oyunlaştırılmış öğrenme, beden eğitimi vb.) bütünleştirilmiş Sosyal ve Duygusal Öğrenme kavramına (SEL) odaklanacak yeni bir yaklaşımla erken çocukluk eğitiminde STEM+Art'ı teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

Yukarıda bahsedilen dört becerinin kazanılması, erken çocukluk eğitiminde fen öğreniminin önündeki duygusal ve kavramsal engellerin kaldırılmasına yardımcı olacaktır, böylece öğrenciler daha sonraki eğitimlerinde fen dersine yaklaşma konusunda kendilerini güvende hissedeceklerdir. Projenin ikincil hedefleri şunları içerecektir:

- STEM eğitiminde cinsiyete dayalı olmayan tarafsız bir yaklaşımı teşvik etmek;
- Öğrencilerin çevre bilincini ve duyarlılığını artırmak;
- Çocukların STEM+Art alanındaki temel becerilerini (yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme) artırmak;
- Okullarda daha yaratıcı ve işbirlikçi öğrenme ortamlarını teşvik etmek amacıyla gerçek dünya bağlamını kullanarak disiplinlerarası sanat ve bilim kavramlarını etkili bir şekilde öğretmek için öğretmen yeterliklerini geliştirmek.

2. Giriş - Kavram Raporunun Bağlamı ve Amaçları

A) Kavram Raporunun Bağlamı

Kavram Raporu, proje kapsamındaki iyi uygulamaların değerlendirilmesi için ortak kriterler belirlemek ve okul öncesi ile ilkökul öğretmenleri için NGSS öğretim kaynaklarının geliştirilmesine bir arka plan sunmak amacıyla NGSS projesinin temel kavram ve süreçlerinin çerçevelerini oluşturmayı hedefleyen projenin ilk fikri çıktısıdır. Proje hedeflerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak ve projede ileride geliştirilecek olan öğretmen yetiştirme faaliyetleri ve öğretim kaynakları için bir temel sağlamak için her ortak ülkede ihtiyaç analizi ve erken çocukluk eğitimi öğretim programı analizi gibi faaliyetler yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, projenin ilk aylarında (Şubat-Temmuz 2021), P6-Valahia Targoviste Üniversitesi koordinasyonunda tüm ortak ülkelerde araştırma faaliyetleri hazırlandı ve tamamlandı. P6 tarafından hazırlanan ve ulus ötesi çevrimiçi toplantılarda ortaklar ile tartışılarak karar verilen şablonlara dayalı olarak, her ortak ülkede Odak Grup görüşmeleri ve masabaşı araştırması yapılmıştır. Odak Grup Görüşmeleri kapsamında proje ekibinden araştırmacılar, ülkelerine has SARs-Cov 2 salgın durumlarına göre çevrimiçi veya yüz yüze olmak üzere üç görüşme oturumu düzenledi ve yürüttüler. Her iki araştırma türünden (odak grup görüşmeleri ve masabaşı araştırması) elde edilen veriler, her ülkedeki STEAM çerçevelerinin statükosuna ve erken çocukluk eğitiminde uygulanmasına ilişkin Ulusal Raporlar'da yer almıştır. Ulusal Raporlar, yürütülen iki araştırma türünden birinin sonuçlarını yansıtan iki ana bölüm halinde düzenlenmiştir.

Ulusal Raporlar daha sonra, bir bütün haline getirildi (Ağustos-Ekim) ve proje ortaklarının kendi bölgelerindeki STEAM ve SEL uygulamalarının en son durumunu,

ulusal öğretim programlarının yapı ve kurallarına, STEAM ve SEL ile ilgili eğitim politikaları ve geçmiş araştırmalarına, öğretmen, ebeveyn ve STEM+Art uzmanlarının deneyim ve yansıtıcı fikirlerine dayalı olarak ortaya koyan projenin ilk fikri çıktısının (**Kavram Raporu**) detaylandırılması için analiz edildi. Kavram Raporu'nda rapor edilen temel bulgular, NGSS projesinin yenilikçi özelliğini temin edecek altı farklı ulusal perspektiften öğretmen eğitimi oturumları ve eğitim kaynaklarının tasarlanması ve yürütülmesini destekleyecektir. Ayrıca Kavram Raporu, kız öğrencilerin motivasyonu, bilimsel faaliyetlerin yürütülmesine katılımları ve kariyerleri için STEAM ve SEL entegre edilmiş öğretim yaklaşımının değerlerini yansıtmaktadır.

Kavram Raporu'nun yapısı, Ulusal Rapor'un yapısını takip eder ve beş bölümden oluşur:

- İlk iki bölümde proje hakkında kısa bilgiler ile Kavram Raporu ve araştırma hedeflerinin kapsamı hakkında bilgiler sunulur,
- Üçüncü bölüm, fen eğitimi için ulusal öğretim programı tarafından sağlanan çerçevenin ana hatlarını çizen masabaşı araştırma sonuçlarına ayrılmıştır ve şunları kapsamaktadır: ortak ülkelerin okul öncesi ve ilkökul öğretim programlarının yapısı; ulusal veya bölgesel kapsamlı önceki STEM veya STEAM deneyimleri; fen eğitimine ilişkin STEM eğitimi/Sanat eğitimi/Sosyal ve Duygusal Öğrenme ile ilgili önceki projelerin sonuç ve çıktıları; kız öğrencilerin ve ekonomik veya coğrafi olarak dezavantajlı diğer grupların okul öncesi ve ilkökulda fen öğrenimine katılmalarına ilişkin sınırlılıklar veya fırsatlar.
- Dördüncü bölüm, Odak Grup Görüşmeleri'nin sonuçlarına ayrılmıştır ve araştırma yöntemlerini, çalışma evreni ve örneklemi, ele alınan konulara ilişkin kişilerin algularını ve sonuç-önerileri yansıtmaktadır.
- Beşinci bölüm, ortak ülkelerde ilk ve okul öncesi eğitim ile kapsayıcı eğitimdeki Stem+Art yaklaşımına ilişkin genel sonuçları, **öğretmenlerin eğitim ihtiyaçlarının** ana hatlarını, ilk ve okul öncesi eğitimde **STEAM uygulamasının bir SWOT analizini** ve **kız öğrencilerin motivasyonları ve STEM alanlarına katılımlarını arttırmada STEAM eğitiminin önemini** içermektedir.

Kavram Raporu, **bibliyografik veri ve eklerle** sona ermektedir. **STEAM ile Sosyal ve Duygusal Öğrenmeye dayalı Otodidaktik (Öz-öğrenimli) Kaynaklar, Öğretmen Eğitimi Kursu için Dijital Araç Seti ve öğrenciler için STEM+Art Seti** gibi eğitim/öğretim kaynakları ile **öğrenci ve öğretmenler için STEM+Art eğitim projelerinin nasıl düşünüleceği ve oluşturulacağı üzerine Çevrimiçi Rehber Kitap ve STEM+Art Eğitimi için Politika Önerisi Raporu**, Kavram Raporu'nun entegre parçalarıdır (ekleridir).

Kavram Raporu, en iyi uygulamalar ve metodolojilerin okul öğrenim ortamlarının yanı sıra, ilgili ülkelerdeki tüm eğitim sistemlerine aktarılması ve uygulanması için yönergeler sunarak fırsatlar yaratır.

3. Masabaşı Araştırması Sonuçları

Masabaşı araştırması için ortaklar, ilgili mevcut sitelerden (*ulusal eğitim sistemi websitesi, eğitim websitelerindeki ulusal araştırma enstitüleri, eğitim bakanı, üniversite profesörleri, ulusal/uluslararası tanınmış araştırmacılar ve sivil toplumdaki önemli kişiler gibi yazarlar ve kanaat önderleri vb.*) önceki araştırmaların bulgularını, bilimsel literatürü, resmi devlet belgelerini, ulusal enstitüler veya eğitim paydaşları tarafından resmi olarak yayınlanmış verileri vb. gözden geçirdiler. Bu araştırma, aşağıdaki konularda daha kapsamlı bir anlayış elde etmeyi amaçlamıştır:

- **Fen eğitimi için ulusal öğretim programı tarafından sağlanan çerçeve:** Bu konuyla ilgili olarak ortaklar, okul öncesi ve ilkökul için belirli bir fen eğitimi, hatta STEAM eğitimi programlarının varlığını ve tanımını aramışlar; bu iki eğitim düzeyinde, bilim ve sanat alanı disiplinlerinin her birine ayrılan saat sayısını, Beklenen Öğrenme Çıktılarını, işlenen ana konuları ve önerilen öğretim stratejilerinin sunumunu göstermişlerdir.
- **Okul öncesi ve ilkökul eğitiminde STEM veya STEAM yaklaşımının, ulusal veya bölgesel olarak önceden uygulanması:** Bu, STEM veya STEAM yaklaşımının uygulanması için mevcut eğitim politikalarının veya resmi kılavuzların (ulusal veya yerel kapsamlı) tanımlanması demektir.
- **Fen eğitimiyle alakalı olarak STEM eğitimi/Sanat eğitimi/Sosyal ve Duygusal Öğrenmeye ilişkin önceki projelerin sonuçları/çıktıları:** Bunun için her bir ortak, ülkeleri veya bölgelerinde uygulanan bazı projeleri, bunların sonuçlarını ve bu sonuçların okul öncesi ve ilkökuldaki gelecek STEAM+SEL eğitimini nasıl etkileyebileceğini belirledi.
- **Kız öğrencilerin ve ekonomik ya da coğrafi olarak dezavantajlı diğer grupların okul öncesi ve ilkökuldaki fen öğrenimine katılmalarına ilişkin sınırlılık veya imkânlar:** Bu konuda her bir ortak, hem erkek ve kız öğrenciler hem de dezavantajlı diğer öğrenciler için kapsayıcı eğitim uygulamalarına ilişkin öğretim programının veya diğer eğitim politikaları ya da sosyal politikaların resmi ve yapısal sınırlılık veya imkânları hakkında bilgiler araştırarak sunmuştur.

Yukarıda belirtilen hususlara ilişkin olarak her bir ortağın elde ettiği veriler, mevcut benzerlik ve farklılıklar dikkate alınarak aşağıda sunulmuştur.

3.1. Fen Eğitimi için Ulusal Öğretim Programı Tarafından Sağlanan Çerçeve; Ortak Ülkelerin Okul Öncesi ve İlkokul Öğretim Programlarının Yapısı

BULGARİSTAN

Okul Öncesi Eğitimi için Ulusal Öğretim Programı

Bulgaristan'da, çocuklar 3 yaşına geldiklerinde anaokuluna kaydolabilirler. Buradaki odak, çocuk bakımı, oyun ve sosyal becerilerin geliştirilmesidir. Çocuklar 5 yaşına geldiklerinde ise okul öncesi eğitim programına katılmak zorundadırlar. Bulgaristan Eğitim ve Bilim Bakanlığı'na (BMES) göre okul öncesi, çocukların fiziksel, öğrenme, dil, sosyal, duygusal ve yaratıcı becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmalı ve ilkökul eğitimine uyum göstermelerini sağlamalıdır. Okul öncesi öğretim programı

aşağıdaki derslerden oluşmaktadır (STEAM'le ilgili olanlar koyu renkle gösterilmiştir):
Bulgar Dili ve Edebiyatı, Matematik, Etrafımızdaki Çevre, Sanat, Müzik, Yapım ve Teknoloji ve Spor.

Programda, bahsedilen tüm bu derslerin kısaca üstünden geçilmektedir ve buradaki amaç; çocukları, ilkokula başladıklarında bu dersleri daha ayrıntılı olarak çalışmaya hazırlamaktır. Öğrenciler, çeşitli oyun türleri ve oyun oynama yoluyla çalışmaya teşvik edilir. Öğretim programı esneklik; tüm öğretmenler ders içeriklerini verilen asgari yönergelerin dışında genişletebilir ve geliştirebilir. Genel olarak öğretim programı, çocukların okul sistemine sorunsuz bir şekilde dahil edilmesine odaklanır ve buradaki vurgu, öğrenmeyi heyecan verici ve ilgi çekici hale getirmektir. Bu amaçla, bu aşamadaki öğrenme etkinlikleri genellikle çocukların öğrenmesini kolaylaştıran fiziksel aktiviteler ve dansın yanı sıra müzik dinleme ve şarkı söylemeyi içerir. Erken çocukluk eğitimi için öğretim programı çok geniştir ve öğretmenlere özgürlük verir. Zorunlu okul öncesi eğitim, çocuklara ücretsiz olarak sunulan çeşitli öğretici materyallerle desteklenmektedir. Ancak bununla birlikte, çoğu anaokulunun STEM öğretmek için olanakları yetersizdir.

İlkokul için Ulusal Öğretim Programı

Bulgaristan'da ilkokul, 4 yıllıktır ve 1'den 4'e kadar olan sınıflardan oluşur. Öğrencilerin çoğu 7 ile 11 yaşları arasındadır. BMES, tüm devlet okullarının hükümet yönetmeliği tarafından tavsiye edilen aynı temel öğretim programını izlemesini şart koşmaktadır. Temel öğretim programı yerine getirildiği müddetçe, okulların öğretim programını genişletmelerine izin verilir. BMES'e göre, Bulgaristan'daki ilkokul eğitiminin ana odak noktası, öğrencilerde aşağıdaki yeterlilikleri geliştirmektir (STEAM'le ilgili olanlar koyu renkle gösterilmiştir):

1. Bulgar dilini anlama ve bilme
2. Yabancı dilde iletişim kurabilme
- 3. Temel matematiksel bilgi ve beceriler ile Doğa Bilimleri ve Teknolojisi alanındaki temel yeterlilik**
- 4. Dijital beceriler**
5. Bireysel çalışma becerileri
6. Sosyal ve medeni sorumluluklar bilgisi
- 7. İnovasyon ve girişimcilik**
- 8. Kültürel bilgi ve sanat yoluyla ifade yeteneği.**
9. Sürdürülebilir kalkınma, kişisel sağlık bakımı ve spor için beceriler.

BMES, öğretim programının farklı dersler arasında bağlantılar geliştirdiğini ve bir dersin bir diğeri üzerindeki etkisini değerlendirmek için büyük çaba sarf edildiğini vurgulamaktadır (örneğin, sözel matematik problemlerinin anlaşılması, öğrencilerin Bulgarca'yı anlama yeteneklerini geliştirmektedir).

1. Matematik

İlkokul düzeyindeki matematiğin odak noktası, öğrencilerin konuya ilgi duymasıdır. Bu, doğal sayıları, karşılaştırmalarını ve toplama, çıkarma, çarpma ve bölme algoritmalarını öğrenerek yapılmaktadır. Öğrenciler geometrik şekillerin yanı sıra değişkenleri nasıl ölçeceklerini ve uzunluk ile alanları nasıl bulacaklarını öğrenirler. Ayrıca, matematiğin gerçek yaşam durumlarına pratik uygulamasına bir giriş yapılmaktadır. Bu nedenle, temel uzunluk, kütle ve zaman birimleri de işlenmektedir. Son olarak ders, öğrencilerin problem çözerken rasyonel bir yaklaşım ve mantık benimseme yeteneklerini geliştirmeye odaklanmaktadır.

Matematik, Bulgar Dili ve Edebiyatından sonra ilkokulun en düzenli ikinci dersidir ve öğretim programının yaklaşık %20'si buna ayrılmıştır. Matematiğin alanlar arası bilgiye etkisini vurgulayarak dersin, yukarıda sunulan tüm temel yeterlilikler üzerinde güçlü bir etkiye sahip olması beklenmektedir. Öğretmenlere derslerin yaklaşık %50'sini yeni kavramları öğretmek için, %47'sini revizyon için ve %3'ünü edinilen bilgilerin test edilmesi için kullanmaları tavsiye edilmektedir.

2. Etrafımızdaki Çevre

Etrafımızdaki Çevre, hem Doğa Bilimleri hem de Sosyal Bilgiler derslerini kapsayan ve böylece öğrencilere bu konu alanları arasındaki ilişkiyi öğreten entegre bir derstir. İlkokulun ilk iki yılında öğretim programının bir parçasıdır ve daha sonra diğer iki entegre ders tarafından takip edilir: İnsan ve Doğa (Doğa Bilimleri) ve İnsan ve Toplum (Sosyal Bilgiler). Dersin ana odak noktası, öğrencileri yakın çevreleriyle tanıştırmaktır. Öğrencilere iklim değişikliği de dahil olmak üzere, sosyal ve doğal dünya hakkında bilgiler sunulur ve çevreyi koruma konusunda beceriler geliştirmeleri sağlanır. Bu dersin amacı bilime, doğaya ve topluma ilgiyi geliştirmek olduğu için öğrencilere mevcut bilimsel olgular gösterilir. Son olarak, öğrencilere toplumsal kurallar ve kişisel sağlık bakımı tanıtılmaktadır.

Normalde ilkokul öğrencilerinin haftada 1 saati bu derse ayrılmıştır, ki bu da okuldaki eğitim programının %5'ini oluşturmaktadır. Ancak yine de, diğer derslerle bağlantılı olduğu için öğrencilerin ilkokulda odaklanılan birçok yeterliliği geliştirmelerine yardımcı olur. Öğretmenlere, derslerin yaklaşık %66'sını yeni kavramları öğretmek için, %31'ini revizyon için ve %3'ünü edinilen bilgilerin test edilmesi için kullanmaları tavsiye edilmektedir.

3. İnsan ve Doğa (Doğa Bilimleri)

Doğa Bilimleri, ilkokul düzeyinde STEM tematiğinin önemli bir bölümünü kapsayan ayrılmaz bir derstir. Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarından farklı konuları kapsar. Söz konusu ders, öğrencileri temel kimyasal elementler, biyolojik organizmalar ve fiziksel olaylarla tanıştırmaya odaklanır. Öğrencilerin doğa bilimlerine ilgi duymaları teşvik edilir ve çevreyi korumak için uygulamalı beceriler öğretilir. Doğa Bilimleri, öğrencileri temel bilimsel araştırma yöntemleriyle (birincil ve ikincil) tanıştırmayı yanı sıra, doğal olguların gözlemlenmesi ve incelenmesi için de temel beceriler oluşturur.

Doğa Bilimleri alanındaki bütünlük eğitimin altı önemle çizilerek beyan edilen amaçlarına rağmen, konular Doğa Bilimlerinin başka alanlarına ait ayrı tematik temellerde, 2-3 ayda bir yer değiştirilerek sunulmaktadır. Konuların sunumu bu şekilde ayrıldığı için aralarındaki bağlantılar, öğrenciler için belirsiz olabilmektedir.

Ders, ilkokulun odaklandığı tüm temel yeterlilikler, özellikle de bireysel çalışma yeteneğiyle güçlü bir şekilde bağlantılıdır. Üçüncü sınıftaki öğrencilerin, normalde haftada 1 dersi (programın %5'i), dördüncü sınıftakilerin ise haftada 2 dersi (programın %10'u) bulunmaktadır. Öğretmenlere, derslerin yaklaşık %47'sini yeni kavramlar öğretmeleri için, %50'sini gözden geçirme için ve %3'ünü edinilen bilgileri test etmeleri için kullanmaları tavsiye edilir. Dersin, 5 ve 6. sınıfa kadar devam ettiğini ve 7. sınıfta farklı derslere (Fizik & Astronomi, Kimya ve Biyoloji) ayrıldığını belirtmek de önemlidir.

4. Teknoloji ve Girişimcilik

Bu dersin amacı; farklı teknoloji türlerine ve insan hayatındaki rolüne bir giriş yapmaktır. Öğrenciler farklı meslekler ve bunların toplum üzerindeki etkileri ile tanışmaktadırlar. Ders, ekonomik farkındalığa ve öğrencilere temel finansal becerileri öğretmeye odaklanmıştır. Son olarak ders, öğrencilere inovasyon ve girişimciliğe odaklanmaları için ilham vermeyi amaçlamaktadır. Geçmiş yıllarda uygulamalı öğeleri daha çok bulunan ders, günümüzde giderek daha da teorik hale gelmektedir.

Öğrenciler, normalde haftada 1 ders Teknoloji ve Girişimcilik almaktadırlar (programın %5'i). Ders, ilkokul programında yerleşik olan sosyal (yumuşak) becerilerin geliştirilmesine esas olmaktadır. Öğretmenlerin derslerin yaklaşık %47'sini yeni kavramları öğretmek için, %50'sini revizyon için ve %3'ünü edinilen bilgilerin test edilmesi için kullanmaları tavsiye edilmektedir.

5. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT)

İlkokulda BİT'in odak noktası, öğrencilere bir bilgisayarın nasıl çalıştığını öğretmek ve onunla neler yapabileceklerini göstermektir. Öğrenciler elektronik iletişimin temelleri ile tanıştırılır ve MS Office gibi metin işleme uygulamaları ve İnternet kullanımı ile çalışma konusunda temel beceriler kazanırlar. Dersin amacı, temel yeterlilikler ve bilgisayar okuryazarlığı oluşturmaktır.

Öğrencilerin normalde haftada 1 saat BİT dersi vardır (programın %5'i) ve dersin, öğrencileri teknoloji konusunda bilgili gençler haline getirmesi beklenmektedir. Öğretmenlerin derslerin yaklaşık %47'sini yeni kavramları öğretmek için, %50'sini revizyon için ve %3'ünü edinilen bilgilerin test edilmesi için kullanmaları tavsiye edilmektedir.

6. Dijital Modelleme

Mevcut sosyo-ekonomik eğilimler doğrultusunda BMES, öğrencilerin erken yaşlardan itibaren bilişimsel düşüncelerini geliştirmeye odaklanan yeni bir dersi tanıtmıştır. Dijital Modelleme dersi, dijital cihaz türlerini ve bunların güvenli kullanımını kapsamaktadır. Öğrencilere veri ve dosyalarla çalışmaları öğretilir. 4. sınıftaki Dijital

Modelleme dersi ise öğrencilerin animasyonlu bir proje (video oyunu) oluşturmaları ile sonuçlanan görsel programlamaya ayrılmıştır. Genel olarak, öğrencileri bilgisayar çalışmasına teşvik eden eğlenceli ve ilgi çekici bir süreç olması gerekmektedir.

Teoride bu konunun sayısal düşünmeyi (yani mantıksal kalıpları tanıma, karmaşık problemleri daha küçük boyutlu modüllere ayırma, uzun ve karmaşık süreçleri “adım adım” sıralama vb.) kodlama hakimdir. Bu, bazı öğrencilerin öğretim programını takip etmesini zorlaştırır. Söz konusu ders, 2018'de tanıtılan ilkökul programına yeni eklenen derslerden biridir ve öğrencilerin bu kademedede STEAM konularıyla daha fazla karşılaşmalarına yönelik ilerlemeyi ortaya koymuştur. Dijital Modelleme dersi, 3. sınıfta başlar ve öğrencilerin haftada 1.5-2 saatini (programın %8-10'u) almaktadır. Öğretmenlerin derslerin yaklaşık %50'sini yeni kavramları öğretmeye, %30'unu proje çalışmasına, %14'ünü revizyona ve %6'sını öğrencilerin edindikleri bilgilerin test edilmesine ayrılmaları tavsiye edilir.

7. Görsel Sanatlar

Görsel Sanatlar'ın temel amacı; kişinin yaratıcılığını geliştirmektir. Öğrenciler, onlarda estetik duygusu ve çeşitli resim tekniklerinin bir anlayışını oluşturacak farklı güzel sanatlar türleriyle karşılaşır. Ayrıca öğretmenler, öğrencinin ilgisini geliştirmeye ve yeteneklerini tanımaya çalışmalıdırlar.

İlkokulda öğrenciler, haftada 1.5-2 saat Görsel Sanatlar dersi almaktadırlar (programın %8-10'u). Sanat, sosyal (yumuşak) becerilerin geliştirilmesi için temel olarak kabul edilir. Öğrencilere çalışmalarında genellikle, fiziki olguları, doğayı resmetmek ve geometrik şekiller kullanmak gibi görevler verildiğinden, Etrafımızdaki Çevre, Dijital Modelleme ve Matematik gibi diğer derslerle güçlü bir şekilde bağlantılıdır. Öğretmenlerin derslerin yaklaşık %42'sini yeni kavramları öğretmek için, %50'sini revizyon için ve %8'ini öğrencilerin edindikleri bilgilerin test edilmesi için kullanmaları tavsiye edilmektedir.

8. Sınıf Saati

Bulgar eğitim sistemi, “Sınıf Saati” denilen ve haftada bir kez olan ilave bir ders içermektedir. Bu saatin programı, sınıfın özelliklerine göre sınıf öğretmeni tarafından oluşturulur ve Güvenlik ve Sağlık Eğitimi, Karakter Oluşturma ve Vatandaşlık Eğitimi'yle ilgili belirli amaçlar taşımaktadır. İlkokulun ilk 3 yılında, bu dersin odak noktası; güvenlik (trafik, zorbalık, siber zorbalık, afet ve kaza durumunda ilk yardım vb.) ve vatanseverliğin gelişimidir. 4. yılda ise derse, medya ve dijital okuryazarlık ile kariyer gelişim tartışmaları için bir miktar ödenek ayrılmaktadır. Bu tür konuların kişinin gelişimi için önemi ve bir sınıfın 25'den fazla öğrenci içerdiği göz önüne alındığında, bunların daha ayrıntılı olarak işlenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

YUNANİSTAN

Yunanistan'da “zorunlu eğitim, son zamanlarda 4 yaş okul öncesi eğitimden (nipiagogeio) başlayarak iki yıllık bir dönem haline geldi” (Eurydice, 2021). Okul öncesi

eğitim için ulusal öğretim programı olan “Yeni Okul” programı (2014), adından da anlaşılacağı üzere, Doğa Bilimlerinin öğretimini ve öğrenme alanını keşfetmeyi içermektedir. Ayrıca, *erken çocukluk eğitiminin* amaçlarından biri olarak “bilimsel okuryazarlıktan” açıkça bahseder. Öğretim stratejileri oluşturmak için bilimsel metodolojinin unsurlarını kullanan bir öğretim metodolojisi geliştirilmiştir. İlaveten bilim, toplum ve kültürle ilişkilendirilmeye çalışılır ve bilimin doğasının unsurları teşvik edilir.

Eğitim, aşağıdaki ünitelerde yapılandırılmıştır:

- ☐ Canlı organizmalar (Öğrencilerin çevrelerindeki canlı organizmaları incelemeleri)
- ☐ Nesne ve materyaller
- ☐ Doğal dünyadan kavram ve olgular
- ☐ Dünya gezegeni ve Uzay

Önerilen **öğretim stratejileri** çok çeşitlidir ve sorgulamaya dayalı bir öğretim metodolojisi takip edilir: (a) nesne ve olguların sistematik olarak gözlemlenmesi; (b) öğrencilerin, onları kendileri için önemli olan soruların cevaplarına götürecek verileri toplamaları; (c) öğrencilerin sistematik gözlem stratejileri ve karşılaştırma yapmalarını sağlayan sembol, çizim, tablo ve model gibi diğer kaynakları kullanarak topladıkları veri kayıtları; (d) bu verilerin analizi ve yorumlanması, karşılıklı ilişkileri, soruların formüle edilmesi/oluşturulması ve çözümün tasarlanması, ölçümlerin yapılması, tekrar eden yapıların görülmesi ve kural oluşturulması; (e) varsayım ve/veya tahminlerin formüle edilmesi; (f) yorumlara ulaşılması veya sonuç çıkarılması; (g) oluşturulan öğrenci takımının çalışma şekli ve sonuçlarının reflektif bir değerlendirmesinin yapılması. “Doğa Bilimleri” öğrenme alanından içerik, amaç ve etkinlikler, günlük ve haftalık ders programında her zaman bulunmalıdır. Sınıftaki tüm öğrencilere, her birinin derse katılma ve bilim dünyasına yaklaşma yeteneği kabul edilerek (cinsiyet, etnik köken veya diğer farklılıklara bakılmaksızın) hitap edilir.

Zorunlu okul öncesi eğitim programı için, Eğitim Politikası Enstitüsü'nün önerisi üzerine Eğitim ve Diyanet İşleri Bakanlığı'nın kararıyla çıkarılan ve ilkokuldaki yeni tematik derslere pilot bir ilaveden oluşan “Beceri Çalıştayları” başlıklı bir eğitim eylemi başlatılmıştır. Amaç, sosyal (yumuşak) becerilerin, yaşam becerilerinin ve teknoloji ve bilim becerilerinin kazandırılmasını geliştirmektir. Daha özelden ise bu pilot eylem, **ilkokuldaki “Beceri Laboratuvarları”** uygulamasını ilk defa tanıtmaktadır.

“**İlkokul için** Yeni Yunan Fen Eğitimi Programı (NGSC)” iki yapı dikkate alınarak tasarlandı: (a) fen, teknoloji, toplum ve çevre (STSE) öğretim programını geliştirmedeki mevcut eğilimler ve (b) on yıllardır fen eğitimindeki araştırma ve uygulama geleneği. İlk yapıyla ilgili olarak, öğretim programı geliştirme grubunun vizyonu, NGSC'yi bilimsel okuryazarlık talepleriyle daha tutarlı hale getirmiştir. İkinci yapı hususunda ise NGSC, fen eğitimi araştırmalarının ana noktalarına ve tavsiyelerine dayanmaktadır. NGSC yalnızca resmi değil, aynı zamanda resmi olmayan kültürel ortamlarda da etkin olacak yüksek kaliteli fen eğitimi konusunun temelini oluşturur” (Plakitsi, 2013). NGSC, öğrencilerin

bilimsel ve teknolojik okuryazarlığının gelişimi için gerekli çoklu öğrenme bağlamlarını sağlayan ve tipik okul ortamının geleneksel sınırlarının ötesinde olan öğrenme topluluklarına açılmayı teşvik etmektedir (Toplumu Okulla Birleştirmek). İlkokul Fen ve Teknoloji ders içeriğinin konuları şunlardır: Çevremizdeki Yaşam, Enerji, Elektriksel ve Manyetik Olaylar, Ses Olayları (Sese Dayalı Olaylar), Makineler ve Dinamik Etkileşimler, Malzemelerin Özellikleri, Termal Olaylar, Işık Olayları, Kimyasal Olaylar.

Yunan Eğitim Politikası Enstitüsü, **STEAM eğitime dair** E3STEM (Hellenic Education Society for STEM) ile işbirliği kurmuş, “temel ve aynı zamanda çapraz fikirlere odaklanarak sayısal bilimi kullanan ve Sayısal Düşünme Gelişimi ve Uygulamalı Becerileri’ni (beceri ve uygulamaları)” hedefleyen bir program önermiştir (NGSS, 2013). Önerilen program, okul öncesi ve ortaokuldaki mevcut programları doldurmak, zenginleştirmek ve desteklemek için sunulmuştur. Özellikle, *bilim insanları ve mühendislerin uygulamalarını içeren etkinliklere odaklanılarak mevcut programlardaki öğretim hedeflerinin geliştirilmesi* amaçlanmıştır. Program, erken çocukluk eğitimi (okul öncesi) ve ilkokuldaki öğrencilerin, kendi olgunluk düzeylerindeki öğrenme ve gelişim yeteneklerine uyum sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Bu programda öğrencilerin, araştırmacıların izledikleri keşif süreçlerine benzer süreçlere dahil olmaları için çözmeleri gereken gerçekçi problemlerle başlayan bir **STEM-STEAM Etkinlik Planı** uygulanmaktadır. Öğrenciler problemi çözmek için inisiyatif alırlar, her zaman gruplar halinde çalışırlar, dijital teknolojileri yaratıcı bir şekilde kullanmayı öğrenirler, bir sonraki adımlarını planlarlar, öğrenirler, uyum sağlarlar, bir kavrayışa ulaşırlar ve basit, günlük materyalleri kullanarak kendi bilimsel araçlarını icat ederler (sadece günlük malzemelerle). STEM-STEAM programının uygulanmasından kaynaklanan tüm faydaların yanı sıra, aşağıdaki yetenek ve hedefler de geliştirilmektedir:

Öğrenme Becerileri (Eleştirel düşünme, İletişim, İşbirliği, Yaratıcılık), **Yaşam Becerileri** (Uyum yeteneği, Sorumluluk, Örgütsel Yetenek), **MIT: Teknoloji ve Fen becerileri** (Modelleme ve simülasyon becerileri, BİT okuryazarlığı, Dijital okuryazarlık, Teknoloji okuryazarlığı, Dijital eserler oluşturma ve paylaşma becerileri, Birleşik dijital teknoloji, İletişim ve işbirliği becerileri, Basılı ve elektronik medyada analiz ve içerik üretimi becerileri, Yeni teknolojilerin disiplinler arası kullanım becerileri; **Zihinsel Beceriler** (Stratejik Düşünme, Problem çözme (sorun çözümü), Vaka çalışmaları, Yapılar). **STEM/STEAM** programı, öğrencilerin öğrenme, kültürel ve sosyo-ekonomik geçmişleri ne olursa olsun, eğitim sürecini zenginleştirir ve tüm öğrencilerin aktif katılımını amaçlar. Spesifik olarak, kapsamlı öğretim programı içindeki faaliyetlerin dağılımı "beceri laboratuvarları" olarak konumlandırılmıştır: **ROBOTİK**: Donanım ara bağlantısı, Model inşası; **STEM/STEAM**: Problem tanımlama, Çözüm tasarımı, Uygulama/Kontrol, Güncelleme, Sunum.

Eğitim stratejilerine ilişkin olarak *STEAM eğitimi içindeki etkinlikler, mühendislik tasarım sürecinin öğretim yaklaşımını takip eder* (Mühendislik Tasarım Süreci Massachusetts Eğitim Bakanlığı). Buna göre, her bir öğretim senaryosu altı uygulama aşaması içermektedir. Bu senaryolar aracılığıyla öğrenciler, deneyime dayalı bir öğrenme

bağlamında faal olur, keşif süreçlerine katılır, araştırma projeleri uygular, yaratır, fikirlerini sunar ve yansıtır (öz-değerlendirme) yaparlar.

LİTVANYA

Litvanya'da okul öncesi eğitim zorunlu değildir. Zorunlu eğitim, 6 yaşında okul öncesi eğitimle başlar. Okul öncesi eğitimin amacı; çocuğun sosyal ve bilişsel ihtiyaçlarını karşılamak ve geliştirmektir. Okul öncesi eğitim, çocuğun okula hazırlanmasına yardımcı olmak ve tüm okul öncesi öğrencilerin bilgi düzeylerini eşitlemek için tasarlanmıştır. Bu kademenin öğretim programı, genel eğitim okulları veya diğer eğitim sağlayıcıları tarafından sunulabilir. İlkokul eğitim programı standardize edilmiş olmasına rağmen, okul öncesi eğitim programı okullar tarafından tasarlanmış ve daha bireyselleştirilmiştir. Okul öncesi ve ilkokuldaki programlar, zorunlu dersler ve seçmeli yaygın etkinliklerden oluşmaktadır. Sunulan dersler: Matematik, Sanat, Beden Eğitimi, din veya etiği kapsayan Ahlak Eğitimi; Sosyal Bilgiler, Diller, Müzik ve Doğa Bilimleri'dir.

Hem okul öncesi hem de ilkokuldaki STEAM eğitimi, dünyanın tanınmasına yönelik gerçeklik olgusunun, BİT'in, Mühendislik, Sanat ve Matematik'in bütünleyici ve karmaşık bir idraki, uygulaması ve problem çözümüdür. STEAM eğitimi, öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duygusal, sağlıklı yaşam, yaratıcılık, vatandaşlık, kültür ve iletişim gibi temel yeterliklerinin geliştirilmesine dayanmaktadır. Öğrenciler, STEAM etkinliklerine katılarak ilgi çekici ortamlarda öğrendikleri gibi, bireysel görevler ve takım görevleri aracılığıyla hem iletişim kurarak hem de işbirliği yaparak ve problem çözerek eleştirel düşüncelerini ve yaratıcılıklarını geliştirirler.

STEAM konuları içerisinde çalışılan başlıca konular şunlardır: Nesnelere Hikayeleri; Resim ve Yaratılış; Teknik, Yapı, Modelleme; Astronomi, Mimari, Tasarım; Doğa ve Orman Deneyimi; Yapı, Heykel ve Yaratım. Öğretim programı kapsamında önerilen öğretim stratejileri ise şunlardır: Öğrenmeyi öğrenme, yaparak öğrenme; uygulamalı araştırma faaliyetleri ve sınıf dışında işlenen dersler; araştırmaya dayalı öğrenme, bilimsel keşiflere ilgi; deneyler, gözlemler; uygulamalı laboratuvar görevleri; eğitici programlar; hayat tecrübesine dayalı uygulamalı dersler; bütünsel öğrenme; kritik düşünme; bilim adamları ile uygulamalı faaliyetler; hayal gücü ve yaratıcılığın uyarılması; proje çalışması; eğitim gezileri; mobil teknolojiler, programlar; düşünme haritaları; rol yapma.; STEAM yaklaşımı; ikili görevler ve grup görevleri; diyagram, şema ve düşünme haritalarının oluşturulması; robotik.

POLONYA

Polonya'da okul öncesi eğitim (anaokulu) 3 ile 7 yaş arasındaki çocukları, ilköğretim ise 7-15 yaşındaki çocukları hedeflemektedir. **Zorunlu eğitim, okul öncesi kademesinde, bir yıl okula hazırlık ile 6. yaşta başlar.** Polonya'daki eğitim sistemi, Polonya Hükümeti (Eğitim Bakanlığı) tarafından 2017 yılında hazırlanan bir belgeye dayanmaktadır. Tüm eğitim sistemi ve okul faaliyetleri ve programları bu belgeye göre düzenlenmektedir. Söz konusu belge, Polonya Cumhuriyeti Hukuk Dergisi'nde yer almaktadır.

Okul Öncesi Eğitim

Yukarıda bahsi edilen belge, okul öncesi eğitim kurumlarının belirli görevlerini ve bu eğitim aşamasının amaçlarını ve beklenen sonuçlarını içermektedir. Belgenin en başında, bir çocuğun yeteneklerini keşfetmenin ve deneyim kazanmanın önemine işaret edilmektedir. Kurumun (anaokulu) görevleri, bir çocuğun davranışındaki bilişsel yönün de önemini vurgulamaktadır. Belgede, anaokulunun, öğrencinin deneyimleme sürecini teşvik edecek uygun alan ve koşulları sağlaması gerektiği yazmaktadır. Ayrıca anaokulunun sorumluluğu, çocuğun doğal çevre de dahil olmak üzere dünyayı bağımsız olarak keşfetme sürecini desteklemektir. Çocuğun teknik becerilerine bağlı olan bir nokta vardır ki, eğitim kurumunun “çevredeki, teknik unsurların güvenli ve özgür olarak araştırılmasını, inşa etmeyi, kendin yap (do-it-yourself [DIY]) etkinliklerinin yürütülmesini, planlamayı ve amaçlı eyleme geçmeyi sağlayan koşulları” yaratması gerektiğidir (Polonya Cumhuriyeti Kanunlar Dergisi [Journal of Laws of The Republic of Poland], 2017).

Belgenin bir sonraki bölümü, eğitimin en erken aşamasında beklenen sonuçların ve öğrenci başarısının açıklanmasıdır. Burası; fiziksel başarılar, duygusal gelişim, sosyal etkileşimler ve bilişsel becerilerin gelişimi olarak ayrılmaktadır. Bahsedilen son yön olan bilişsel beceriler, bir çocuğun dünyayı algılamasına odaklanır. Okul öncesi eğitim aşamasının sonunda öğrencilerden beklenenler şöyledir:

- Sözsüz iletişim kullanarak (model ve materyaller kullanarak jestler, dans, sanatsal, teknik ve teatral gösterim) dünyayı anladıklarını gösterirler;
- Sözlü iletişim yoluyla dünyayı anladıklarını gösterirler;
- Harfleri tanırlar (bu, oyunun ve kendiliğinden keşfetmenin etkisidir);
- Ritimle, sesle ve ses tonlarıyla denemeler yapar, şarkılar söyler ve melodileri bilirler;
- Boyalar ve kurşun kalemler ile deneyler yapar, basit işaretler oluşturur ve bunlara anlam katarlar;
- “Deney yapar, tahminlerde bulunur, nesnelerin uzunluğunu ölçerler (örneğin el veya ayak kullanarak)” (Polonya Cumhuriyeti Kanunlar Dergisi, Şubat 2017);
- Temel sayıları bilir ve sayabilirler;
- Doğal çevrede ortaya çıkan temel kavramları bilirler (“gökkuşaağı” ve “çiçeklenme” gibi kelimeler);
- “Özgür bilişsel aktiviteler yaparlar (örneğin kitapları incelemek, bulunulan mekanı kendi yapı fikirleriyle geliştirmek, modern teknolojiyi kullanmak” (Polonya Cumhuriyeti Kanunları Dergisi, Şubat 2017).

Sözü edilen bu sonuçlar, sanatsal dünya kadar bilişsel dünya ve bilim dünyası ile de bağlantılıdır. Belgede, bu aşamada “Keşfet” ve “deney” kelimeleri birçok kez geçmektedir. Bu, Polonya okullarının, çocuğun bilişsel becerilerini ve temel insani

duyularını kullanarak onu geliştirmeye teşvik eden bir yer olması gerektiğini kanıtlamıştır - **günlük etkileşimler yoluyla keşfetme yeteneği, programın merkezinde yer almaktadır.** Bu nedenle, öğrencilerden eğitim almaları beklenmez, daha çok oyun yoluyla çevrelerindeki dünyayı keşfetmeleri beklenir. Öğretmen, çocuğun gelişim sürecinin daha çok bir rehberi ve gözlemcisidir – öğretmekten ziyade bilişsel süreci desteklemek için oradadır: “Öğretmenler, okul öncesi oyunlar ve yaşantılar sırasında çocukların doğasını analiz eder, onları gözlemler ve potansiyelleri de dahil olmak üzere gelişimleri ve çevrenin unsurlarına olan ilgileri için öğrenme alanını yaratıcı bir şekilde organize ederler.” Bu nedenle anaokulunda geçirilen zaman, “okul olgunluğunu uzmanların gözetiminde inşa edecek gelişimsel bir deneyim alanı yaratan eğlence dolu” bir andır.

Özetlemek gerekirse genel kanı, **çocuğun etrafındaki dünyayı keşfetmesine izin vermek ve onu eğitimin bir sonraki aşaması olan okula hazırlamaktır.**

İlkokul Eğitimi

Polonya'da ilkokul, her öğrenci için çok önemli bir aşamadır; çünkü çocuğun ilk kez okulu ziyaret ettiği zamandır. Eğitim kurumunun (okulun) bu noktada temel sorumluluğu, öğrencileri sadece kurumla değil, aynı zamanda görevleri ve kendilerini geliştirme yolları ile de tanıştırmaktır. Polonya'da ilkokul kademesi (*bizdeki ilköğretim mantığı ile*) ikiye ayrılmaktadır: 1-3. sınıflar ve 4-8. sınıflar.

Yukarıda bahsi edilen devletin resmi eğitim belgesi, ilkokulun beklenen öğrenme hedeflerini de içermekte ve kişinin kimliği ve duygularının yanı sıra, etik değerlerin önemini de göstermektedir. Bununla birlikte, bilişsel becerilere de bolca yer verilmiştir. Öğrencilerin yaratıcılıkları, eleştirel düşünceleri ve sonuç çıkarmalarını teşvik etmek önemlidir. Ayrıca, öğrencilerin bilgi birikimlerini genişleterek kapsamlı kişisel gelişimlerine olanak sağlama ve doğal bilişsel meraklarını uyandırmanın yanı sıra, onların inovasyon ve girişimcilik becerilerini teşvik etmek çok önemlidir. **İlkokulda geliştirilen yedi temel genel beceri** bulunmaktadır:

- İletişim (anadil ve yabancı dilde);
- Matematiksel araçları günlük hayatta kullanmak;
- Bilgiyi arama, analiz etme ve kullanma;
- Problem çözmek;
- BT araçlarını kullanarak problemleri yaratıcı bir şekilde çözmek;
- Takım çalışması ve sosyal etkinlik;
- Okulun, yerel toplumun ve ülkenin kültürel yaşamının bir parçası olmak

Bilimsel dersler (biyoloji, teknik beceriler, matematik, coğrafya) **ilkokul 4. sınıfta** işlenir. Yabancı dillerin yanı sıra, sanat ve müzik de öğretilmektedir (yabancı dil eğitimi, zaten 1. sınıftan itibaren verilmektedir). Sanat ve edebiyat, “öğrencinin çok yönlü, uyumlu ve bütünsel gelişimini teşvik ettikleri” için bu aşamada eşit derecede

önemli konulardır. Ayrıca “kültürel metinler de dahil olmak üzere metinleri anlama, kullanma ve yansıtıcı (reflektif) şekilde işleme yeteneği, öğrencinin öğrenme sürecinde edindiği en önemli becerilerden biri” olduğu için edebiyatın önemi program belgesinde de vurgulanmaktadır.

Belgede her bir konu ayrıntılı olarak açıklanmaktadır – “daha fazla” ve “daha az” önemli konulara göre bir ayırım yoktur. Bunun yerine, çocukların yeteneklerini geliştirmelerine ve kimliklerini şekillendirmelerine yardımcı oldukları için tüm konular eşit derecede önemli kabul edilir. Öte yandan, bazı uzmanlar, Polonya'daki eğitim sisteminin çok fazla konuyla ilgili olduğunu iddia etmektedirler.

Polonya'da, yenilikçi öğretim yöntemi olarak bilinen STEM ve STEAM yaklaşımı, günümüzde daha popüler hale gelmiştir. Burada oldukça yeni bir trend olduğu için henüz Polonya hükümeti tarafından, bu yaklaşımı eğitim sistemi politikasının bir parçası olarak içerecek ek bir resmi belge sunulmamıştır. Bununla birlikte, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2017 yılında hazırlanan program belgesi dışında, Polonya'daki her okulun kendi yönetmeliği de bulunmaktadır. Devletin resmi eğitim belgeleri program ve projelere katılmaya izin verdiğinden, burada önemli olan okulun politikasıdır. Okullar, “öğrencilerin girişimciliğini ve yaratıcılığını geliştirmeye yardımcı olan ve eğitim sürecinde yenilikçi program, organizasyonel veya metodolojik çözümlerin kullanılmasını sağlayan” bu tür eylemlere programlarında yer verebilirler. Bu nedenle, Polonya'daki birçok okul, öğrencilerin becerilerini ve bilgilerini geliştirmek için STEM ve STEAM yaklaşımını seçmektedir. Ancak, Polonya Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan resmi eğitim programında, bu proje ve programların zorunlu olarak yer almadığını belirtmekte fayda vardır.

ROMANYA

Okul Öncesi Eğitim

Ağustos 2019'da yayınlanan Ulusal Erken Çocukluk Eğitimi Programı, 1 ile 6/7 yaş arasını kapsar ve iki ana eğitim programında düzenlenir: okul öncesi eğitim hizmetleri (kreşlerde verilen hizmetlerin bir parçası) ve anaokullarında verilen okul öncesi eğitim.

Erken Çocukluk Eğitimi Programı, daha sonra yeterliliklerin gelişimini sağlayacak davranışların edinilmesine değer vererek, **yeterliliklere odaklanan paradigmadan yararlanır**. Bu nedenle, **erken çocukluk eğitiminin amaçları**, sonraki eğitim programları sırasında çeşitlendirilen ve geliştirilen **geleceğin temel yetkinliklerinin öncülü olan davranış ve becerilerin geliştirilmesidir**. **Program, yıllık çalışma planı olarak geliştirilmiştir ve altı bütünleştirici yıllık tema etrafında düzenlenmiştir**. Erken Çocukluk Eğitimi Programı'nın geliştirilmesinin altında yatan ilkelerden biri, etkinlikler için bütünleşik (çoklu ve disiplinlerarası) bir yaklaşım sağlayan **bütünsel ve bütünleşik gelişim** ilkesidir. **Beş deneyimsel alanda** (dil ve iletişim alanı, bilim alanı, insan ve toplum alanı, estetik ve yaratıcı alan ile psikomotor alan) **bütünleşik etkinlikler gerçekleştirilmektedir**. Bu alanlarda, neredeyse her gün

gerçekleştirilen faaliyetler ile aşağıdaki beş gelişim alanını hedef alarak çocuk gelişimine bütüncül bir yaklaşım amaçlanmaktadır:

- ⌘ Fiziksel gelişim, sağlık ve kişisel hijyen;
- ⌘ Sosyo-duygusal gelişim;
- ⌘ Bilişsel gelişim ve dünya bilgisi;
- ⌘ Dilin, iletişimin ve okuma-yazma temelini geliştirilmesi;
- ⌘ Öğrenme yetenek ve tutumları.

Öğretim programında STEAM yaklaşımından bahsedilmese de **bu yaklaşıma benzer olan ve bilişsel gelişim ile dünya bilgisini amaçlayan etkinlikler bulunmaktadır.** Bunlar, **gelişimin üç boyutunda düzenlenen davranış ve becerileri hedeflemektedir:**

- ⌘ Yakın çevredeki ilişki, işlem ve mantıksal çıkarımlar;
- ⌘ problem çözmek ve yakın çevreyi tanımak için temel matematiksel temsiller;
- ⌘ Etrafımızdaki dünyanın yapısal ve işlevsel özellikleri.

Bu boyutlara göre, okul öncesi eğitim döneminin sonunda olması beklenen sonuçlar aşağıdaki gibi davranışlardır:

- Eylemlerinin nesnelere ve diğer kişiler üzerindeki etkilerini gözlemlemek için deneyler yapar;
- Aynı türden iki nesne arasındaki benzerlik veya farklılığı bulur ve tanımlar (örneğin “bir top eninden büyüktür”, “benim eteğim Maria'nınkiyle aynı” vb.);
- Davranışlarını önceki deneyimlere dayalı olarak tekrarlar/sürdürür (örneğin bir yetişkinin yiyeceği soğutmak için ona nasıl üflediğini ve bir sonraki öğünde de bunu yaptığını gözlemler);
- Sorunları çözmek için deneme yanılma yöntemini kullanır;
- Bazı nesnelere tanımlar (örneğin iki kitap, üç kutu vb.). Aynı türden nesnelere boyutunu (büyük-küçük) veya miktarını (çok-az) karşılaştırarak tanımlar;
- Aynı türden nesnelere bir dizide seçer (örneğin “bir küp dizisi”);
- Nesne ve varlıkların kategorilerini destek alarak tanımlar ve bunları bir kritere göre gruplandırır (örneğin “kedi, tilki ve köpek hayvandır”);
- İlgilendiği nesne, varlık ve olgular arasındaki ayrıntı veya farklılıkları, onları incelerken fark eder;
- Canlıların büyümek ve gelişmek için su ve yiyeceğe ihtiyaç duyduklarını gözlemler ve anlar;
- İnsan vücudunun bazı kısımlarını ve bazı duyu organlarını tanımlar;
- Bir yetişkinin yardımıyla yakın çevresini korur (düzenler).

İlkokul Eğitimi

Romanya'da ilkokul 5 yıl sürer ve 6 yaştan itibaren sırasıyla 5 ilköğretim sınıfı (*hazırlık sınıfı, birinci sınıf, ikinci sınıf, üçüncü sınıf ve dördüncü sınıf*) 11 yaşa kadar devam eder. Hazırlık sınıfı, zorunlu eğitimin ilk yılıdır.

İlkokul için Ulusal Eğitim Programı, **yedi öğretim program alanı üzerine yapılandırılmıştır:**

- Dil ve İletişim;
- Matematik ve Doğa Bilimleri (Bu dersler, hazırlık sınıfı, 1 ve 2. sınıflarda, bütünleşik olarak işlenir);
- İnsan ve Toplum;
- Beden Eğitimi, Spor ve Sağlık;
- Sanat;
- Teknolojiler;
- Danışmanlık ve Rehberlik.

Milli Eğitim Kanunu, madde 68'e göre (1/2011 sayılı Kanun), İlkokul için Ulusal Eğitim Programı, **öğrencinin eğitim profilini belirleyen 8 temel yeterliğe odaklanmaktadır:**

- Ulusal azınlıklar söz konusu olduğunda, Rumence ve ana dilde iletişim becerileri;
- Yabancı dillerde iletişim becerileri;
- Matematik, fen ve teknolojide temel beceriler;
- Öğrenmek ve bilgi sahibi olmak amacıyla bilgi teknolojisini bir araç olarak kullanmak için dijital beceriler;
- Sosyal yeterlikler ve yurttaşlık yeterlikleri;
- Girişimcilik becerileri;
- Farkındalık oluşturma ve kültürel ifade becerileri;
- Öğrenmeyi öğrenme becerileri.

Öğretmenler, eğitim ve öğretim faaliyetleri için öğretim yöntemlerini seçmekten sorumludur. Öğretim etkinliklerinde kullanılabilecek yöntemler ise şunlardır:

- Sözlü iletişimde kullanılan yöntemler; bir durumla karşı karşıya getirmeye dayalı yöntemler (hikaye anlatımı, betimleme, açıklama vb.) ve konuşmaya dayalı yöntemler (konuşma, sezgisel konuşma, probleme dökme vb.) olarak sınıflandırılabilir.
- Keşif yoluyla öğrenme ve keşfetme yöntemleri: nesne ve olguların doğrudan keşfi (sistemik ve bağımsız gözlemler, küçük deneyler, vb.) ve dolaylı keşif (görüntü, film vb. aracılığıyla gösterim);
- Çocukların gönüllü yaptıkları faaliyetlere (egzersizler, uygulamalı etkinlikler vb.) ve teşvik edilen faaliyetlerine (oyun öğretme, dramatizasyon yoluyla öğrenme vb.) dayalı yöntemler;

Oyunlar, öğrencilerin bilişsel ve duygusal kapasitelerini harekete geçirmek ve örgün eğitimin gereklerine uyumlarını kolaylaştırmak için okul öncesi eğitimde kullanılan yöntemler izlenerek ilkokulun ilk iki sınıfında (ve daha sonraki yıllarda daha az ölçüde), önemli bir yol olarak kullanılmaktadır.

Ulusal eğitim programı, her bireyin içselleştirmesi ve kişisel, sosyal ve profesyonel yaşamında sergilemesi gereken şu değerleri teşvik etmektedir:

- Saygı: kendine, diğer insanlara, insan haklarına, çeşitliliğe ve çevreye;
- Sorumluluk: kişinin kendi davranış ve eylemleri için üstlendiği sorumluluk, bilinçli sosyal sorumluluk kabulü;
- Yenilikçiliğe düşkünlük ve yaratıcılık: değişime açıklık, yenilikçi çözümler yoluyla yaratıcı fikirlerin uygulanması, yeni fikir ve davranışların üretilmesi;
- Mükemmellik: her çocuğun potansiyeline uygun performans ve sonuç arzusu;
- Bütünlük: dürüstlük, sorumluluk, etik tutum;
- Aktif vatandaşlık: ortak yarar için dayanışma ve katılım;
- Eleştirelilik: eleştirel düşünme, özerklik ve yansıtıcı (reflektif) düşünmenin gelişimi;
- Azim: işte, inanç ve tutumlarda sabır, azim ve kararlılık;
- Dayanıklılık: olumsuz durumlara olumlu yönde uyum sağlamak ve zorlukların üstesinden gelmek.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından geliştirilen "Ulusal Eğitim Programı'nın tasarımı, güncellenmesi ve değerlendirilmesi için önemli noktalar" başlıklı eğitim politikası belgesi incelenerek ilkokul programının yeterlikler üzerindeki odağı belirlenmiştir. Böylece, Avrupa Komisyonu tarafından önerilen ve yeni bir program geliştirilmesi ihtiyacı doğuran sekiz temel yetkinlik, 1/2011 sayılı Romanya Eğitim Yasası ile zorunlu eğitimin amaçları olarak kabul edilmiştir. Bu sayede, 2013'teki yeni okul programları, bütüncül faaliyetler yoluyla belirli yeterliklerin geliştirilmesinin ana hatları çizmiştir. **Matematik ve Fen Bilimleri program alanı için genel yeterlikler tüm sınıflarda büyük ölçüde benzerdir** ve hem sağlıklı hem de sağlam bir kişilik gelişiminin sağlanması için kademeli ve dairesel bir gelişim modeli takip edilir. Örneğin, birinci eğitim döngüsündeki (hazırlık sınıfı, 1 ve 2. sınıf) yeterlikler şunlardır:

1. Temel hesaplamalarda sayıların kullanımı;
2. Çevrede bulunan bazı nesnelerin geometrik özelliklerini vurgulama;
3. Yakın çevredeki olgu, ilişki, düzen ve yapıların tanımlanması;
4. Mantığın öğelerini kullanarak basit açıklamalar üretme;
5. Bazı verilerin sınıflandırılması ve temsillerinden başlayarak problem çözme;
6. Ölçümler ve değerlendirmeler için geleneksel standartların kullanılması.

Sonraki iki sınıf için (3 ve 4. sınıflar) Matematik ve Fen Bilimleri program alanındaki genel yeterlikler ise şöyledir:

1. Yakın çevredeki ilişki ve düzenlerin belirlenmesi;
2. Hesaplamalarda sayıların kullanılması;
3. Yakın çevrede bulunan nesnelerin geometrik özelliklerini keşfetme;
4. Ölçüm ve değerlendirmeler için geleneksel standartların kullanımı;
5. Benzer durumlarda problem çözme.

İlkokul çerçeve planı, **fen eğitime özgü** disiplinlere ayrılan toplam saat sayılarının nasıl ayrıldığını göstermektedir:

- o Hazırlık sınıfı, 1 ve 2. sınıflarda, “Matematik ve Çevrenin Keşfi” adlı ders için haftada 4 saat;
- o 3 ve 4. sınıflarda “Matematik” dersi için haftada 4 saat, “Doğa Bilimleri” dersi için haftada 1 saat;
- o “Sanat ve Teknolojiler” program alanının planı ise şunları sunmaktadır:
 - Hazırlık sınıfı, 1 ve 2. sınıflarda “Müzik” dersi için haftada 2 saat, 3 ve 4. sınıflarda haftada 1 saat;
 - “Görsel Sanatlar ve Uygulamalı Beceriler” dersi için Hazırlık sınıfından 3. sınıfa kadar haftada 2 saat, 4. sınıfta ise haftada 1 saat.

Böylece hazırlık sınıfında haftalık toplam 19 saat; 1, 2 ve 3. sınıflarda 20 saat; 4. sınıfta 21 saat ayrılırken, fen eğitiminin ortak temel derslerdeki belirli disiplinlerine ise hazırlık sınıfı ve 1. sınıfta 8 saat, 2 ve 3. sınıflarda 9 saat ve 4. sınıfta 7 saat ayrılmıştır.

TÜRKİYE

Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2005, 2013 ve 2018 yıllarında Fen Bilimleri öğretim programına çeşitli değişiklikler ve yenilikler getirmiştir. Fen eğitiminin amaç ve hedefleri; “bilgiyi üretebilen, işlevsel olarak yaşamda kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, girişimci, kararlı, iletişim becerisine sahip olabilen, empati kurabilen ve toplum ile kültüre katkı sağlayabilen bireyler” yetiştirmek amacıyla ulusal program tarafından belirlenmiştir (MEB, 2018:4).

Son yıllarda ilkokul ve ortaokul Fen Bilimleri dersleri, bilimsel bilginin mühendislik uygulamalarıyla ürüne dönüştürüldüğü ve böylece gelecek nesillerin ülke ekonomisine katkı sağlayabileceğini vurgulayan bir öğrenme sürecini içermektedir. Öğretim programları bu amaçla tasarlanmakta ve yıl sonunda düzenlenen bilim şenlikleri ile öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretime dönüştürmeleri teşvik edilmektedir.

Milli eğitim programının **hedefleri ve beklenen öğrenme çıktıları, genç nesile bilimsel okuryazarlık kazandırma temel ilkesinden** (MEB, 2013; 2018) hareketle, şu şekilde sıralanmıştır (MEB, 2018:9):

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile bilim ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler vermek.
2. Doğayı keşfetme ve insan-çevre ilişkisini anlama sürecinde bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimsemek ve bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,

3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi gerçekleştirerek toplum, ekonomi ve doğal kaynaklar konusunda sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarının sorumluluğunu almak ve bunların çözümünde bilimsel bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilimsel bilginin bilim insanları tarafından nasıl oluşturulduğunu, bu bilginin oluşturulma süreçlerini ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevrede meydana gelen olaylara ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini farkına vararak güvenli çalışma bilincini artırmak,
9. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneğini, bilimsel düşünme alışkanlıklarını ve karar verme becerilerini geliştirmek,
10. Evrensel ahlaki değerlerin, ulusal ve kültürel değerlerin ve bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

2013 yılında yayınlanan Ulusal Okul Öncesi Eğitim Programında, okullarda, bilim merkezlerinde ve açık alanlarda yapılabilecek fen etkinlikleri şu şekilde sıralanmıştır (GDBE, 2013:48-49):

- Canlı ve cansız varlıkları doğal ortamlarında gözleme, keşfetme ve bulma;
- Mevsimleri veya hava koşullarını inceleme;
- Mıknatıs, büyüteç, pusula gibi basit araçları tanıma ve kullanma; doğal ve doğal olmayan malzemeleri inceleme;
- Mutfakta kullanılan gıda materyallerini inceleme;
- Kitap ve dergi inceleme, fotoğraf çekme, fotoğraf inceleme, belgesel izleme;
- Bilimin ilgili alanlarındaki uzman kişileri misafir olarak davet etme.

Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı, **özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler için fen ve doğa etkinliklerini kapsayan bir rehber kitap** yayınlamıştır (NMB, 2014). Öğretmenlere yol gösterecek bu kitapta, bilim ve doğa etkinlikleri çocukların engel türlerine ve derecelerine göre tasarlanmıştır. Çocuklar, merak duygusuyla doğayı gözlemlemeye, araştırma yapmaya, belirli bir nesneye odaklanmaya, kendilerini ve çevrelerini algılamaya, gerçekleri ve nesnelere ilişkilendirmeye, problem çözme becerilerini geliştirmeye, düşüncelerini netleştirmeye ve soru sormaya motive olmaktadır (MEB, 2014:4).

İlkokul 3 ve 4. sınıflar için hazırlanan öğretim programı aşağıdaki gibidir (MEB, 2018:12):

| No | Ünite Adı | Konu Alanı Adı | Kazanım Sayısı | Süre | |
|---------------|-----------------------------|-------------------|----------------|------------|------------|
| | | | | Ders Saati | Yüzde % |
| 1 | Gezegemizi Tanıyalım | Dünya ve Evren | 5 | 9 | 8,3 |
| 2 | Beş Duyumuz | Canlılar ve Yaşam | 3 | 6 | 5,6 |
| 3 | Kuvveti Tanıyalım | Fiziksel Olaylar | 4 | 15 | 13,9 |
| 4 | Maddeyi Tanıyalım | Madde ve Doğası | 4 | 17 | 15,7 |
| 5 | Çevremizdeki Işık ve Sesler | Fiziksel Olaylar | 8 | 21 | 19,4 |
| 6 | Canlılar Dünyasına Yolculuk | Canlılar ve Yaşam | 8 | 18 | 16,7 |
| 7 | Elektrikli Araçlar | Fiziksel Olaylar | 4 | 22 | 20,4 |
| Toplam | | | 36 | 108 | 100 |

| 4. SINIF | | | | | | |
|---|---------------|---------------------------------------|-------------------|----------------|------------|------------|
| * Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergeler göre, öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir. | | | | | | |
| Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları | No | Ünite Adı | Konu Alanı Adı | Kazanım Sayısı | Süre | |
| | | | | | Ders Saati | Yüzde % |
| | 1 | Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri | Dünya ve Evren | 5 | 15 | 13,9 |
| | 2 | Besinlerimiz | Canlılar ve Yaşam | 6 | 18 | 16,7 |
| | 3 | Kuvvetin Etkileri | Fiziksel Olaylar | 5 | 12 | 11,1 |
| | 4 | Maddenin Özellikleri | Madde ve Doğası | 10 | 21 | 19,4 |
| | 5 | Aydınlatma ve Ses Teknolojileri | Fiziksel Olaylar | 12 | 21 | 19,4 |
| | 6 | İnsan ve Çevre | Canlılar ve Yaşam | 2 | 6 | 5,6 |
| | 7 | Basit Elektrik Devreleri | Fiziksel Olaylar | 3 | 6 | 8,3 |
| | Toplam | | | | 46 | 108 |
| <i>Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)</i> | | | | | | |

3.2. Okul Öncesi ve İlkokulda Ulusal veya Bölgesel STEM ya da STEAM Yaklaşımı

YUNANİSTAN

Yukarıda anlatıldığı üzere, ilkokul için Yunan eğitim programı, STEAM yaklaşımını halihazırda zaten içermekte ve STEAM sınıfı/derslerine özel öğretim metodolojisini takip etmektedir. Bu, mühendislik tasarım sürecinin öğretim yaklaşımıdır (Mühendislik Tasarım Süreci Massachusetts Eğitim Bakanlığı). Buna göre öğrenciler, deneysel öğrenme ile meşgul olur, keşfedici süreçlere girer, araştırma projeleri uygular, yaratır, fikirlerini sunar ve yansıtıcı (reflektif) değerlendirmeler yaparlar. Bu süreçler mühendisler tarafından gerçek sorunlara çözümler sağlamak ve sistemler tasarlamak için uygulanmaktadır. Bu nedenle teknik tasarım süreci eğitim yaklaşımına göre, her bir öğretim senaryosu aşağıdaki uygulama aşamalarını içerir:

Birinci Aşama: Problemin belirlenmesi

İkinci Aşama: Problemdeki gerekliliklerin araştırılması

Üçüncü Aşama: Olası çözümlerin geliştirilmesi

Dördüncü Aşama: En uygun çözümün seçilmesi

Beşinci Aşama: Prototiplerin oluşturulması

Altıncı Aşama: Çözüm sonuçlarının değerlendirilmesi

Yedinci Aşama: Her grubun olası farklı çözüm önerileri (*beyin fırtınasından doğan çözümler*)

Sekizinci Aşama: Yeniden tasarlama

E3STEM (STEM için Yunan Eğitim Topluluğu) Hakkında Ek Bilgi

Yunanistan Eğitim Bakanlığı'nın, yakın tarihli bir girişimi olan Yetkinlik Geliştirme Laboratuvarlarının (2020) işleyişine dair eğitim çerçevesinin geliştirilmesi için E3STEM (STEM için Yunan Eğitim Topluluğu) yetkilendirilmiş ve bu girişimin pilot aşamasına da katılmıştır. Ancak, Yetkinlik Geliştirme Laboratuvarlarının işleyişi pandemiden önemli ölçüde etkilenmiştir. Bu nedenle E3STEM, dijital araç ve uygulamaların desteğiyle Yetkinlik Geliştirme Laboratuvarlarının işleyişinin devamını kolaylaştırabilecek yenilikçi bir yaklaşım ileri sürmeye çok ilgilidir. E3STEM üyeleri ayrıca, öğrencilerin bir sanat formu aracılığıyla kavramsal anlayışa eriştikleri bir öğretim yaklaşımı olması sebebiyle, sanatın STEM'e disiplinlerarası ve transdisipliner bir şekilde dahil edilmesi için çalışmaktadırlar (örneğin robotik ürünler geliştirirerek, WEB 2.0 araçları ile hikâyeler oluşturarak, stüdyo öğrenimi denilen yaklaşımı uygulayarak). E3STEM ayrıca hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenler için STEM ve STEAM eğitimi konularında akredite seminerler sunmaktadır ve büyük ölçekli programlarda öğretmen yetiştirme kapasitesine sahiptir. E3STEM üyeleri, aynı zamanda Eğitim Psikolojisi profesörleridir ve STEM epistemolojisinin içsel dürtü, benlik saygısı, öz-yeterlik vb. psikolojik konular üzerindeki etkilerini incelemek için STEM alanlarından uzmanlarla birlikte çalışmaktadırlar.

LİTVANYA

Eğitim kurumlarının, toplumun hızla değişen ihtiyaçlarına uyum sağlamaları ve günümüz koşullarında yaşayabilen çocukları yetiştirmeleri gerektiği üzerinde duran

resmi belgeler ise şöyledir: (a) İlkokul ve Ortaokul için Genel Öğretim Programı Çerçevesi (2008), (b) 2010-2020 için Litvanya Yenilik Stratejisi (2010), (c) 2011-2013 için Okul Öncesi ve İlkokul Eğitimi Geliştirme Programı (2011), 2012 tarihli devlet ilerleme stratejileri belgeleri olan (d) Litvanya İlerleme Stratejisi 2014-2020 ve (e) Litvanya İlerleme Stratejisi 2030, 2013'te yayınlanan belgelerden (f) Okul Öncesi Eğitim Modellerinin Çeşitliliği Kılavuzu, (g) Özel Okul Öncesi ve İlkokul Eğitimi Sağlayıcıları Kılavuzu ve (h) 2013-2022 Ulusal Eğitim Stratejisi.

2012 tarihli “Litvanya İlerleme Stratejisi 2030”, uzun vadeli bir perspektifte, “toplumun ve her bir üyesinin yaratıcılığının teşvik edileceğini, Litvanya'nın modern ve dünyaya açık olmasına, ancak kendi ulusal kimliğini de korumasına yardımcı olacak fikirlere odaklanmanın amaçlandığını” ileri sürmüştür. Strateji belgesi STEAM'in, özellikle önemli becerilerin eksikliği sorununu çözmeye yardımcı olduğunu, girişimcilik, inovasyon ve yaratıcılığı teşvik eden çok yönlü beceriler geliştirmeye teşvik ettiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, yaratıcı ve özgür bireylerin hızla değişen çevreye kolayca uyum sağladıkları, yeni fikir ve ürünlere hızlı bir ivme kazandırılan, sadece hayatta kalan değil, aynı zamanda gerekli olan tüm ihtiyaçlarını da karşılayabilen akıllı bir toplum hedeflenmektedir.

Çocukların başarılı gelişiminin amaçlandığı ve en ilgi çekici, etkili öğretim yöntem-tekniklerinin kullanıldığı okul öncesi ve ilkokul eğitiminin niteliğine dair modern bir yaklaşım sağlayan belgeler ise şöyledir: (a) Okul Öncesi Çağındaki Çocuklar için Kazanımların Tanımlanması (2014), (b) Okul Öncesi Eğitim için Genel Öğretim Programı Çerçevesi (2014) ve (c) Okul Öncesi Eğitim Kılavuzu (2015). Öğretmenlere, geleneksel eğitim ortamı yaratmadan yenilikleri uygulamaları, çocuklara nesnelere nasıl çalıştığını meraklarını uyandırarak göstermeleri, çevreyi keşfetme süreçlerine tüm duyularını (koku, dokunma, işitme, görme, tat) dahil etmeleri önerilmektedir. Okul Öncesi Eğitim için Ulusal Genel Öğretim Programı Çerçevesi (2014), STEAM eğitiminin geliştirilmesi için yaparak-yaşayarak öğrenmeyi kullanan kılavuzlar sunmaktadır. Ayrıca, çocukların bilişsel ve iletişim yeterliklerini geliştirmeye yönelik farklı etkinliklerin düzenlenebileceği laboratuvar, deney alanı ve yaratıcı alanların kurulması teşvik edilmektedir. İyi Okul Konsepti'nin (The Good School Concept, 2015) odak noktası, keşfetme, icat etme, yaratma ve işbirliği yapmayı öğrenmektir. Konsept'te, hem devlet okulları hem de özel okullardaki eğitimde yeni, yenilikçi modellerin uygulanması için varsayımlarda bulunmakta ve diyalog temelli eğitim (gelişim) vurgulanmaktadır.

Litvanya Cumhuriyeti Eğitim, Bilim ve Spor Bakanlığı tarafından hazırlanan “Eğitim Sorununun Analizi” (2015) yayın dizisindeki “STE(A)M Yaygın Çocukların Eğitimi: Sorunlar ve Fırsatlar” makalesinde, yeni bir eğitim yöntemi tanıtılmış ve bunun Litvanya'da nasıl uygulanacağına dair öneriler sunulmuştur. Ayrıca “Scientix” projesi tanıtılmış; Avrupa çapında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STE(A)M) öğretmenlerinin, eğitimcilerin, politikacıların ve alandaki diğer profesyonellerin desteklenmeleri ve aralarındaki iş birliğinin teşvik edilmesi amaçlanmıştır. Söz konusu proje üç aşamada gerçekleşmiştir: (a) 2009-2012 yılları arasında, Avrupa STE(A)M projeleri için bir web portalı oluşturulmuş ve duyurulmuştur; (b) 2013-2015 yıllarında, STE(A)M öğretimi için sorgulamaya dayalı öğrenme ve diğer yenilikçi yöntemlerin daha

geniş kullanımının teşviki için ulusal stratejiler oluşturulmasına hizmet edilmiştir ve (c) 2016-2019 yılları arasında da AB Araştırma ve Yenilik Programı “Horizon 2020” tarafından finanse edilmiştir.

“Litvanya'da STEAM Eğitimi: Açık Erişim Merkezleri ve İş Birliğinin Kurulması” (2020) başlıklı belgede ise STEM programının modernizasyonu ve öğretmen yeterliklerinin geliştirilmesi alanlarında önemli değişiklikler vurgulanmıştır. Litvanya'da çocukların STEAM yeterliklerinin gelişmesini sağlamak için 2016'dan beri, Vilnius Kaunas ve Klaipėda şehirleri ile Alytus, Marijampolė, Panevėžys, Šiauliai, Tauragė, Telšiai ve Utena bölgelerinde, STEAM açık erişim merkezleri (geleceğin sınıfları) kurulmaktadır. “Dijital Öğretim Programı Tasarımı ve Kurulumu” (No. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001), “Genel Eğitim için Araştırma, Değerlendirme ve İzleme Sisteminin Geliştirilmesi: Öğrenci Başarılarının Değerlendirilmesi” (No. 09.2.1-ESFA-V-706-02-0001), “Öğrencilere Yardım Eden Öğretmen ve Uzmanların Mesleki Gelişimi” (No. 09.2.2-ESFA-V-707-02-0001), “Devam Et” (No. 09.2.1-ESFA-V-727-01-0001) ve “Doğa Bilimleri ve Teknolojileri Araçlarına Sahip Olan Okulların Bakımı” (No. 09.1.3-CPVA-V-704-02-0001) isimli AB projeleriyle birlikte, “STEAM Açık Erişim Merkezlerinin Kurulması” ve “Özel Eğitim Tedarik ve Teknik Destek Alımı” isimli faaliyetler kapsamında, eğitim sisteminin niteliğinin iyileştirilmesi, öğretmen yetkinliklerinin geliştirilmesi ve STEAM merkezleri kurulması amaçlanmaktadır.

Polonya okullarında Yeni Teknoloji (STEAM araçları)

Polonya eğitim kurumları - okullar, anaokulları ve universities - günümüzde yenilikçi teknolojiler seçiyor. Her yıl "modern eğitime odaklanan öğretmen ve kurumların arttığı" gözlemleniyor (Mentör). Öğretmenler, dersi hazırlamaya ve bilgiyi çekici bir şekilde aktarmaya yardımcı olabilecek yenilikçi çözümler ararlar. Lubsko şehrindeki bir ilkokulun müdürüne göre, bir öğretmenin rolü bugün eskisinden farklıdır, çünkü bir öğretmen "her şeyi bilen bir figür olmaktan çıkar, sınavlar ve testlerle tehdit eder ve bunun yerine harekete geçmeye motive olan bir akıl hocası, danışman rolünü üstlenir, engelleri aşmayı teşvik eder, yeni girişimlerde bulunur ve öğrencinin en yakın gelişim alanında yeni görevler tanımlar". (Rabenda, 2019). Sonuç olarak, *öğretmenlerin "gerçek sorunlara cevap verecek"; "günlük hayata atıfta bulunan"; "doğada meydana gelen olayları içine alan" veya zaten varolan çözümleri geliştirerek projeler hazırlamalarını sağlayacak yeni araçlara ihtiyacı vardır.* Ayrıca, M. Dabkowska-Wilczek makalesinde belirtmektedir ki "mevcut teknolojik ilerleme çağında, yeni teknolojilerin katılımı olmadan etkili bir eğitim olamaz." (2017).

Öğretmenler okullara yeni teknolojiler sunmanın çeşitli seçenekler arasından seçim yapabilir.

AB programları, hükümet programları, özel şirketlerin desteği ve daha fazlası gibi. Polonya Hükümeti tarafından hazırlanan "Aktif Karatahta" programı harika ve popüler bir örnektir. Bu Polonyalı hem özel hem de kamu eğitim kurumlarına sunulan finansal destektir. Bu program sayesinde bir okul beyaz tahtalar, etkileşimli dokunmatik monitörler, bilgisayarlar, 3D yazıcılar, robotik ve daha fazla öğretim yardımı alabilir. 2020-2024 yılları arasında program için tahmini fon miktarı 361.000 Polonya Zlotych üzerindedir (80.000 EUR civarındadır).

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından toplanan belirli veriler, Polonya'da yenilikçi öğretim yardımlarının sayısının arttığını da kanıtıyor. "Stawiam na Edukacje" çevrimiçi portalında yayınlanan bir makalede, Polonya eğitim kurumlarında dağıtılan etkileşimli panoların tam sayıları hakkında bilgi edindik. Portalda yayınlanan verilere göre, 2010 yılında Polonya okulları için satılan interaktif pano sayısı 6000 civarındayken, 2016 yılında 10.000'e yükseldi.. Bu tür etkileşimli panoların avantajları geniştir: öğrencilerin ilgisinin artması, öğrencilerin etkileşime girmesi, etkili öğrenme süreci, renkli materyal sayesinde konunun daha iyi anlaşılması. Bu nedenle, Polonyalı öğretmenlerin bu tür etkileşimli öğretim yardımlarını daha sık seçmeleri anlaşılabilir.

Polonya'da STEAM Aracı Olarak 3D Baskı

Polonya okullarında STEAM dersleri sırasında teknoloji kullanmanın bir başka örneği de 3D yazıcıdır. Bu teknoloji öğrenme sürecini çekici kılarken "interaktif bir eğlence biçimi" haline gelir (Fundacja Digital Poland, 2018). Bazı uzmanlar "3D baskının tüm öğrencilerin öğrenmesi için kritik öneme sahip olduğunu ve ne kadar genç başarlarsa o kadar iyi" olduğunu iddia ediyor (Scott, 2017). Kolobrzeg şehriden Polonyalı bir lise BT öğretmeni - Jacek Kawalek - aynı anda bir 3D Uzmanı. Görevi, Polonya'da resmi bir 3D baskı müfredatı olmadığı için 3D baskıyı resmi bir okul konusu haline getirmektir. Bu çözüm, özellikle teknik okullara başvurmayı planlayan öğrencilere gerçekten yardımcı olabilir. Polonya eğitim kurumlarında giderek daha fazla öğretmen, STE(A)M dahil olmak üzere yeni metodolojiler ve yaklaşımlarla birlikte yenilikçi öğretim yardımlarını/desteklerini kullanmaya çalışmaktadır. 3D baskı gibi yeni teknoloji, STE(A)M metodolojisi için mükemmel bir araç olarak gösterilebilir.

Yaklaşım tamamen deneylere ve öğrencinin yeni rolüne dayandığından (pasif bir dinleyiciden ziyade bir kaşif haline gelir) 3D teknolojisi, kendi benliğine meydan okumasını ve yaparak öğrenmesini sağlar. Böylece, 3D teknolojisi sayesinde çevrelerindeki dünyayı keşfedebilirler.

Sonuç olarak Polonya okulları günümüzde 3D yazıcıları daha sık sipariş etmeyi seçiyor. İki Polonyalı şirket, Polonya okulları ve eğitim kurumlarında 3D yazıcıların daha fazla kullanılmasını teşvik etmek için birlikte çalışıyor. Bu şirketler şunlardır: Zortrax (3D yazıcılar ve 3D baskı malzemeleri üreten bir şirket), and Skriware (STEAM öğretim yardımları da dahil olmak üzere okullar için yenilikçi öğretim çözümleri geliştiren bir şirket). İki şirket şimdi işbirliği yapıyor: "Zortrax M200 Plus 3D yazıcılar, dünyanın dört bir yanındaki eğitimcilere yönelik Skriware çözüm yelpazesinin bir parçası olacak. Zortrax ve Skriware'in ilk ortak projesi, Aktif Karatahta programı kapsamında Polonya'daki 4,5 binden fazla okula tam donanımlı SkriLab atölyeleri sunmak için bir teklif verecek.." (Anusci, 2021). Skriware'in Polonya'da eğitim üzerindeki etkisi (ve küresel eğitim) de bu aşamada bahsetmeye değer. Şirket, "3D baskıya dayalı modern bir eğitim laboratuvarı uygulama imkanı" veren "her okulda STEAM eğitimi" adlı orijinal bir program oluşturmuştur, okullarda uzaktan ve hibrid öğrenme koşullarına uyarlanmış robotik ve programlama" (Skriware). Şirket sadece 3D yazıcılar değil, öğretmenler için eğitim robotları, programlama araçları ve çevrimiçi platformlar gibi daha öğretmen dostu teknolojiler sunmaktadır.

Polonya okulunda 3D baskı teknolojisini kullanmanın bir başka örneği de AB projeleri olacaktır. Bir örnek, devam eden bir Erasmus Plus projesi olacaktır - 3DP Öğretmen projesi. Proje, AB okullarında öğretmenlerin yetkinliklerini geliştirmeyi ve 3D baskı yöntemlerini teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Projenin sonuçlarının geliştirilmesi üzerinde çalışan uluslararası bir uzman grubu var - aralarında Polonya'dan bir okul var (Czudec şehrindeki ilkokul). Okulun web sitesinde, 3D baskı kullanarak projelerini yazdırma şansı olan öğrencilerin çalışmalarından örnekler vermektedir. Bu, 3D teknolojisinin lisenin yanı sıra ilköğretim aşamasında da kullanılabileceğinin harika bir kanıtıdır..

Polonya Okullarında Robotik

İlginç bir STEAM öğretim yardımı robotiktir. Robotların popülaritesi hala artıyor - çocuklar ve yetişkinler robotik ve artırılmış gerçeklik veya yapay zeka tarafından sunulan yenilikçi çözümlerle giderek daha fazla ilgileniyor. Teknoloji her yanımızı sardığı için eğitim ve okul ortamında da takdir topluyor. Polonya okulları hala geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımın yerleridir ancak hızla bu durumu değerlendiriyorlar. Robotik hem öğrenciler hem de öğretmenler için ilginç ve çekici bir çözümdür. Popülerlik kazanır ve Polonya eğitim kurumlarında kullanılır. Robotik STEAM modelinde de yaygın olarak kullanılmaktadır:

“Sınıftaki robotik, öğrencileri daha fazla STEM kariyer yolu izlemeye teşvik etmek ve gelecekte başarıya ulaşmasını sağlayacak gerekli 21.yy becerilerini kazandırabilmek adına olumlu etki yaratmaktadır [...] Robotik kullanımının, öğrencilerde güven ve eğitime karşı olumlu bir tutumu teşvik etmeye yardımcı olabileceği kanıtlanmıştır; bu da müfredatlar arası etkinliklerle sınıfların yeniden canlandırılmasına yardımcı olur. STEM eğitim savunucuları, robotik sınıflarını en erken yaşlarda okullara dahil etmenin daha fazla yolunu arıyor” (Grover, 2015). Polonyalı eğitim kurumlarına robotik alanında destek sunan bir şirket örneği TROBOT. Şirket 2008 yılından beri faaliyet gösteriyor - misyonu, eğitimin her aşamasında Polonya okulları için yenilikçi öğretim yardımları sağlamak ve geliştirmektir. Şirket, öğretmenler ve atölyeler (çocuklar ve gençler için) için e-öğrenme kursları sunuyor ve Polonya'daki birçok okulun temeli haline gelen ders planları hazırlıyor. Şirketin ortaklarının web sitesini ziyaret ederken, okullar için eğitim aracı olarak sunulan birçok robot modelini görebilirsiniz. TROBOT gibi şirketler, dersler sırasında kullanılan robotların değerini kabul eden ve okulda yeni teknolojilerle yolculuklarına başlamak isteyen öğretmenler için önemli bir destektir.

Polonya eğitim kurumlarında kullanılan robotik örnekleri çevrimiçi olarak kolayca bulunabilir. Bielsko Biala'da farklı sınıflardan (7 yaşından itibaren) çocukların dersler sırasında robotları test edebildiği bir İlkokul buna bir örnektir. Öğrenci için asıl görev, robotları kontrol eden belirli bir program oluşturmak ve test etmektir. Kullanılan bir robot örneği, çocuklara nasıl program yapılacağını öğretmek için kullanılan bir robot türü olan bir "Ozobot" olacaktır. Bir kağıda renkli çizgiler çizerek başlar ve "Ozoblockly" adlı özel bir programda renkli bloklarla devam eder. Renklerin kullanılması, en genç öğrencilerin bile öğrenme sürecinde yenilikçi teknolojiyi kullanmalarının memnuniyetle karşılandığını kanıtlayan bu aracı kullanmalarını sağlar.

Polonya'da STEAM Eğitimi – Proje Örneği ve İlhamlar

STEM ve STEAM yaklaşımının okullarda kullanılan yeni teknolojiden çok daha fazlası olduğunu fark etmek önemlidir. Fikir, bu yeni yaklaşım sayesinde öğrencilerin günümüzde işgücü piyasalarında soyut düşünme ve mantıksal düşünme gibi çok önemli olan yeni yetkinlikleri öğrenebilmeleridir. Günümüzde teknolojinin etrafımızda olduğu ve öğrencilerin bunu eğitimin ilk aşamalarından itibaren öğrenmeleri gerektiği doğru olsa da, önemli olan teknik beceriler değil, "öğrencilerin cihazları kontrol etme ve öğrenme süreçlerini anlamalarına izin veren yaratıcı düşünme" dir. (Librus).

STEAM yönteminin Polonya'daki resmi eğitim programına dahil olmamasına rağmen, okullar yaklaşımla ilgileniyor. Bir örnek SteamPolska olacaktır - Polonya eğitim

kurumlarında STEAM yaklaşımının fikirlerini teşvik etmeyi amaçlayan bir projedir. SteamPolska, STEAM yaklaşımının meraklılarını ve uygulayıcılarını sadece Polonya'da değil, dünya çapında bir araya getiriyor. Yazarlar, öğretmenlerin STEAM yetkinliklerini geliştirmeyi amaçlayan konferanslar ve çalıştaylar düzenlemektedir. Yaratıcı eğitim laboratuvarlarının orijinal bir modeli hazırlanmıştır - STEAMLab ve CREATIVELab. Yazarlar, yeni yaklaşımı tanıtmak isteyen öğretmenlere ve kurumlara destek sunmaktadır. Bununla birlikte, programın özünde hala bulunan öğrencidir: "STEAMLab'da iş deneyimi yaşayan bir öğrenci, problem çözen, yaratıcı bir kişi olacak, çeşitli araçları kullanabilecek ve yeteneklerinin farkında olacaktır." (STEAMPolska). Öğrenciler yeni yetkinlikler ve beceriler kazanacak ve dijital becerilerden çok daha fazlasını geliştirmeyi başaracaklardır. STEAMLab'daki çalışmalar ayrıntılı olarak planlandı ve S-T-E-A-M kürelerine ayrıldı. Örneğin, S küresinde (Bilim alanı) öğrenciler iklim hakkında bilgi edinebilecek ve İtalya, Verona'da gerçekleşen bir gösteri şekli yaratabileceklerdir. - ana karakterlerin kostümleri ve set / scenografi de dahil olmak üzere tiyatrunun bir modelini tasarlamaları gerekecektir. Bu nedenle İtalya'daki doğal çevre hakkında bilmeleri gerekir - "İklim orada sıcak veya soğuk mudur?"; karakterleri ne tür kıyafetler giyerdi? vb. Aksine M küresinde (Matematik) öğrencilerin karakterlerin evlerini inşa etmek için hesaplama yapmayı öğrenmeleri gerekir. Tiyatro modellerinin düzgün bir şekilde hazırlanabilmesi için ayrıntılı bir hesaplama ihtiyacı duyduklarını unutmamalıdır. Yine, bu, öğrencinin kaşif ve daha sonra modelin oluşturucusu olduğu bir tür deneyim yoluyla öğrenmedir. SteamPolska projesinde yer almak isteyen tüm öğretmenlerin, projenin web sitesinde verilen e-posta adresi aracılığıyla yazarlarla iletişime geçmeleri memnuniyetle karşılanmaktadır.

STEAM metodolojisi hakkında farklı bir bilgi kaynağı - yenilikçi öğretim yardımları ve SteamPolska projesi gibi uzman programlar sunan BT şirketleri dışında - öğretmenler ve eğitim uzmanları ile birlikte öğretmenlerin kendileri. Polonyalı bir e-öğrenme uzmanı olan Marlena Plebanska buna bir örnek olabilir. Plebanska, çevrimiçi makalesinde, ezberle öğrenmeye ve daha sonra öğretmen tarafından değerlendirilecek ve notlarla sonuçlanacak testleri tamamlamaya dayanan standart öğrenme sistemine ihtiyacımız olmadığını iddia ediyor. Ona göre bugün eğitim sistemi "çocuklara gerçek sorunları çözmeyi öğretmeye yeterince odaklanmıyor; disiplinler arası değildir ve kendisini yapay bir standartlar ve ilkeler çerçevesiyle sınırlıyor" (Plebanska, 2021). Makalesinde yazar disiplinler arası bir öğretim yöntemi kullanmayı teşvik eder ve örnek olarak STEAM yaklaşımını verir. Plebanska STEAM yaklaşımının avantajlarını şu şekilde sıralıyor:

- Gerçek hayat senaryolarından esinlenerek;

- Sosyal hayatı gözlemlemeye dayalı;
- Deneyler ve rol oyunları ile kazanılan deneyimle;
- Öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını oluşturarak;
- Yaş sınırı olmadan (anaokulundaki çocukların STEAM derslerine katılmaları memnuniyetle karşılanır);
- Zaman sınırı olmadan (STEAM dersleri öğretmen tarafından haftada bir veya her gün yürütülemez);
- STEAM dersleri sezgiseldir.

Eğitim uzmanları ve öğretmenler tarafından hazırlanan bu tür makaleler, STEAM yaklaşımı gibi yeni öğretim metodolojileriyle ilgilenen öğretmenler ve öğretmenler için büyük bir ilham ve bilgi kaynağı haline gelir.

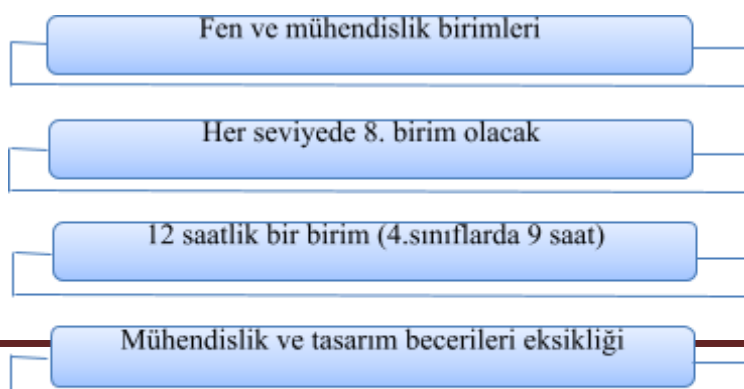
ROMANYA

STEAM eğitimi ulusal müfredata uygun olarak dahil edilmese de, ilköğretimden başlayarak Romen öğrencilere STEM / STEAM eğitimi vermeye odaklanan devlet okulu veya devlet dışı eğitim kurumunun bazı özel girişimleri vardır. Bu kurumlar, gelecekteki zorluklarla yüzleşebilecek gelecekteki yetişkinlerin gelişimine yardımcı olmak için STEM / STEAM yaklaşımında pratik ve disiplinler arası bir eğitimi onaylayan isteğe bağlı disiplinler veya ders dışı etkinlikler yoluyla ulusal çekirdek müfredatı aşılacak için çözümler sunmaktadır. CRESTEM ("büyüyoruz"), Romanya'da STEM eğitimi hedefleyen projelerde yer alan derneklerden biridir. Bu tür projeler sayesinde, bu derneğin temel amacı STEM tipi bir eğitim çerçevesi oluşturmak, Romen eğitim bağlamı için uyarlanmış STEAM eğitim programlarının oluşturulması, uyarlanıp teşvik edilmesi, STEM programlarının kamu ve özel eğitim kurumları tarafından benimsenmesini desteklemek, robotik kulüpleri, bilgisayar kulüpleri gibi ders dışı faaliyetler oluşturmaktır. Dernek, CRESTEM Eğitim Merkezi'ni oluşturarak eğitim faaliyetlerinin geliştirilmesi için Măgurele'den "Bilim için Eğitim" Topluluğu'na katıldı. STEAM eğitimi teşvik etme projelerinde yer almak için diğer ortaklar şunlardır: LEGO Vakfı, Evolutie prin educatie (Eğitim yoluyla evrim) ve Fondul Științescu (Mr.Science Fund). 2021-2022 eğitim yılı için başlıca faaliyetleri şunlardır: FIRST LEGO League içeriğini ulusal düzeyde desteklemek ve düzenlemek, ROBOT Olimpiyatları, Bucuresti Okullarından çocuklar için robotik kulüpleri.

TÜRKİYE

Türkiye'nin doğrudan STEM eylem planı olmamasına rağmen, 2015-2019 Stratejik Planı'nda STEM eğitimini güçlendirecek bazı stratejik hedefler tanımlanmıştır. Bu hedefler Teknoloji ve Tasarım derslerinin çıktılarıyla uyumludur. STEM çalışmalarını içeren 7. ve 8. sınıf Teknoloji ve Tasarım dersleri üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerektiği söylenebilir. TIMSS ve PISA gibi sınavların sonuçlarını iyileştirmek için STEM eğitiminin öğrenciler için öncelikli olarak tartışılması önemlidir. (yegitek.meb.gov.tr; 2016). 2018 yılında 5, 6, 7 ve 8'inci sınıflarda revize edilen bilim müfredatında, günlük hayattan bir sorun veya ihtiyaç tanımlanarak bağlanan, malzeme, zaman ve maliyet kriterleri dikkate alınarak bir araç tasarlanarak birbirine bağlanan "Mühendislik uygulamaları için bilim ve girişimcilik" planı hedefleniyor. (MEB, 2018, p.10). Bunların okullarda uygulanabilmesi için STEAM alanında çalışan uzmanların desteğinin alması şarttır. STEM eğitiminin müfredata uyarlanabilmesi için ilk ve orta dereceli okullarda Fen ve Matematik'in azaltılabilmesi için bir yandan STEM faaliyetlerine yeterli sürenin olması için diğer yandan ulusal sınavların güncellenmesi gerekmektedir. Öğrencilerin sorgulama, araştırma, ürün geliştirme ve beceri icat etme becerileri ölçülmeli ve değerlendirilmelidir. Okuldaki fen laboratuvarları STEM eğitime göre modernize edilmeli ve onlara temel kaynaklar sağlanmalıdır (yegitek.meb.gov.tr). 2013 yılında revize edilen ilk ve ortaokul fen ve matematik müfredatına göre STEM eğitiminin bu müfredatlara dahil edilmesinin öğrencilerin bilime, teknolojiye, topluma ve çevreye karşı bilgi, beceri ve olumlu tutumlara sahip bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirilmelerini amaçlandığı tanımlanmıştır. (FTTC) (TTKB, 2013). Bu, fen ve matematik müfredatı bilim, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşime önem verse de, bu müfredatlarda STEM entegrasyonuna ve mühendislik becerilerine önem verilmediği anlamına gelir. (Kertil & Gurel, 2016).

Yenilenen fen bilimleri eğitim programında STEM eğitimi ile ilgili eylem ve eksiklikler Şekil 1'de yer almaktadır. (MEB, 2017).



Şekil 1. Yeni Bilim Eğitim Programında STEM Eğitimi Üzerine Eylemler (Aydın University)

Şekil 1'de görüldüğü gibi, Türkiye'de güncellenen bilim programı incelendiğinde, STEM eğitimi için eylemlerin 4 ila 8 sınıflar arasında bilim ve mühendislik adı altında gerçekleştiği ortaya çıkmaktadır Next Generation Science Standards (NGSS). NGSS bünyesinde okul öncesi eğitimden üniversiteye mühendislik tasarımı ve bilim uygulamaları planlansa da, Türkiye'de bu eylemler aslında sadece 4 ila 8. sınıflar arasında uygulanmaktadır. Bu programda mühendislik becerileri çok vurgulanır, ancak sadece mühendislik becerilerini vurgulamak, STEM eğitim yaklaşımının bilim müfredatında uygulanması anlamına gelmez. Yaklaşım olarak STEM eğitimi tüm fen bilimleri eğitimi müfredatlarına entegre edilmelidir. Böylece öğrenciler problem çözme, düşünme tasarlama becerilerinin yanı sıra bilimsel ve mühendislik yöntemlerinin anlaşılmasını da sağlayabilirler. (MEB, 2017).

Yukarıdaki tanımlara ve MEB programının STEM müfredatı kapsamındaki içeriğine baktığımızda, genellikle 2018 yılında geliştirilmesi gereken beceriler analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, işbirliği gibi yaşam becerileri ile ilgilidir. Bunun yanı sıra mühendislik ve tasarım becerilerine (MEB, 2018), girişimcilik ve buluşa ek olarak, benlik saygısı kazanabilme ve ülke ekonomisine katkı sağlayabilme stem eğitiminde dikkate alınması gereken faktörlerdir.

3.3. Sonuçlar/STEM eğitimi ile ilgili önceki projelerinin sonuçları/ Sanat Eğitimi/ Fen eğitimi ile ilgili Sosyal ve Duygusal Öğrenme

YUNANİSTAN

Son on yılda, Greece'de, stem yaklaşımını hedef alan, çoğu özel okul olan okullarda birçok Erasmus programı ve e-Twinning programı gerçekleşiyor. En önemli projelerden biri 2017 yılında başlatıldı (01/04/2017-31/03/2020). The Eğitim Politikası

Enstitüsü (IEP), Avrupa Projesi H2020'nin Yunanistan ulusal koordinatörü olarak, 2017-2018 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanmış olan OSOS projesinin pilot aşamasına katılımları için okul birimlerini çağrı yaparak ilerlemiştir.

Avrupa projesi H2020: «Açık Toplumlar için Açık Okullar – OSOS» "Açık Okul" için bir çerçeve formüle etmeyi amaçlıyor. Amacı, tüm eğitim düzeylerinde modern sosyal zorluklarla bağlantılı tematik alanlara odaklanan doğa bilimleri ve STEM etrafında yapılandırılmış "Açık Okul" inovasyonunun tanıtımını hazırlamaktır. Projeye Avrupa, ABD ve Avustralya'dan 21 ajans (bakanlıklar, üniversiteler, araştırma merkezleri, müzeler, okullar vb.) katıldı.

Ayrıca, STEM/STEAM yaklaşımı hakkında kar amacı gütmeyen birkaç kuruluş aktiftir. En ünlü kuruluşlardan biri, eğitim faaliyetlerini yürüten ve STEM eğitim yönteminin milli eğitim sistemine dahil olmasını amaçlayan "STEM Eğitim Organizasyonu"dur (2015'ten beri). STEM Education kar amacı gütmeyen bir kuruluştur ve amacı:

- Her yaşta çocuğun yaratıcılıklarını, yeniliklerini ve işbirliği yeteneklerini geliştirebilecekleri uygun bir ortam yaratın.
- Eğitim robotik uygulamalarına odaklanarak doğa bilimi ve yeni teknolojilerin uygulamalarını geliştirin.
- Matematik, fizik ve bilgisayar teknolojisi gibi uygulamalı derslerde teknoloji alanında bilgi geliştirmek ve okuldaki performansı artırmak.
- Teknoloji ve eğitim robotik alanlarında katılımcılar arasında açık bir fikir alışverişini ve iş birliğini teşvik edin.
- Doğa bilimlerinde (STEM) Mühendisliği dahil edin.

LİTVANYA

"Litvanya anaokullarında Yenilikçi Pedagojik Uygulama ve Pedagojik Yenilikler" (2018) yeniden yapılanın The raporunda, "okul öncesi yaşta yenilikçi fikirler ve araçlar gerektiren öğrencilerin başarı alanlarının değerlendirilmesinin, çevrenin tanınması, araştırma, duyguların algı ve ifade, sayma ve ölçme, sözlü ve yazılı dil olduğu" ileri sürülmektedir. Araştırmanın raporunda, yeniliklerin okul öncesi çağda bilişsel yeterliliğin

geliştirilmesi için en önemli, sanatsal ve sağlık yeterlilikleri için ise en az önemli olduğu belirtiliyor. (Monkevičienė, O., 2018, p. 104). Raporda, okul öncesi kuruluşlarda STEAM eğitimi için mobil laboratuvarların, öğrencilerin öğretmenleriyle birlikte deney, gözlem ve araştırma yaptıkları geçici veya kalıcı araştırma alanlarının kurulduğu vurgulanıyor. Dışarıdaki yenilikçi faaliyetlere (örneğin, çadırda bir şekerleme, ans deneyleri için bir laboratuvar olarak dış alan), farklı doğal deneylere (örneğin, tıp odasındaki laboratuvarlarda mikroskop kullanımı), yenilikçi eğitim araçlarının tanıtılmasına çok dikkat edilir. (for example, there is a space of toys for STEAM activities).Araştırma sonuçlarının analizi, STEAM eğitiminin öğrencileri ve öğretmenleri özgürleştirdiğini gösterdi. STEAM , çocukları oyun oynarken ve zevkle gerçek sorunları keşfetmeye teşvik eder. STEAM eğitiminden dolayı çocuklar, keşiflerini, deneyimlerini ve izlenimlerini paylaşarak bilgi edinir ve geliştirirler. Çocuklar neşeyi hissedebilen, doğaçlama yapabilen, kendine güvenen, harekete geçebilen ve karar verebilen çok yönlü kişilikler haline gelir.

POLONYA

STEAM yönteminin Polonya'daki resmi eğitim programına dahil olmamasına rağmen, okullar yaklaşımla ilgileniyor. Bunardan bir örnek SteamPolska'dır - Polonya eğitim kurumlarında STEAM yaklaşımının fikirlerini teşvik etmeyi amaçlayan bir projedir. SteamPolska, STEAM yaklaşımının meraklılarını ve uygulayıcılarını sadece Polonya'da değil, dünya çapında bir araya getiriyor. The authors organise conferences and workshops which aim to develop STEAM competences of the teachers. Yaratıcı eğitim laboratuvarlarının özgün bir modeli hazırlanmıştır - STEAMLab and CREATIVELab. Yazarlar, yeni yaklaşımı tanıtmak isteyen öğretmenlere ve kurumlara destek sunmaktadır. Bununla birlikte, programın özünde hala bulunan öğrencidir: "STEAMLab'da deneyim yaşayan bir öğrenci, problem çözen, yaratıcı bir kişi olacak, çeşitli araçları kullanabilecek ve yeteneklerinin farkında olacaktır." (STEAMPolska). Öğrenciler yeni yetkinlikler ve beceriler kazanacak ve dijital becerilerden çok daha fazlasını geliştirmeyi başaracaklardır. STEAMLab'daki çalışmalar ayrıntılı olarak planlandı ve S-T-E-A-M alanlarına ayrıldı. Örneğin, Fen Bilimleri alanında öğrenciler İtalya'da gerçekleşen bir gösteri şekli oluştururken iklim hakkında bilgi edinebilecekler, Verona – ana karakterlerin kostümleri, sahne dekoru / senografi de dahil olmak üzere tiyatrunun bir modelini tasarlamaları gerekecektir. Bu nedenle İtalya'daki doğal çevre hakkında bilgi sahibi olmaları gerekir. – orada iklim sıcak veya soğuk mu?; karakterler ne tür kıyafetler giyer? etc. Aksine Matematik alanında öğrencilerin karakterlerin evlerini inşa etmek için hesaplama yapmayı öğrenmeleri gerekir. Tiyatro modellerinin düzgün bir

şekilde hazırlanabilmesi için ayrıntılı bir hesaplama ihtiyacı duyulduğu unutulmamalıdır. Yine, bu, öğrencinin kaşif ve daha sonra modelin oluşturucusu olduğu bir tür deneyim yoluyla öğrenmedir. SteamPolska projesinde yer almak isteyen tüm öğretmenlerin, projenin web sitesinde verilen e-posta adresi aracılığıyla yazarlarla iletişime geçmeleri memnuniyetle karşılanmaktadır.

Steam metodolojisi hakkında farklı bir bilgi kaynağı - yenilikçi öğretim yardımcıları ve SteamPolska projesi gibi uzman programlar sunan BT şirketleri dışında - koçlar ve eğitim uzmanları ile birlikte öğretmenlerin kendileridir. Polonyalı bir e-öğrenme uzmanı olan Marlena Plebanska buna bir örnek olabilir. Plebanska, çevrimiçi makalesinde, ezberle öğrenmeye ve daha sonra öğretmen tarafından değerlendirilecek ve notlarla sonuçlanacak testleri tamamlamaya dayanan standart öğrenme sistemine ihtiyacımız olmadığını iddia ediyor. Ona göre bugün eğitim sistemi "çocuklara gerçek sorunları çözmeyi öğretmeye yeterince odaklanmıyor; disiplinler arası değildir ve kendisini yapay bir standartlar ve ilkeler çerçevesiyle sınırlar" (Plebanska, 2021). Makalesinde yazar disiplinler arası bir öğretim yöntemi kullanmayı teşvik eder ve örnek olarak STEAM yaklaşımını verir. Plebanska STEAM yaklaşımının avantajlarını sunuyor:

- Gerçek hayat senaryolarından esinlenerek;
- Sosyal hayatı gözlemlemeye dayalı;
- Deneyler ve rol oyunları ile kazanılan deneyim;
- Öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını oluşturmak;
- Yaş sınırı yoktur (anaokulundaki çocukların STEAM derslerine katılmaları memnuniyetle karşılanır);
- Zaman sınırlaması olmayan (STEAM dersleri öğretmen tarafından haftada bir veya her gün yürütülemez);
- STEAM dersleri sezgiseldir.

Eğitim uzmanları ve öğretmenler tarafından hazırlanan bu tür makaleler, STEAM yaklaşımı gibi yeni öğretim metodolojileriyle ilgilenen öğretmenler ve öğretmenler için büyük bir ilham ve bilgi kaynağı haline gelir.

ROMANYA

Romania'da STEAM eğitimi üzerine yapılan önceki araştırma, okul faaliyetlerinde the STEM / STEAM yaklaşımının ulusal müfredat tarafından sağlanan bir yaklaşım

olmadığını da göstermiştir. Romanya'da okullarda), ilköğretim ve okul öncesi eğitimdeki öğretmenlerin STEM/STEAM yaklaşımı üzerine STEM / STEAM eğitimi konusundaki algısını araştıran yeni bir çalışma yapıldı (Bărnuțiu-Sârca, Ciascai, 2021, the opening of the school and the curriculum to this type of education). Çalışma verileri bir anket aracılığıyla toplanarak toplandı. Elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin eğitim faaliyetlerinde STEM / STEAM yaklaşımı hakkında sağlam bilgi edinme ihtiyacını göstermiştir. Ayrıca, STEM yaklaşımına dayalı faaliyetler yürütmek için, STEM / STEAM yaklaşımına özgü becerilerin geliştirilmesine izin vermek için okulların uygun şekilde donatılmaları gerekmektedir. Katılımcıların %77,31'i STEM yaklaşımlarının geliştirilmesi gerektiği konusunda hemfikir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %56,7'si STEM yaklaşımına aşina olmadığını belirtse de öğretmenler öğrencilerle yapılan etkinliklerde bu tür bir yaklaşımı başarıyla tamamlamalıdır. İlköğretim ve okul öncesi eğitim müfredatı ile ilgili olarak, çalışma öğretmenlerin% 82,47'sinin müfredatın STEM / STEAM becerilerini ve etkinliklerini içerecek şekilde yeniden tasarlanması gerektiğine inandığını ortaya koyuyor. Çalışmanın sonuçları, STEM / STEAM yaklaşımlarının büyük iş yükü ve gerekli birçok yeniden kaynak nedeniyle birincil eğitimde uygulanmasının zor olarak algılandığını, ancak bu zorluklara rağmen, ilkokul ve okul öncesi öğretmenlerin eğitimi için müfredata dahil edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Romanya'da STEAM eğitiminin uygulanması veya uygulanması ile ilgili olarak daha önce yürütülen projelerle ilgili olarak, STK'lar tarafından eğitim alanında iş ortamının eskrimle gerçekleştirilen projeler tespit edilmiştir.:

1. "Solve for Tomorrow", JA Romania tarafından Samsung şirketinin desteğiyle geliştirilen, *sorunların çözümü için sürdürülebilir tasarım düşüncesini* teşvik etmek için geliştirilen bir projedir/ aşağıda belirtilen alanlardaki zorluklara çözüm bulmayı hedefler: Çevre, Çeşitlilik ve kapsayıcılık, Eğitim, Sürdürülebilir kalkınma.
- "Teknoloji Meslekleri için Beceriler", Honeywell şirketinin desteğiyle JA Romania tarafından da uygulanan ortaokul ve lise öğrencileri için bir kariyer rehberliği projesidir. "International Junior Achievement" - Success Skills programının bir parçası olarak geliştirilmiştir ve hibrit dersler için oluşturulan özel bir eğitim modülü içerir. - Jobs in Tech -, Honeywell volunteers ve online eğitim oturumları, işbaşı türü, şirketin faaliyet alanındaki farklı meslekler için desteğiyle düzenlenen danışmanlık ve mentorluk faaliyetleri (Havacılık; Binalar ve endüstriyel alanlar için kontrol teknolojileri; Yüksek performanslı malzeme ve teknolojiler; çalışanların üretkenliğini ve güvenliğini sağlayacak çözümler).

- Horizon 2020 programı çerçevesinde geliştirilen SCIENTIX projeleri; örneğin CONNECT , bilim insanlarının neler yaptığını görmek ve bilimin dünya üzerindeki etkisini takdir etmek için öğrencilere daha fazla fırsat vererek, okul müfredatında daha fazla fırsat vererek gençleri bilimsel bir kariyer yapmaya teşvik eden bir projedir. Proje, ortaokulların açık okul olmasını ve bilimin temel müfredata entegre edilmesine ve katılımcı-bilimin toplumla birlikte kullanılmasına destek oldu: Aileler, üniversiteler ve işletmeler.
- STEM-STEP , yükseköğretim için bir Erasmus + stratejik ortaklık projesiydi, yakın çevredeki çevre sorunlarını küçük adımlarla çözmek küresel çevre sorunlarının çözümünde büyük bir adımdır. Projenin adı step ("PAS"), bu yaklaşımı yansıtmak için bir metafor olarak seçildi. Bu proje sayesinde öğrenciler STEM eğitimi hakkında temel beceri ve bilgi geliştirdiler, çevresel konuları belirlemeyi, öncelikleri belirlemeyi, çözümleri formüle etmeyi ve uygulamaya koymayı öğrendiler. Çevresel sorunların çözümü ile ilgili deneyim alışverişine elverişli bir atmosfer oluşturulacak; ayrıca STEM okul kulüplerinin oluşturulmasını amaçlayan the proje yaygınlaştırma planı oluşturulacaktır.

TÜRKİYE

STEM eğitiminin ilk ve orta öğretim programlarına entegre edilmesi için uzun vadeli ve sürdürülebilir eğitim politikaları hedeflenmektedir. Bunu sağlamak için öğretmen ve öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik STEM eğitimi verilmesi, STEM öğretmenlerinin eğitilmesi, müfredatın STEM eğitimi kapsayacak şekilde güncellenmesi ve STEM eğitime uygun ders materyallerinin araştırılması gibi çok yönlü eylem planları tasarlanmıştır. STEM eğitime geçişle birlikte öğrencilerin daha nitelikli bir eğitime sahip olması ve problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, girişimcilik ve inovasyon gibi 21. yüzyıl becerilerine uygun beceriler kazanması bekleniyor. STEM yaklaşımının ülkelerin milli eğitim politikalarına sürdürülebilir ekonomik kalkınma, iş dünyasının ihtiyaç duyduğu becerilere sahip bireyler yetiştirmek ve her bir STEM okuyazar yapmak gibi amaçlarla uyarlanması amaçlanmaktadır.

2017'den sonra MEB tarafından Bilim Müfredatında yapılan değişikliklerle ilk ve ortaöğretim müfredatlarına mühendislik ve tasarım bölümleri eklenerek STEM programının etkisi daha belirgin hale getirildi. (MEB, Science Teaching Program, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı, okul öncesi ve özel kurumlar için STEM uygulamalarını teşvik eden bir çevrimiçi kütüphane yayınladı (Acquisition-Centered STEM Applications, 2019). Milli Eğitim Bakanlığı- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

koordinasyonunda, Türkiye'de yürütülen STEM ve Kodlama Eğitiminin kalite standartlarını belirlemek ve öğretmenlere ihtiyaç duyulan STEM ve Kodlama bilgilerini sağlamak amacıyla STEM ve Kodlama Eğitimi Standardizasyonu (SOSACT) projesidir. Proje halen Gazi Üniversitesi, The European Schoolnet (EUN Partnership AISBL), Polonya Üniversitesi (Spoleczna Akademia Nauk) ve Barselona Üniversitesi'nin proje ortaklıkları ile devam etmektedir. (Universitat de Barcelona).

Bilgisayar bilimleri öğretimi Sosyal Bilimler ile bütünleştirerek disiplinler arası yaklaşımı yeniden yorumlayan bir eğitim modeli olan HAREZMİ projesi, İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından 2016-2017 eğitim öğretim yılında farklı düzey ve türlerdeki pilot okullarda hayata geçirildi. 2019-2020 yılları arasında yaklaşık 10.000 öğrenci ve 1.863 uygulama öğretmeni ile İstanbul'un 39 bölgesindeki 439 okulda uygulandı. Ayrıca 27 ilde 810 öğretmene yönelik 33 hizmet içi eğitim düzenlendi. (IPDNE, 2019).

Hacettepe Üniversitesi, Türkiye'deki STEM uygulamalarını desteklemek, ülkenin araştırma, teknolojik ve bilimsel ivmesini artırmak, sosyal ve ekonomik yönlerin sürekli gelişimine katkıda bulunmak amacıyla 2009 yılında STEM & Maker Laboratuvarı'nı kurdu.

Bahçeşehir Üniversitesi bünyesindeki BAUSTEM Merkezi, ilkokullar için STEM programını uygulayacak öğretmenlere yönelik temalar, içerikler ve uygulamalar düzenlemektedir. Ayrıca STEM uygulayıcısı öğretmenleri yüz yüze atölye çalışmaları ve Web semineri uygulamaları ile desteklemektedir (BAUSTEM, 2021).

STEM eğitimi, diğer girişimlerin yanı sıra sosyal sorumluluk projeleriyle de entegre bir şekilde düzenleniyor. Bunlardan biri, Nobel Ödüllü bilim insanı Aziz Sancar liderliğindeki gelecekte kadın bilim insanı olacak kızlar için "STEM'de Kızlar (CBS)" projesidir. Projede kız çocukları, diğer ülkelerde yaşayan akranlarıyla birlikte hem STEM eğitimi hem de bilimsel becerilere yatkınlıklarını keşfediyor (CBS Projesi).

3.4. Okul Öncesi ve İlköğretimde Kız Çocuklarının ve Ekonomik ya da Coğrafi Açından Dezavantajlı Diğer Grupların Fen Öğrenimine Katılımına Yönelik Sınırlamalar veya Fırsatlar

YUNANİSTAN

İlkokul öncesi ve ilkokullar için müfredat farklılaşma öğrenimi için öneriler ve öneriler içerse de, hem kız çocuklarının katılımı hem de dezavantajlı öğrenci grupları ile ilgili olarak uygulanmıyor gibi görünmektedir.

LİTVANYA

Öğretmenlerin kullandığı edükleştirme stratejileri kızları dışlamaz. Kızlar, erkekler kadar aktif ve isteyerek STEAM faaliyetlerine dahil olurlar, hatta daha fazla kız STEAM aktivitelerine erkeklerden daha fazla ilgi duyar, çünkü orada ayrılmazlar. Ayrıca, ekonomik dezavantajlı çocuklar STEAM aktivitelerine daha avantajlı çocuklardan daha fazla ilgi duyuyorlar, bunun nedeni muhtemelen ikinci belirtilen grubun bilgisayar oyunlarına karşı koyamamalarıdır. Zihinsel dezavantajlı öğrenciler için öğretmenler, örneğin, su, yağ, çubuklar vb. en basit malzemeleri kullanarak bir şeyi gözlemlemek veya keşfetmek için her zaman bir fırsat olarak yapılması mümkün olan görevleri hazırlarlar. Her türlü öğrenci için öğretmenler, tüm öğrencilerin belirli bir hipotezi kanıtlanmasına veya reddetmesine izin veren yöntemler kullanır.

POLONYA

Resmi Polonya eğitim programı öğrencileri cinsiyete göre ayırt etmez. Bununla birlikte, bir kadının bilimle bağlantılı olandan ziyade hümanist kariyere sahip olduğu klişesi Polonya gerçeğinde hala mevcuttur. Siedlce Doğa Bilimleri ve Beşeri Bilimler Üniversitesi'nden doktoralı Edyta Bombiak, 2016'daki çalışmalarında Polonya'daki kariyer yolu gerçeklerini inceliyor. Bombiak, Polonya'daki kadınlara belirli sosyal rollerin atandığı doğru olsa da (çocuklarla ve ev işleriyle ilgilenerek), gelişimleri için bir şans olarak algıladıkları için uygun bir eğitim almak istediklerine dikkat çekiyor. Polonyalı bir yazarın farklı bir makalesi - Justyna Tusinska - Polonya gerçeğinde kadınların gerçekten hümanist kariyeri seçtiğini ve bir istisna dışında bu konuda yanlış bir şey olmadığını gösteriyor: "sözde kadın meslekleri daha az prestijli ve daha düşük ücretli olarak algılanırken, sözde erkek meslekleri daha değerli ve ödüllendirici" (2020).

Belirtildiği gibi, Polonya eğitim sistemi öğrencilerin görevlerini cinsiyete göre bölmez. Bunun yerine çocukların bilgi, beceri, tutum ve davranışlarının genel gelişimine odaklanır. Bununla birlikte, bazı uzmanlar, anaokulları ve okullar da dahil olmak üzere Polonya gerçeğinde cinsiyete dayalı klişelerin hala mevcut olduğunu fark ediyor. Böylece genç kızların bilimsel ilgi alanlarını geliştirmeyi amaçlayan etkinlikler düzenlerler. Böyle bir olaya örnek olarak STEAM metodolojisine güçlü bir şekilde bağlı bir proje verilebilir. Projenin adı "STEAM borcu DZIEWCZYNY" idi. Bu proje 2020 yılında Polonya'nın Walbrzych şehrinde planlanan ve Steam modeli de dahil olmak üzere Polonya'da yeni teknoloji ve metodolojiyi tanıtmayı amaçlayan bir eğitim şirketi olan KidsTech şirketi tarafından düzenlenen bir dizi kız çocukları atölyesiydi. Şirket robotik, LEGO Eğitimi,

drone, 3D baskı ve daha fazlasının kullanımını teşvik ediyor. "KÜÇÜK KAŞIKÇI AKADEMİSİ"nin bir parçası olan çok küçük çocuklar için bile (2,5 ve 3 yaşlarında) dersler düzenliyorlar. Planlanan atölyeler, S-T-E-A-M'nin aşağıdakileri içeren tüm alanlarına güçlü bir şekilde bağlandı:

- Bilim – yeşil enerji atölyesi (katılımcıların görevi LEGO öğeleri ve LEGO Eğitimi kullanarak rüzgar türbinleri inşa etmek ve programlamaktır)
- Teknoloji – geri dönüştürülmüş malzemeler kullanarak jel çivi ve çivi süslemeleri üretmek için 3D yazıcılar kullanılması
- Mühendislik – hayvanların dünyasına benzeyen robotikler inşa ederken ve programlarken genç kadın mühendislere ilham vermesi
- Sanat – sanatsal ve teknolojik atölyelerin birleşimi
- Matematik – geleceğin matematik uzmanlarına ilham vermeyi amaçlayan renkli atölyeler.

The workshops were designed for girls aged 6-12. The main objective was to break the stereotypes of STEAM activities interesting for boys only and engaging girls to take up a scientific career in the future. Furthermore, the most important task of the organizers was to make sure that the girls enjoy the event and that they feel confident while working with technology and learning subjects like mathematics and engineering.

ROMANYA

Hem okul öncesi hem de ilkokul müfredatı, dikkate alan kriterlerden bağımsız olarak, savunmasız çocukların tüm kategorileri dikkate alınarak ve dışlanma veya ayrımcılıkla mücadele edilerek kapsayıcı bir şekilde geliştirilmiştir. Ayrıca, ilköğretim ve okul öncesi eğitim için geleceğin öğretmenlerinin lisans düzeyindeki eğitim, erken yaşta kapsayıcılık ve eğitimde fırsat eşitliği ile ilgili kursları içerir. Ayrıca, ulusal ve yerel düzeyde, hükümet veya sivil toplum tarafından, özellikle Roman etnik kategorisi için, özellikle ilk ve orta öğretimdeki kız çocukları için okul terkinin önlenmesi için ekonomik ve kültürel açıdan dezavantajlı gruplara adanmış çeşitli sosyo-eğitim projeleri uygulanmıştır.

Eğitimdeki cinsiyet kalıp yargıları artık Romen eğitim sisteminde bulunmuyor, ancak sosyal algı düzeyinde, özellikle yaşlı nüfus arasında, ne tür mesleklerin kadınlar veya erkekler için daha uygun olduğu konusunda hala bazı önyargılar var. Ancak, neyse ki, bu önyargılar hem kız hem de erkek çocuklar için eğitimin, özellikle de bilimsel eğitimin cinsiyet kapsayıcı gelişimini olumsuz etkilemez. Günümüzde okul öncesi ve

ilkokul çocuklarının ebeveynleri, öğrenmeleri gereken dersler veya konular açısından kız ve erkek çocuklar arasında hiçbir fark yaratmamaktadır.

TÜRKİYE

"Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı ve Bütçe Takip Dairesi Başkanlığı Raporu"nda STEM konusu, dijital geçiş ve Endüstri 4.0 devriminin önemi ile nitelikli eğitimin gerekliliği ve aynı zamanda Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin etkisi göz önünde bulundurularak tercihli olarak ele alınmalıdır. (<https://etkiniz.eu/wpcontent/uploads/2020/09/stem.pdf>). Uygulamalı somut projelerin çocukların okullaşma oranına yol açtıklarından tanımlanmaktadır. Yani yürütölen bu projeler, Türkiye'nin imzaladığı sözleşmelerin etkisiyle eğitim sistemindeki bölgesel ve sosyal cinsiyet ayrımcılığı temelli eşitsizliklerden kurtulmaya yol açıyor (ERG, 2019). UNICEF ve MEB işbirliği ile yürütölen "Glaonthus çiçekleri", "Baba lütfen beni okula götür", "Kızlar okula gitsin!" gibi ulusal vakıfların ve girişimcilerin desteğiyle yürütölen projeler, kız çocuklarının toplumda iyi sonuçlar alarak okula yatkınlıklarının ilerlemesine yol açıyor. (Taş and Bozkurt, 2020).

Tük/ Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 2014-2015 yıllarında "zamanın kullanımıyla ilgili anket" verilerine göre, 10-17 yaş grubundaki kız ve erkek çocuklar için uygulanan ankette" evde çalışma" ve "bakım işçiliği" oranları arasındaki fark yıllara göre çarpıcı bir şekilde büyüyor. (Taş ve Bozkurt, 2020).

Son yıllarda STEM ve toplumsal cinsiyete dayalı eşitsizliklerin giderilmesi amacıyla STK'lar tarafından birçok proje yürütöldüğü görölmektedir. My Madam Curie (2013-2015), Dezavantajlı Öğrenciler İçin STEM Özellikle Kızlar Projesi (2014-2015), STING (2014-2017), Bal Arıları Mühendis Oldu (2015-2017), STEM: Geleceğin Mühendisleri (2015-2017), 2016'dan Beri Türkiye'nin Mühendis Kızları Projesi, Aziz Sancar - Kız Çocukları için Stem Kampları Projesi (2016-2017), Kız Çocukları için Bilim ve Teknoloji Semineri (2017), Bilim ve Teknolojide Kız Çocukları I ve II (2017-2019), 2019 yılından bu yana Kız Çocukları Bilimle Buluşuyor, 2019 yılından bu yana Steam Ağım, 2016 yılından bu yana GirlCode ve 2019 yılından bu yana Kız Çocukları için STEM Okul Projesi, Sivil Toplum Kuruluşları tarafından STEM ve cinsiyete dayalı eşitsizliklerin giderilmesine yönelik son yıllarda yapılan çalışmalardan ve projelerden bazılarıdır.

Batyra'nın (2017) 2015 PISA verilerini değerlendirdiği "Türkiye'de Cinsiyete Dayalı Başarı Farkı" raporunda dikkat çeken; kız öğrenciler fen ve matematik alanlarında erkek

öğrencilere göre geride kaldılar, Türkiye'de aile ve okul özellikleri sabit tutuldu. Bu durum kız öğrencilerin önyargılı seçimi ile uygundur. Bu çalışma, öğrencinin cinsiyeti gerilemede sahte bir değişken olarak kullanarak başarısındaki cinsiyet farkını kanıtlamaktadır.

Nisan 2014'te İstanbul Aydın Üniversitesi, sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin ve özellikle kız çocuklarının STEM'e daha fazla ilgi duymaları, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, yaratıcılıklarını, problem çözme ve daha yüksek düzen düşünme becerilerini geliştirmelerine ve öğrencilerin STEM ile ilgili mesleklere karşı olumlu tutumlar oluşturmalarına yardımcı olmak amacıyla "Dezavantajlı Öğrenciler İçin STEM Özellikle Kız Çocukları İçin STEM" adlı bir proje başlattı. (İstanbul Aydın University, 2019).

3.5. **Kapsayıcı STEAM tabanlı eğitimin hayata geçirilmesi için ortak ülkelerde mevcut olan genel bağlam (müfredat ve müfredat dışı) ile ilgili sonuç**

Yukarıda sunulan verilerden de gözlemlendiği gibi, tüm ortak ülkeler hem okul öncesi hem de ilkökul eğitimi için bilimsel okuryazarlık yetkinlikleri de dahil olmak üzere 21 yüzyıl için temel yetkinlikleri geliştirmeye odaklanan ulusal bir müfredata sahiptir. Okul öncesi öğretim yılından bu yana öğretilen konular veya disiplinler, öğrencinin gelişim düzeyine ve ulusal düzenlemelere göre doğa ve beşeri bilimler, fizik, kimya, matematik ve sanat alanındaki bilgileri kapsar. Bu konular bütünlük, disiplinler arası ve disiplinler arası veya farklı disiplinler olarak incelenmektedir. Müfredat arasındaki farklar, her konuya/disipline ayrılan saat sayısı, zorunlu eğitim için yaş girişi ve eğitim düzeyi, bilimsel sınıfların organizasyonu ve uygulanması ile belirlenir. (öğretim faaliyetleri, yöntemler, kaynaklar vb..). Steam eğitimi için Yunanistan dışında ulusal düzeyde belirtilen, **sırasıyla STEM- STEAM Etkinlik Planı** olmak üzere okul öncesi ve ilkokullarda STEAM yaklaşımını uygulamayı amaçlayan yeni (2020'den beri) bir eğitim politikasına sahip özel bir müfredat yoktur. Ancak diğer tüm ortak ülkeler müfredatı, erken eğitimde bilimin öğretiminde STEAM yaklaşımı uygulaması için iyi bir çerçeve sunmaktadır. Bu nedenle, **STEAM eğitimi için özel ulusal düzenlemenin olmamasından bağımsız olarak, her ortak ülkede, belirli bilişsel yetenekleri teşvik etmek için müfredat veya ders dışı etkinliklerde, sınıfta veya dışında STEAM eğitimi sunma çabaları bulunur: eleştirel düşünme, problem çözme becerileri, yaratıcılık, azim, takım çalışması yetenekleri vb..** Bu çabalar esas olarak Avrupa eğitim programlarının

ve/veya ulusal STK müdahalelerinin ve projelerinin katılımından kaynaklanmaktadır. Her ortakta, neyin iyi çalışabileceği ve STEAM yaklaşım uygulamasının zorluklarının neler olabileceği sonucuna varabilecekleri önceki deneyimler - STEM veya STEAM uygulama faaliyetleri-bulunur.

Fen eğitimi ile ilgili sosyo-duygusal öğrenme ile ilgili olarak, SEL'in STEAM ile entegrasyonu için şimdiye kadar hiçbir kanıt bulunamadı. Bununla birlikte, tüm müfredatlar sosyo-duygusal becerilere özellikle fen eğitimi sınıflarında da öğrenilebilen dönüşüm ve aktarılabilir beceriler olarak odaklanmaktadır.

Cinsiyet kapsayıcı eğitim veya diğer dezavantajlı öğrencilerin eğitimi ile ilgili olarak tüm ulusal müfredatlar ve diğer eğitim düzenlemeleri ve politika makaleleri kapsayıcı eğitim uygulamaları için zemin sunmaktadır. Kız ve erkek çocukların fen eğitimi faaliyetlerine katılımı veya öğrencilerin ilköğretim veya ilköğretim öncesi eğitimdeki dezavantajları arasında ayrımcılık yoktur. Yine de Türkiye'de kız ve erkek çocukların eğitime eşit katılımı için hala bazı çabaların yapılması gerekiyor.

4. Odak Grup Görüşmeleri sonuçları

4.1. Metodoloji

Proje hedeflerinin başarıyla yerine getirilmesi ve projede daha da geliştirilecek öğretmen yetiştirme faaliyetleri ve öğretim kaynakları için zemin oluşturmak amacıyla, P6 -Valahia Targoviste Üniversitesi koordinatörlüğünde, projenin ilk aylarında (Şubat - Mayıs) tüm ortaklar ihtiyaç analizi araştırması yaptı. Bunun için, P6 tarafından hazırlanan ve ulus ötesi çevrimiçi toplantılarda ortaklarla tartışılan şablonlara dayanarak, her ortak üç tür bahis sahibini hedefleyen bir dizi Odak Grubu röportajı düzenledi ve gerçekleştirdi,

1) ilköğretim öncesi ve ilköğretim öncesi öğretmenler ile okul yönetimi personeli, 2) ebeveyn, 3) STEM+ Sanat alanlarından profesyoneller. Görüşmeler, P5 (Girit Üniversitesi) ve P6 tarafından kurulan ve diğer ortaklarla kararlaştırılan soruların bir listesinin (Ek 1) ardından yapılandırılmış tipteydi. STEM ve STEAM ile ilgili bilgi birikiminin yanı sıra aralarındaki farkı, öğretmenlerin öğretim faaliyetlerinde bu yaklaşımın uygulanmasında karşılaştıkları veya karşılaşacaklarını düşündükleri zorlukları, bu zorlukların nasıl aşıldığını, STEM/STEAM' in uygulanmasında nasıl bir desteğe sahip olduklarını/olması gerektiğini tespit etmeyi amaçlayan sorular, STEM öğretiminin çocuklar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi, ayrıca öğrencileri STEM / STEAM derslerine katılmaya motive

edebilecek strateji türlerinin belirlenmesi ve bu konudaki eğitim ihtiyaçları. Görüşmeler, katılımcının cevaplarının nitel içerik analizine izin vermek için kaydedildi. Bu analiz, daha önce mülakat oturumlarına önceden belirlenmiş görüşme yapısına (soru listesinin kapsadığı konular) dayanarak nitel verilerin analizini içerdiğine dair tümdengelimle bir yaklaşım izledi.

Odak Grup görüşme oturumları çevrimiçi (zoom, Microsoft Teams, BigBlueButton veya yüz yüze platformlar kullanılarak, belirli SARs-Cov 2 salgın durumuna göre ülke) olarak gerçekleştirildi. Her odak grup görüşmesi bir ila iki saat arasında sürdü. Tüm katılımcılar, onay formunu okuduktan ve tartıştıktan sonra sözlü veya imzalı (yüz yüze eşleştirme oturumlarında) rızalarını ifade ettiler. Her görüşmenin başında moderatörler kendilerini tanıttılar, proje hakkında bilgi verdiler ve katılımcı verilerinin proje bağlamında kullanılması için onay ifadesini istediler, ardından katılımcıları kendilerini kısaca sunmaya davet ettiler. Moderatörler ayrıca, katılımcıların kendilerini rahat hissetmeleri ve soruları dürüstçe cevaplamaları için bir güven ve iyi ruh hali ortamı yaratmayı göz önünde bulundurdular.

4.1.2. Çalışma grubu ve örnekleri

Bu araştırmada, projeler için önemli olan 2 ana hususa göre hedef grup seçilmiştir: eğitim ve STEM+Sanat alanındaki mesleki statü, ebeveyn durumu ve projede kapsanan yaş (4-11 yaş). Odak grup görüşmeleri konuları: ilköğretim ve okul öncesi eğitim öğretmenleri ve bu eğitim düzeyleriyle ilgilenen eğitim kurumlarının temsilcileri, STEM ve sanat alanında profesyoneller ve ebeveynler. Bu ampirik çalışma ulusal düzeyde yapılmamıştır ve ortak ülkenin hiçbirisi için bu seviyeyi temsil etmemektedir. Çalışma katılımcılarının işe alınması için kapsanan coğrafi alan, ülkenin tüm alanları için öğretmen grubu temsilcisine sahip Polonya hariç, projede yer alan ortak kurumların ve yakın bölgelerin yerleşim alanıydı. Odak Grup Görüşmelerinin tüm katılımcıları projede istenen kriterlere göre seçilmiştir. Yukarıda belirtilen kriterlerin yanı sıra, grupların oluşumu için bir başka husus da her grup için minimum bir sayıydı. (12 öğretmen, 4 kadın STEM profesyoneli, 3 kadın Sanat profesyoneli, 6 ebeveyn (ve onlardan farklı cinsiyetten çocukları olan en az 3 ebeveyn) ve araştırmaya katılmak için istekli olan konular. Mülakat konuları farklı ortamlardan (çoğu kentsel alanlardan, bazıları coğrafi veya ekonomik dezavantajlı ortamlardan) gelmektedir. Tüm öğretmen gruplarının ortalama öğretim deneyimi 10 (Yunanistan) ile 25 yıl arasındaydı (Litvanya).

Katılımcıların seçimi için, her ortak daha önce eğitim organizasyonlarının bir listesini hazırladı- okullar, anaokulları, kolejler ve STEAM ile ilgili kurumlar. Davetiyeler açık

aramalar (ortağın iletişim kanalları tarafından dağıtıldı) veya listedeki her kuruluşan/kurumdan bir ilgili kişi aracılığıyla gönderildi. Her konunun katılımı, zaman çizgileri ve çevrimiçi veya yüz yüze görüşmelerin yürüt şekli ile ilgili olarak ücretsiz seçim ve kullanılabilirliğe dayanıyordu.

Projelerde yer alan Odak-Grup'un tüm konuları (çoğu kadın) aşağıdaki tabloda sunulmuştur:

Tablo 1. Odak Grup görüşmelerinin konuları

| Ülke | Öğretmen Grubu | STEM+Sanat Profesyonelleri Grubu | Veli Grubu | Ülke başına Toplam |
|------------------|--|----------------------------------|------------|--------------------|
| Romanya | 19 | 9 (8 kadın) | 9 | 37 |
| Türkiye | 19 | 14 (12 kadın) | 13 | 46 |
| Bulgaristan | 18 | 5 (5 kadın) | 7 | 30 |
| Yunanistan | 41: 17 öğrenci (öğretmen olmak) + Hizmet öğretmenlerinde 24 | 10 (8 kadın) | 9 | 60 |
| Litvanya | 12 | 7 (4 kadın) | 6 | 25 |
| Polonya | 20 | 8 (7 kadın) | 10 | 38 |
| Her grup Toplamı | 129 öğretmen | 53 profesyonel (44 kadın) | 54 veli | 236 katılımcı |

4.2. Mülakatların Sonuçlarının Nitel İçerik Analizi

Veri sunumu, mülakat soruları listesinin oluşturulmasını ve yapısını belirleyen konulara göre yapılandırılmıştır.

1. Konu: öğretmenler ve STEM +Arts profesyonelinin STEM/STEAM yaklaşımı ile ilgili önceki deneyim ve bilgileri

Analizler, tüm ortaklardan öğretmenlerin ve STEM + Sanat profesyonellerinin çoğunun STEAM yaklaşımı hakkında genel bir fikre sahip olduğunu, STEM / STEAM kısaltmasının de anlamını bildiklerini (STEM'in bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikten geldiğini ve STEAM'in sanatın tanıtılmasıyla elde edildiğini) ortaya koydu, ancak sadece birkaçı bunu uygulama deneyimine sahipti. Genel olarak, STEM veya

STEAM yaklaşımına dayalı öğretimde kendilerini deneyimsiz olarak tanımladılar. STEM/STEAM öğretiminde deneyime sahip Litvanyalı ilköğretim öğretmenleri dışında STEM/STEAM didaktik strateji/yöntem uygulayabilirler. Ayrıca, yeni genç öğretmenlerin lisans çalışmaları sırasında STEAM yaklaşımı hakkında daha fazla girdiye sahip olmaları nedeniyle, Yunan öğrenci öğretmen grubunun yaklaşım hakkında daha fazla bilgi sahibi olduğu ortaya çıktı.

Genel olarak, STEM felsefesi ve konularının bilgisi konusunda öğretmenler ve STEM uzmanları arasında küçük bir fark tespit edilmesi gerekir, bu da neredeyse tüm STEM profesyonellerinin ve Sanat'takilerin çoğunun, bilimi sanatla birleştirmenin gerekliliğini veya faydalarını ve bilim eğitimiyle ilgili güncel bilgilere daha fazla erişimle açıklanabilecek yolları anladığı anlamında veya sanat eğitimi. SANAT profesyonellerinin çoğu, sanat yoluyla bilim olabileceği ve bunun tersinin olabileceği ve bu alan adlarının nasıl ilişkilendirilebileceğine dair örnekler düşünebileceği konusunda hemfikirdi.

Hem okul öncesi hem de ilkokul eğitiminden ve STEAM profesyonelinin STEAM yaklaşım uygulamasına yönelik genel tutumu, daha fazla bilgi sahibi olma ve kendi eğitim çabalarında deneme arzusu ve açıklığı ile vurgulanan olumlu bir tutumdur.

2. Konu: Bu yaklaşımın uygulanmasında karşılaştıkları/karşılaşabilecekleri zorluklar (altyapı/lojistikleri ile ilgili, ulusal müfredatlarının sağladığı çerçeve ile ilgili zorluklar, ders planları tasarımı vb.)

- Daha önce STEAM uygulaması veya benzeri faaliyetler yaşamış çoğu ilköğretim öğretmeni ve STEAM profesyoneli için, bahsedilen başlıca zorluklar:
- Okul'un konuların /sorunların entegre ve disiplinler arası yaklaşmayı, laboratuvarlara erişmeyi vb.
- Öğretim materyallerinin/kaynaklarının eksikliği (deneyler için gerekli teknoloji ve maddeler vb.) veya uygun STEAM uygulamasını sürdürebilecek topluluktaki uygun alanlar (Laboratuvarlar, botanik bahçesi vb.)
- Derslerin tasarlanması ve hazırlanması için büyük zaman ve yoğunlukla dezavantajlı okullar için öğretmenler için iş yükü.
- Müfredat çerçevelerine bağlı sınırlamalar;
- Bilim alanı uzmanlarından/profesyonellerinden/öğretmenlerinden destek veya işbirliği eksikliği,
- Eğitim politikalarını destekleme eksikliği.

Anaokulu/okul öncesi öğretmenleri için kaynak eksikliği ve müfredat sınırlaması zorluklar oluşturmadı, aksine zorluklar, çoğunlukla bu yaşlar için öğretim kaynaklarının daha erişilebilir / uygun fiyatlı olması nedeniyle, genellikle ebeveynlerden daha fazla katılım elde ediyorlar ve müfredat çerçeveleri, öğrencilerin ve öğretilen konuların ihtiyaçlarına yaratıcı ve özelleştirilmiş bir yaklaşım için daha cömert.

STEAM uygulamasından önce deneyimlemeyen öğretmenler için, yukarıda belirtilen zorlukların yanı sıra, vurgulanan ilk zorluklar:

- Herkesin ve her çocuğun seviyesine ve özel ihtiyaçlarına uyum sağlamada zorluk
- Yeterli bilgi / model/ eğitim ve deneyim eksikliği.

3.Konu: Zorukların üstesinden gelmenin yolları, öğretmenlerin STEAM yaklaşımını, güçlü yönlerini uygulama konusunda sahip olduğu / sahip olabileceği destek:

Tüm öğretmenler engelleri aştıklarını açıkladılar:

- STEAM derslerini daha iyi anlamak ve nasıl uygulayılacağını öğrenmek için kişisel ilgi, çalışma ve çaba,
- Daha deneyimli bir öğretmen veya akıl hocası veya bu yaklaşımla ilgilenen diğer iş arkadaşları ile işbirliği,
- İnternette bulunan STEAM etkinliklerinin bazı örneklerini danışmak ve uyarlamak
- Dersler için kaynak elde etmek için ebeveynleri içerir ve bazıları topluluk içindeki diğer kuruluşlardan (örneğin yakındaki üniversiteler, bazı ekonomik kuruluşlar vb.) maddi veya mali destek buldu.
- Öğretmenlerin bir kısmı öğretim kaynakları ve okul altyapısı zorlukları konusunda okul yönetiminden destek gördüğünü beyan etti.
- *Sadece Litvanya'dan öğretmenler politika yapıcılardan, okul yönetiminden (okulun STEAM eğitim ve faaliyetlerinden sorumlu bir ekibe sahip) ve STEAM'in metodolojisi konusunda devlet destekli eğitimlerden gerekli desteği aldı. Bu nedenle bu eğitim kursları ve işbirliği öğretmenlerin etkin bir şekilde çalışmasını sağlar. Yani menberler.*

4. Konu: Öğretmenlerin eğitim ihtiyaçları, STEAM yaklaşımının uygulanmasına hazır olmaları konusunda kendi algıları,

- Öğretmenlerin çoğu STEAM faaliyetlerinin doğru kullanımına / uygulanmasına tam olarak hazır hissetmedi, ancak bu tür bir eğitime istekli ve açıktılar. Sadece Türkiye'den öğretmenler STEAM'i uygulamaya hazır hissetti.
- Tüm öğretmenler, müze gibi yaygın eğitim sağlayıcılarda STEAM felsefesi, kavramları, yöntemleri, özel dijital kaynakları, ders planları, didaktik materyaller, mentorluk ve deneyim eğitimleri, pratik seminerler veya saha çalışmaları eğitimleri hakkında daha spesifik eğitimlere ihtiyaç duyduklarını beyan ettiler.

5. Konu: Teachers STEAM eğitiminde "iyi bir uygulamanın" characteristics / nitelikleri hakkında görüş:

Öğretmenlerin ve STEAM profesyonellerinin cevaplarının analizi, STEAM eğitiminde "iyi bir uygulamanın" dört boyutunu ortaya koydu:

- Cinsiyetleri veya diğer dezavantajları ne olursa olsun tüm çocukları tam olarak dahil etme, ilgi çekici olma ve çocukları öğrenmeye motive etme, ilham verici olma ve çocukların, özellikle de kız çocuklarının eğitim ve çalışma alanına olan ilgi ve motivasyonunu artırma kapasitesi.
- Uygulaması kolay olmak ve büyük zaman ve birçok finansal kaynak tüketmek değildir;
- Yaratıcı, yenilikçi ve eğlenceli yollar yapmaya izin verir, çocuklara ve öğretmenlere "kutudan çıkmalarına" yardımcı olur, öğrencilerin teorik bilgilerini uygulamaya koymalarına, zihinlerini ve sosyo-duygusal becerilerini geliştirmelerine ve ayrıca hem öğrenciler hem de öğretmenler için dijital beceriler geliştirmelerine olanak tanır.
- Özgünlük sunar - çocuklar sadece oyuncak olanlar değil, otantik araçlar ve enstrümanlar çalışmalı ve kullanılmalıdır - tüm ülkede veya dünyada büyük harfle yazılacak ve tanıtılacak anlamlı eserler elde etmenin olanağını sunar.

6. Konu: STEAM öğretiminin çocuklar üzerindeki beklenen etkileri:

Öğretmenlerden ve STEAM profesyonelinin görüşlerinden gösterilen çocuk gelişimi için STEAM yaklaşım değeri:

- Bilişsel gelişim ve öğrenme potansiyeli veya stratejileri ile ilgili değer: STEAM yaklaşımı öğrenme kalitesini artırır (öğrenciler STEAM aracılığıyla öğrenmeyi daha kolay, daha eğlenceli ve daha aktif bulacaktır), çocukların bilimsel okuryazarlığı teşvik etmelerine ve eleştirel düşüncelerini, düşünme yeteneklerini sorgulamalarına, problem çözme becerilerini, yaratıcılıklarını geliştirmelerine

yardımcı olur; STEAM, her yaş/eğitim düzeyi için ders dışı öğrenme fırsatları için yollar sunabilir.

- Sosyo-duygusal ve dil gelişimi ile ilgili değer: STEAM faaliyetleri, benlik imajının artmasına, daha yüksek benlik saygısına, algılanan öz etkinliğine, artan esnekliğe, toleransın empatiye son ve takım çalışması becerilerinin geliştirilmesine, iddialı iletişim becerilerinin geliştirilmesine neden olur;
- İçsel öğrenme motivasyonları ve öğrenmeye karşı olumlu tutumları ile ilgili değer: artan çocuklar bilişsel motivasyon, öğrenme özerkliği ve etkileşim (öğrenciler çok daha fazla rahat, daha fazla involved ve öğrenmeye daha istekli).
- Dijital becerilerle ilgili değer: STEM eğitimi dijital cihazlarla çalışmayı, internet kullanımını, bilgisayar programlamasını, kodlamayı vb.

7. Konu: öğrencilerin sosyal ve duygusal öğrenme süreci (STEAM veya fen bilimleri dersi yaparken):

Tüm öğretmenler sosyo-duygusal öğrenmenin öneminin farkında olduklarını açıkladılar ve birçoğu sosyo-duygusal yeteneklerin bilim derslerinde veya STEAM derslerinde geliştirilebileceğini kabul etti. However, bazı öğretmenler STEAM'in SEL'e nasıl katkıda bulunabileceğini veya tam tersi, SEL'in başarılı STEAM derslerinde birincil öneme sahip olduğunu bilmiyor gibi görünüyor. Steam veya fen bilimleri dersleri sırasında öğretmenlerin çoğu tarafından geliştirildiği vurgulanan SEL yetenekleri şöyleydi: empati, işbirliği ve işbirliği, benlik saygısı, iddialılık.

8.Konu: STEM / STEAM'i kızlar ve dezavantajlı öğrenciler için nasıl daha çekici hale getirebilir ve araçlara ve diğer cihazlara aşina olmalarını sağlamak

STEM profesyonelleri grubundan katılımcıların çoğu, özellikle kız çocuklarının öğrenme ve etkinliklere katılma arzusu konusunda, bilim öğretirken cinsiyet farklılıklarıyla karşılaşmadı. Öğrenciler arasındaki farklar mizaç ve yetenektir, ancak cinsiyetten değil, belirli yetişkinlerin cinsiyet davranışına karşı tutumlarından etkilenir. Örneğin, çok fazla kızdan deney yapmasını veya Fizik / Kimya sorunlarını çözmesini istemeyen yaşlı öğretmenlerle tanıştılar. Ama bu geçmişte kaldı. Mevcut öğretim deneyimlerinde, kızların aktiviteye dahil olmaları ve ilgilenmeleri için yöntem veya araçları döllendirmek zorunda kalmadılar.

Türkiye'de, erken evlilikler nedeniyle ve / veya kız rolüne karşı ebeveynlerinin tutumları nedeniyle hala kız okulunun terk edilmesiyle uğraşmak zorunda olan bazı okullar vardır. Bu nedenle çocuklarının erken okul eğitiminden önce velilerin eğitilmesi ve

eğitilmesi gerektiğini belirttiler. Onların desteği olmadan, kızları okullarda tutmak çok zordur. Ayrıca girls ve dezavantajlı öğrencilerin motivasyon ve katılımı için stratejiler ve çözümler önermektedirler: öğrenciler arasında iş birliği sağlamak, uygun rol modelleri kullanmak, cinsiyetlerin dahil edilmesi ve kızların ihtiyaç ve ilgi alanlarına karşılık gelmek.

Ekonomik açıdan dezavantajlı çocuklar için durum biraz farklıdır. Çoğu, önerilen tüm alıştırmaları ve faaliyetleri gerçekleştirmek için gerekli tüm malzemelere sahip değildir. Bu yüzden bu bağlamda desteğe ihtiyaç duymaktadırlar. Coğrafi olarak dezavantajlı bölgelerdeki çocuklar, diyetisyleirn mobil ekipleri tarafından desteklenebilir veya yaz okullarının geliştirilmesi, yaz tatillerinde gerçekleşen tiyatro etkinlikleri ve çocukların sanat yoluyla farklı konuları (bilimlerden, hümanistlerden) öğrenmelerine yardımcı olabilir. Hepsi STEAM tabanlı etkinliklerin bu dezavantajlı bölgelerdeki çocuklara çok daha fazla yardımcı olacağı konusunda hemfikirdi.

Tüm öğretmenler ve profesyoneller STEAM yaklaşımının bir fark yarattığına ve tüm çocukların daha iyi gelişmesi, bilgilerini derinleştirilmesi ve gelecekteki mesleklerine daha iyi hazırlanması için bir fırsat olduğuna inanıyor

8. Konu: Ebeveynler, çocuklarının yaşına göre özel oyuncaklar, programlar ve etkinliklerin kullanımında cinsiyet farklılıklarına ilişkin önyargılı algılar :

Hemen hemen tüm ebeveynler, her iki cinsiyetli çocuğun da her türlü oyun ve aktivitede oynamasına veya etkileşimde bulunmalarına izin vermekte sorun yaşamadıklarını belirtti. Bununla birlikte, bazı ebeveynler çocuklarının yaşına özgü oyuncak, program ve etkinliklerin kullanımında cinsiyet farklılıkları olduğunu beyan ettiler. Boys bilgisayar oyuncuları olarak kabul edilir, daha aktif (topları, Lego ve çizgi film karakterlerini tercih eder), kızlar ise akıl ve masa oyunları gibi "sakin" oynamaya atılır. Sonuç, bunun muhtemelen çocukların gözlemledikleri basmakalıp davranışlardan ve çevreleri tarafından, yaşlılardan ve hatta bazı gençlerden de kendilerine aktarılabilecek dar görüşlü fikirlerden kaynaklanabileceğiydi.

10. Konu: Çocuk eğitiminde Bilim ve Sanatın Değeri Üzerine Ebeveynlerin Algıları :

STEM / STEAM yaklaşımının bilgisine göz önüne alındığında, ebeveynlerin çoğu (Litvanya'dan gelenler hariç, STEAM eğitimi günümüzde popüler bir konudur), Sanatın çocuklarının kendilerini daha iyi ifade etmelerine yardımcı olduğunu ve doğa bilimlerinin çocuklarının gelecekteki kariyerleri için yararlı olduğunu beyan etmişlerdir. Daha önce hiçbir bilgiye sahip olmadıklarını ve şu ana kadar bu yaklaşımı duymadıklarını,

bu nedenle STEAM'in çocuğun eğitimindeki değeri hakkında hiçbir şeyden bahsedemediklerini belirtti. Görüşme sırasında STEAM'in ne olduğunu ve böyle bir eğitim yaklaşımında çocukları nasıl öğreneceklerini anladılar. Sonunda bu yaklaşımın değerini ortaya koyabildikleri için: Bugünün erken eğitim yıllarındaki çocuklarına mükemmel bir şekilde uyarlandığını düşünüyorlardı, çünkü hareket ederek, oynayarak, deneyler yaparak öğreniyorlar ve bu da çok hızlı ve çok daha kolay öğrenmelerine yardımcı oluyor. Tüm ebeveynler, STEM + ART yaklaşımının bir çocuğun yetenek ve yeteneklerinin keşfedilmesini büyük ölçüde kolaylaştırdığını belirtti.

4.3. Odak Grup Görüşmelerinden Sonuçlar ve Öneriler

Katılımcılar, çoğu durumda (Litvanya'dan gelenler hariç) sadece STEM / STEAM kavramlarını duymuşlardır, ancak bu konuda yeterli bilgiye sahip değiller veya internette veya görüşmeler sırasında keşfedilen birkaç bilgiye sahipler. Bu nedenle, hem öğretmenler hem de ebeveynler, potansiyel STEAM yaklaşımının sunduğu net ve keşçeli bir anlayışa sahip değildi. Ancak tüm öğretmenler ve STEM + Sanat profesyonelleri, STEAM eğitimini uygulamak için eğitilecek ve hazırlanacak yaklaşım konusunda istekli ve heveslidir. Tüm katılımcılar, bilimin sanattan ve özellikle öğretimden yararlanabileceği konusunda hemfikirdi.

Ayrıca, katılımcıların çoğu, bilim veya sanat öğretiminde herhangi bir cinsiyet ayrımcılığını fark etmediklerini veya düşünmediklerini, ancak bazı cinsiyet klişelerini ve çocuk etkinlikleri bağlamında, erkek ve kız çocuklarının geleneksel olarak bir cinsiyete veya diğerine özgü olarak kabul edilen etkinliklere katılımını yönlendirmek veya teşvik etmek için bazı eğilimleri fark ettiklerini beyan etmişlerdir.

Tüm katılımcılar, fen öğrenme sürecinde sanatın katma değerine ve fen derslerinde veya özellikle STEAM derslerinde bile sosyo-duygusal yeteneklerin geliştirilmesinin önemine inandılar.

5. İlköğretim Ve Okul Öncesi Eğitimde STEM+Sanat Yaklaşımına ve Katılımcı Ülkelerde Kapsayıcı Eğitime İlişkin Genel Sonuçlar

5.1. Eğitim ihtiyaçlarının görüşmeye katılanlar tarafından özetlenmesi

İlköğretim ve okul öncesi eğitimde STEAM uygulaması için öğretmenlerin ihtiyaçlarını belirlemesi, bu proje sırasında ele alınması gereken en önemli

hususur. Eğitim için özetlenen ihtiyaçlar, aşağıda belirtildiği gibi üç kategoride gruplandırılmıştır:

a) Eğitimlerin içeriği (eğitimlerin ne hakkında olması gerektiği):

- STEAM felsefesi, önemli STEAM konuları ve kavramları, yöntemleri, STEAM'e özgü dijital kaynaklar / yazılımlar vb. hakkında özel eğitim; üniversite öğrencileri için - ilk eğitimlerinde daha fazla STEAM dersine duyulan ihtiyaç;
- Yenilikçi yöntemler, savunmasız, sadece ayrımcılığa uğramakla kalmayıp, aynı zamanda istismar edilmiş veya duygusal olarak rahatsız edilmiş çocuklarla çalışmaya uygun yöntemler,
- Bilim/STEAM'de en iyi öğretim yaklaşımları.
- Öğrencilerin ihtiyaçlarını ve öğrenme stillerini nasıl belirleyeceğinizi ve dersleri gerçek yaşam problemleriyle nasıl ilişkilendireceğinizi.
- Velilerle işbirliklerinin nasıl geliştirileceği ve öğretmenlerin öğrencilerinin gelecekteki kariyer seçimleri için rol model ve etkileyici oldukları bilincinin nasıl artırılacağı;

b) Eğitim kaynakları:

- Ders planları, metodolojik materyaller (en yeni metodolojiler, entegre ders planları), farklı yaşlar için STEAM proje örnekleri, STEAM yaklaşımına dayanan veya dahil olan yaygın veya ders dışı eğitim projeleri, STEAM konularıyla ilgili kullanıma hazır okul projeleri gibi açık kaynaklı dijital materyaller.
- Dijital platformların veya STEAM uygulamasına uygun uygulamaların ücretsiz kullanımına uygundur.

c) Eğitim formatı:

- Pratik eğitimler/seminerler (deneyim paylaşmak için), "sahada" veya karma öğrenme eğitimleri; bazıları, deneyimlerini diğer ülkelerden öğretmenlerle paylaşabilecekleri daha fazla uluslararası proje ve etkinlik istiyor;
- Mentorluk,
- Müzeler gibi yaygın eğitim sağlayıcılarında saha çalışması.
- Gösteri dersleri ve en iyi öğretim yaklaşımlarının tanıtımı.
- Özgünlük;
- Konuyla ilgili bilgilerini artırmak için kişisel çalışma ihtiyacı.
- Ders planlarını tasarlarlarken akademisyenlerin/uzmanların desteği.
- Bir "öğrenme merkezine" sahip olmak – AuReSSel bir öğrenme merkezi haline gelebilir mi? (öğrencilerin akranları, öğretmenleri ve alanlarındaki diğer

uzmanlarla bir araya gelmeleri için resmi ve gayri resmi fırsatlar sağlayan hem fiziksel hem de **sanal bileşenlere** sahip **teknoloji açısından zengin bir öğrenme ortamı**)

5.2. İlköğretim ve okul öncesi eğitimde STEAM uygulamasının SWOT analizi

STEAM uygulaması için ortak ülkelerde mevcut olan özel koşulları göz önünde bulundurarak, bir SWOT analizi geliştirdik:

| Güçlü Yönler | Zayıf Yönler |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">Bu yaklaşımın varlığının farkında olmak ve asgari düzeyde anlamak.Öğretmenlerin STEAM yaklaşımını uygulama konusundaki açıklıkları ve coşkuları ve STEAM yaklaşımı ile ilgili eğitimler için kullanılabilirlik.İyi işbirliği: -öğretmenler ile STEAM profesyonelleri veya eğitim alanından veya bilim alanından akademisyenler arasında, - okullar ve diğer ilgili topluluk paydaşları arasında (örneğin, eğitim müdürlükleri veya yaygın eğitim kurumları).STEAM yaklaşımına uygun veya spesifik yöntemlerin/öğretim metodolojilerinin (research, keşif, deneyler, gruplar halinde çalışma, eleştirel düşünme vb.) kullanılmasında önceki beceriler . | <ul style="list-style-type: none">Öğretmenlerin farklı eğitim düzeylerinde STEM/STEAM yaklaşımının uygulanması konusunda deneyim eksikliğiMüfredat altyapısı sınırlamalarıyla ilgili zorluklar (Türkiye, Polonya ve Romanya'da ilköğretimin ortaöğretim döngüsünde)Fen bilimleri öğrenimi ile ilgili zayıf okul veya toplum tesisleri,Öğretmenlerin zaman ve kaynak / fon eksikliği.STEAM etkinlikleri için öğretim materyali eksikliği.Üniversitelerden ve uzmanlardan daha fazla akademik destek eksikliği.Okul öncesi ve ilköğretim bilim müfredatı STEAM yaklaşımına göre revize edilmelidir. |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • STEAM yaklaşımı ile ilgili önceki bazı deneyimler veya STEAM (LI ve TR) ile ilgili önceki eğitimler. • NGSS projesini destekleyecek birçok ulusal ve bölgesel bilim, kodlama ve STEAM projesi bulunmaktadır. • Okul öncesi eğitim için STEM/STEAM'e odaklanan yeni bir yasal müfredat bulunmaktadır (Yunanistan'da). • 2020 yılından bu yana araştırmaya katılan bazı okullar STEAM ağının değerli üyeleri haline gelmiştir. (Litvanya'da) • Bazı STEAM'e özgü faaliyetler (araştırma, keşif, deneyler) zaten uygulanmıştır (Litvanya'da). • Okullarda STEAM eğitimini teşvik eden birçok proje. (Polonya'da). | <ul style="list-style-type: none"> • STEAM uygulamasını teşvik edebilecek projelerin, bilim festivallerinin ve yarışmaların eksikliği. • Öğretmenler için, çoğunlukla dezavantajlı okullar için iş yükü. • Öğretmenler fen öğretiminde belirli SEL yöntemlerini kullanmamışlar, fen eğitiminin SEL'e odaklanabileceği veya odaklanmaya izin verebileceği gerçeğini dikkate almamışlardır. • Bazı dar görüşlü ve modası geçmiş öğretmen merkezli algılar, öğretmenlerin STEAM hakkındaki düşüncelerinde hala çok belirgindir. (Yunanistan'da) |
| <p>Fırsatlar</p> | <p>Tehditler</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bazı ülkelerde STEAM uygulaması için erken eğitim ulusal müfredatı tarafından sağlanan cömert çerçeve (Yunanistan, Litvanya) • ERASMUS projeleri veya diğer bazı Avrupa projeleri veya diğer sivil toplum kuruluşları projeleri (tüm ortak ülkeler) aracılığıyla sunulan iyi eğitim fırsatları veya deneyimleri. • Toplumsal cinsiyet ve dezavantajlı öğrenciler için mevcut ulusal projeler NGSS projesi ile ilişkilendirilebilir. (Türkiye) | <ul style="list-style-type: none"> • STEAM uygulaması ile ilgili herhangi bir eğitim politikası olmadığı için sınırlama. • Eğitim materyallerinin, okul altyapılarının eksikliği, projenin dezavantajlı okullardaki etkisini ve öğrencilerin katılımını azaltabilir. • Bir STEAM eğitim programının olmaması, STEAM'in derslere |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Ulusal ve bölgesel eğitim koordinatörleri/yöneticileri/paydaşları, çalıştayların yürütülmesi ve projenin yaygınlaştırılması yoluyla STEAM eğitiminin uygulanmasına katkıda bulunabilirler.• Okulların beceri ve tasarım atölyeleri atölye çalışmaları ve öğrenci etkinlikleri için kullanılabilir.• Yeni öğretim yaklaşımları genellikle Polonya anaokullarında ve ilkokullarında test edilmektedir - STE(A)M modeli dahil.• Deneyimlerini paylaşmak için aynı ülkeden veya yabancı ülkeden öğretmenler arasında işbirliği. (atölye çalışmaları, konferanslar, herhangi bir pratik öğrenme etkinliği)• Kaunas Teknoloji Üniversitesi ve Panevėžys Koleji öğrencilerinden olası yardım. (Litvanya) | <p>entegrasyonunu daha da zorlaştırmaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none">• Resmi değerlendirme prosedürlerinin ve mesleki değerlendirme süreçlerinin eksikliği, istedikleri zaman istediklerini uygulamaları öğretmenlere bırakmaktadır.• Ulusal sınavların formatı STEAM ilkeleriyle uyuşmuyor, bu da çocukların ilerlemesini uygulamayı ve değerlendirmeyi zorlaştırabilir.• Bazı toplumsal cinsiyet klişeleri ve cinsiyetçi ebeveynlerin gelecekte kız çocuklarının rollerine yönelik tutumları (özellikle Türkiye'de) |
|---|---|

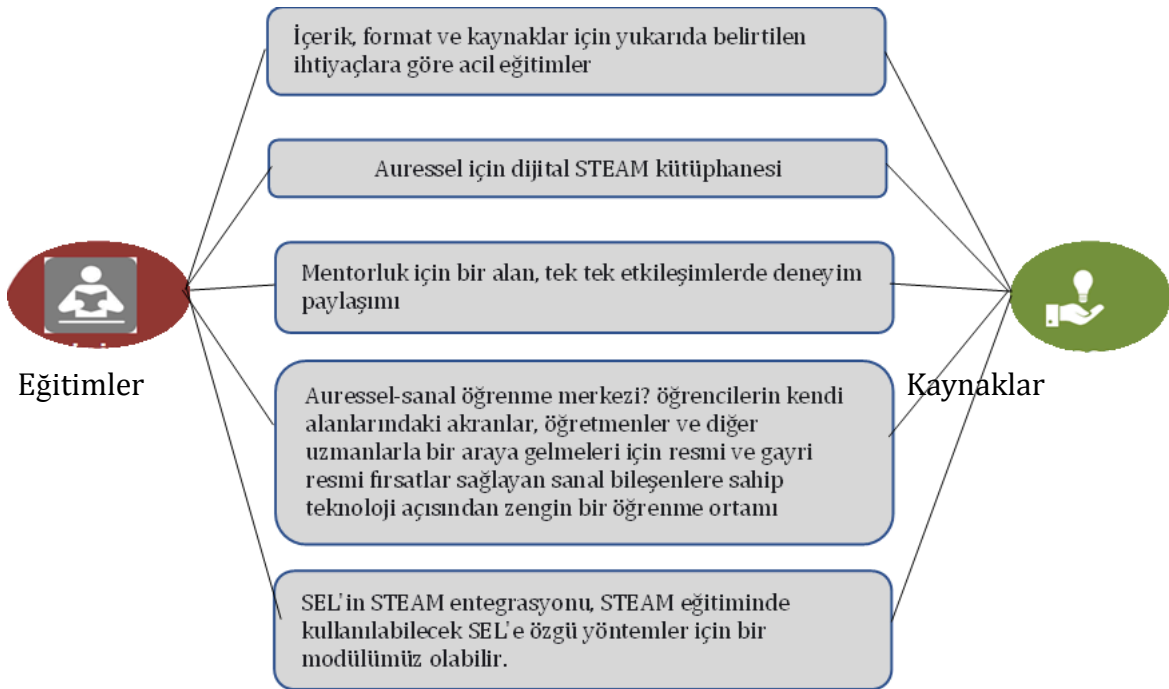
5.3. Genç Kızların Motivasyonunu, STEM Alanlarına Katılımını Artırmada STEAM Eğitiminin Değeri

- Tüm katılımcılar, okul öncesi ve **ilkokulda STEAM etkinliklerine katılmada kız ve erkek çocuklar arasında bir fark olmadığı** konusunda **hemfikirdi**;
- Öğretmenler ve STEAM uzmanları, çocukların **farklı STEAM derslerinde / etkinliklerinde ilgi alanlarının ve performanslarının** yeteneklerine, **mizaçlarına ve yeteneklerine bağlı** olduğunu ve bunların cinsiyetle ilgili olmadığını bildirmiştir.

- Katılımcıların çoğu (öğretmenler, ebeveynler ve STEAM uzmanları), **STEM + ART yaklaşımının bir çocuğun yetenek ve yeteneklerinin keşfedilmesini büyük ölçüde kolaylaştırdığını** belirtti.
- Bazı katılımcılar, önyargılı cinsiyet beklentilerine sahip olan ve geleneksel olarak bir cinsiyete veya diğerine özgü olarak kabul edilen etkinliklere erkek ve kız çocuklarının katılımını yönlendirme veya teşvik etme eğiliminde olan bazı ebeveynlerin ve yaşlı öğretmenlerin olduğunu kabul etmişlerdir.
- Bu nedenle, **resmi STEAM eğitimi, her iki cinsiyetten çocukların yeteneklerine ve ilgi alanlarına göre eşit fırsatlarda öğrenmeleri ve gelişmeleri için çerçeve ve alan sunar.**

1. **Genel** Değerlendirme: Daha sonraki adımlar için nelere dikkat edilmeli?

Yol Haritası. Atılacak Diğer Adımlar İçin Neler Dikkate Alınmalıdır?



Genel olarak, NGSS projesinin ortak ülkelerde erken eğitimde STEAM uygulamasında gerçekten bir fark yaratabileceğini düşünüyoruz ve sadece bu konuda öğretmenlerin yeterliliklerini geliştirerek ve kapsayıcı eğitim için eğitim sistemlerinde olumlu bir değişime yol açarak değil, gelecekteki yetişkinlerde fen okuryazarlığının ve sosyo-duygusal zekanın geliştirilmesi.

Kılavuzlar sunarak, Kavram Belgesi, en iyi uygulamaların ve metodolojilerin okul öğrenme ortamlarına ve ilgili ülkelerdeki tüm eğitim sistemlerine aktarılması ve uygulanması için fırsatlar yaratmaktadır. – see and Annexes (**Steam ve Sosyal - Duygusal Öğrenmeye dayalı Otodidaktik Kaynaklar, Öğretmen Eğitimi Kursu için Dijital Araç Seti ve öğrenciler için STEM + Sanat Kiti, öğrenciler ve öğretmenler için STEM + Sanat eğitimi projelerinin nasıl düşünüleceği ve oluşturulacağı için Çevrimiçi Rehber, STEM + Sanat Eğitimi için Politika Öneri Belgesi**)

Bibliografya:

- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2016, *Decree No. 13 on civil, health, environmental and intercultural education*, Accessible at https://www.mon.bg/upload/16793/ndbr13_2016_GZEIObrazovanie_280918.pdf
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2015, *Decree No. 5 on general education training*, Accessible at https://www.mon.bg/upload/24101/nrdb5-2015_OPP_izm102020.pdf
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2015, *Decree No. 5 on pre-school education*, Accessible at <https://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2136850647>
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2020, *National Program for the Development of a School STEM Network*, Accessible at <https://stem.mon.bg/>
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2021, *School Curriculum*, Accessible at <https://www.mon.bg/bg/>
- Republic of Bulgarian Council of ministers, 2021, *National Strategy for Encouragement of Gender Equality*, Accessible at https://www.mod.bg/bg/doc/ravnopostavenost/20210119_National_strategy_2021-2030.pdf
- EduTechFlag, 2015, *Super STEM - Bulgaria*. Accessible at - <https://edutechflag.eu/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8>

- Do Well Science Project, 2017, *Manual for innovation in STEM Education at School*, Accessible at <https://www.dowellscience.eu/project/download/Templates%20and%20tools/Manuals/Manual%20Bulgarian%20version.pdf>
- Izzi Academy, 2021, *Izzi Science for Kids*, Accessible at - www.izzi.academy
- Diverse.BG, 2019, *Diversity Management in Bulgaria: Perceptions, Practices and Expectations*, accessible at - <https://diverse-bg.eu/wp-content/uploads/2019/08/Diverse2-Body-en-net.pdf>
- Journal of Laws of The Republic of Poland; Regulation of The Minister of National Education. (2017, February). Retrieved from <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170000356/O/D20170356.pdf>
- Bombiak E. (2016). Gender as a determinant of career – myth or reality? *Marketing i Rynek*, 7. Retrieved from https://repozytorium.uph.edu.pl/bitstream/handle/11331/1456/Bombiak.E.Plec_jako_wyznacznik_kariery_zawodowej.pdf?sequence=1
- United Nations (2021, February). Joint message from Phumzile Mlambo-Ngcuka, Executive Director of UN Women, and Audrey Azoulay, Director-General of UNESCO, on the occasion of the International Day of Women and Girls in Science. Retrieved from <https://www.unwomen.org/en/news/stories/2021/2/statement-ed-phumzile-and-audrey-azoulay-day-of-women-and-girls-in-science>
- KidsTech (2020). STEAM-owE DZIEWCZYNY. Retrieved from <https://www.kidstech.pl/steamowe-dziewczyny>
- Tusinska J. (2020, February). Dziewczeta i chlopcy w przestrzeni edukacyjnej. (Nie) sprawiedliwosci rodzajowe w dydaktyczno-wychowawczej roli przedszkola. Retrieved from <http://www.edukacja.edux.pl/p-43066-dziewczeta-i-chlopcy-w-przestrzeni-edukacyjnej.php>
- Scott C. (2017, July). 3D Printing Educator Spotlight On: Jacek Kawalek, High School Teacher and 3D Printing Expert, Poland. Retrieved from <https://www.3dprintpulse.com/poland/?open-article-id=6832170&article-title=3d-printing-educator-spotlight-on--jacek-kawalek--high-school-teacher-and-3d-printing-expert--poland&blog-domain=3dprint.com&blog-title=3dprint-com>

- Velez G. Five Reasons 3D Printing is on Its Way to Your Classroom. Retrieved from <https://www.teachthought.com/technology/5-reasons-3d-printing-is-on-its-way-to-your-classroom/>
- Anusci V. (2021, February). Zortrax partners with Skriware to deliver 4,500 3D printers to schools. Retrieved from <https://www.3dprintingmedia.network/zortrax-partners-with-skriware-to-deliver-4500-3d-printers-to-schools-in-poland-and-abroad/>
- SKRIWARE. Retrieved from <https://skriware.com/pl/steam-w-szkole/program-skriware/>
- Grover D. (2015, June). The Future of Robotics in STEM Education. Retrieved from <https://edventures.com/blogs/stempower/the-future-of-robotics-in-stem-education>
- TROBOT. Retrieved from <https://trobot.pl/o-nas/>
- Sp37. (2021, June). Roboty w naszej szkole w kl. I – VIII. Retrieved from <https://sp37.eduportal.bielsko.pl/aktualnosci/roboty-w-naszej-szkole-w-kl-i-viii>
- Librus. (2019, December). STEAM – czyli kompetencje przyszłości w polskich szkołach. Retrieved from <https://portal.librus.pl/szkola/artykuly/steam-czyli-kompetencje-przyszlosci-w-polskich-szkolach>
- STEAMPOLSKA. Retrieved from <https://sites.google.com/view/steampolskapl/steamlab>
- Plebanska M. (2021, March). STEAM – Ucze sie projektowo, rozwijam siebie i swiat. Retrieved from <https://otwartelekcje.pl/steam-ucze-sie-projektowo-rozwijam-siebie-i-swiat/>
- Dulewicz P. (2021, July). Pomoc dydaktyczna dla szkół – Rządowy Program Aktywna Tablica. Retrieved from <https://www.bstok.pl/pomoc-dydaktyczna-dla-szkol-rzadowy-program-aktywna-tablica/>
- Aktywna Tablica. Retrieved from [Aktywna tablica \(aktywna-tablica.pl\)](https://www.aktywna-tablica.pl/)
- Stawiam Na Edukacje. (2019, April), Program Aktywna Tablica i STEM w Polsce. Retrieved from <https://stawiamnaedukacje.pl/program-aktywna-tablica-a-tablice-interaktywne-i-stem-w-polsce/>
- Mentor Polska. Retrieved from <https://www.mentorpolska.pl/steam>

- Rabenda M. (2019, August). STEAM w polskiej szkole. Retrieved from <https://www.edunews.pl/nowoczesna-edukacja/ict-w-edukacji/4754-steam-w-polskiej-szkole>
- Dabkowska-Wilczek M. (2017, November). Wykorzystanie tablic interaktywnych w praktyce – cz. I. Retrieved from <https://www.e-korepetycje.net/artykuly/wykorzystanie-tablic-interaktywnych-w-praktyce-cz-1>
- Fundacja Digital Poland. (2018, September). Nowe metody uczenia. Polska szkola potrzebuje pilnych zmian. Retrieved from <https://businessinsider.com.pl/technologie/digital-poland/druk-3d-nowe-technologie-w-polskiej-szkole/fvr9qj8>
- 3DP Teacher. Retrieved from <https://3dp-teacher.erasmus.site/ite/>
- Bărnuțiu-Sârca, M., Ciascai, L. (2021). Primary and Pre-school Teachers Views on STEM Based Approaches. in The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, vol. 104, pp. 98-104.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. in Technology and Engineering Teacher, vol. 70, nr. 1, pp. 5-9.
- CEAE (2020). Disciplinele STEM ar trebui să constituie o prioritate a învățământului din România, from 39 <https://ceae.ro/disciplinele-stem-ar-trebuie-sa-constituie-o-prioritate-a-invatamantului-din-romania/>
- DeJarnette N.K. (2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. European Journal of STEM Education, 3(3), 18.
- Lamberg, T., Trzynadlowski, N. (2015). How STEM Academy Teachers Conceptualize and Implement STEM Education. in Journal of Research in STEM Education, vol. 1, nr.1, pp. 45-58
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA (pp. 111- 117). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en.pisa>
- OMEC 5765/15.10.2020. Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului Național. Cadrul de referință al Curriculumului Național. From <https://www.isjcs.ro/documente/noutati/OMEC%205765%20din%202015%20oct%202020%20REPERE%20PT%20PROIECTAREA%20CURRICULUMULUI%20NATIONAL.pdf>.
- OMEN NR. 4694/2.08.2019. Curriculum pentru educație timpurie. From https://www.edu.ro/sites/default/files/Curriculum%20ET_2019_aug.pdf.

- OMEN nr. 3371/ 12.03.2013 privind aprobarea planurilor-cadru de invatamant pentru invatamantul primar si a Metodologiei privind aplicarea planurilor-cadru deinvatamant pentru invatamantul primar. From https://www.edums.ro/invprimar/1_OMEN_3.371_12.03.2%20013.pdf.
- ***(2019). Predarea și învățarea în învățământul primar, from https://eacea.ec.europa.eu/nationalpolicies/eurydice/content/teaching-and-learning-primary-education-38_ro
- Batyra, A. (2017). Türkiye’de cinsiyete dayalı başarı farkı. *Aydın Doğan Vakfı ve Eğitim Reformu Girişimi raporu. Erişim adresi http://www.egitimreformugirisimi.org/yayin/turkiyede-cinsiyete-dayali-basari-farki-pisa-arastirmasi-bulgulari*.
- Bahcesehir University (2019). BAUSTEM Online STEM Lectures. Retrieved from <https://bau.edu.tr/haber/14716-baustem-cevrimici-stem-dersleri-kayitlari-baslamistir>
- BAUSTEM (2021) Bahcesehir University. Retrieved from <https://binyaprak.com/yazilar/yazarlar/baustem>
- (GIS Project). Girls in STEM Project. Retrieved from <https://www.gisproject.org>
- İstanbul Aydın Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi. Stem Öğretmeni, retrieved at 30.10.2019 from <https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/arastirma/arastirmamerkezleri/sem/psikoloji-egitimleri/Pages/STEM-Öğretmeni-Sertifika-Programı.aspx>
- IPDNE. (2019). Istanbul Provincial Directorate of National Education. Retrieved from <http://istanbul.meb.gov.tr/harezmi/fp/>
- MoNE. (2014). Ministry of National Education, Child Development and Education, Science and Nature Activities in Special Education. Retrieved from http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Özel%20Eğitimde%20Fen%20Ve%20Doğa%20Etkinlikleri.pdf
- MoNE. (2016). Ministry of National Education, STEM Education Report 2016, Milli Eğitim Bakanlığı, STEM Eğitim Raporu 2016. (2016). Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. Retrieved from http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- MoNE. (2018). Ministry of National Education, Science Teaching Program 2018: Primary and secondary School 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th and 8th Grades. (2018). Retrieved from <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI2018.pdf>

- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *STEM Eğitimi Raporu*, retrieved at 15.12.2019 from http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Taş, B. ; Bozkurt, E. . (2020) Türkiye’de STEM Alanındaki Toplumsal Cinsiyet Eşitsizlikleri Araştırma ve İzleme Raporu. retrieved at 05.06.2021 from <https://www.stgm.org.tr/sites/default/files/2020-12/turkiyede-stem-alanindaki-toplumsal-cinsiyet-esitsizlikleri-arastirma-ve-izleme-raporu.pdf>

“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.”



İSTANBUL - ÜSKÜDAR
İLÇE MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ



PANEVĖŽIO RAJONO
ŠVIETIMO CENTRAS



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
UNIVERSITY OF CRETE



Bahçeşehir
Koleji