

PAPER DETAILS

TITLE: Tasarim Odakli Düşünme Yaklasimiyla STEM Uygulamalari: SPAM eTwinning Projesi Örneği

AUTHORS: Zeynep SARIKOÇ,Hasan ERSOY

PAGES: 98-122

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2186179>

Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgtd>

© ISSN: 2667-5323

Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımıyla STEM Uygulamaları: SPAM eTwinning Projesi Örneği *

Zeynep SARIKOÇ ¹, Hasan ERSOY ²

¹ Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü, ORCID ID: 0000-0002-0221-5078, zeynepsarikoc@yahoo.com

² Bilişim Teknolojileri Öğretmeni, Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü, ORCID ID: 0000-0001-9794-4494, hasanersoy33@gmail.com

* Bu araştırma, iki yazarın kurucu olarak yürüttüğü SPAM adlı eTwinning projesinden üretilmiştir.

Çalışmanın bir kısmı 30 Eylül-3 Ekim 2021 tarihlerinde 3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'nde (FMGTEK) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

ÖZET

Çalışmanın temel amacı, öğrencilere problem çözme becerisi kazandırmak ya da bu becerilerini geliştirmek üzerine yürütölen bir eTwinning projesinin sonucunda, proje sürecinde yer alan öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerini tespit etmektir. Proje sürecinde STEM çalışmalarının ve Tasarım odaklı düşünme (TOD) yaklaşımının birlikte uygulanabilirliği gözetilerek ilkökul, ortaokul, lise düzeyinden 86 öğrenci ve bu okullarda görev yapan 5 öğretmeninden oluşan örneklem ile çalışma yürütölmüştür. Çalışma Stanford Tasarım Okulları (Stanford d.School) çalışması olan Tasarım Odaklı Düşünme adımlarına (Empati, problemi tanımlama, fikir üretme, prototipleme, test etme) uygun planlanmıştır. "Eğitimde Tasarım Odaklı Düşünme" uygulamalarıyla gerçekteşen bu çalışmada; her ay için belirlenmiş temalara bağlı olarak öğrencilerin günlük hayattan problem durumları tespit etmeleri ve bu problem durumlarına çözüm üretmeleri beklenmiştir. Bu doğrultuda, araştırmanın doğasına uygun olacağı için nitel araştırma yöntemi ve bu yönteme bağlı olarak da durum çalışması modeli kullanılmıştır. Proje sürecinin sonunda öğretmenler ve projeye katılan 24 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekteştirilmiştir. Ayrıca öğrenciler problem durumlarına ürettikleri çözüm önerileri, grup çalışmalarına gösterdikleri katılım ve iş birliği becerisi, gruplarda belirlenen görevleri yerine getirme sorumluluğu, derslere devam durumu, okula karşı tutum gibi konularda da öğretmenler tarafından gözlemlenmiş ve notlar tutulmuştur. Elde edilen verilerin analizinin ardından, proje sürecinde yer alan öğretmenler ve öğrencilerin görüşlerine göre; proje faaliyetleriyle birlikte öğrencilerin iş birliği, özgüven, çevreye duyarlılık, empati, iletişim kurma, problem çözme, yardımlaşma, sorumluluk bilinci gibi duyguları ve becerileri geliştirdiklerini gözlemlerine dayalı somut örneklerle de destekleyerek dile getirmişlerdir. Bu anlamda "Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımı" ve STEM uygulamalarının birlikte yürütölmesinin, öğrencilerin 21. yy. becerileri ve sosyal duygusal beceriler kazanmalarına ve bu becerilerini geliştirmelerine katkı sağladığı söylenebilir.

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:

09.02.2022

Kabul Edilme Tarihi:

15.05.2022

ANAHTAR

KELİMELER:

Tasarım odaklı düşünme, eTwinning, STEM, 21. Yüzyıl becerileri, Sosyal duygusal beceriler

STEM Applications with Design Thinking Approach: Example of eTwinning Project

ABSTRACT

The main purpose of the study is to determine the opinions of the teachers and students involved in the eTwinning project, which is carried out to provide students with problem solving skills or to develop these skills. Considering the applicability of STEM studies and the Design Thinking approach together during the project process, the study was conducted with a sample of 86 students from primary, secondary, and high school levels and five teachers working in these schools. During the study, Stanford Design Schools was studied with Design Thinking steps (empathize, define, ideate, prototype, test). In this study, which was carried out with "Design Thinking in Education" depending on the themes determined for each month, students were expected to identify problem situations from daily life and to find solutions to these problem situations. While identifying problem situations, they conducted interviews with relevant people or institutions, made observations, and conducted research on the internet. In this direction, qualitative research method and case study model were used depending on this method since it would be appropriate for the nature of the research. At the end of the project process, semi-structured interviews were conducted with five teachers and 24 students participating in the project. In addition, the students were observed and notes were made on the subjects such as the solution suggestions they produced for their problem situations, their participation in the group work and the ability to cooperate, the responsibility to perform the tasks determined in the groups, the attendance to the classes, the attitude towards the school. Following the analysis of the data obtained, the teachers and the students involved in the project process expressed that they developed their students' feelings and skills such as cooperation, self-confidence, environmental awareness, empathy, communication, problem solving, solidarity, and responsibility awareness with concrete examples based on their observations. In this sense, it can be said that the "design thinking approach" and STEM applications carried out together contributed to the students to develop social and emotional skills and 21st century skills.

ARTICLE

INFORMATION

Received:

09.02.2022

Accepted:

15.05.2022

KEYWORDS:

Design thinking,
STEM, etwinning,
21st Century skills,
Social and emotional
skills

Summary

The main purpose of the study is to determine the opinions of the teachers involved in the project process as a result of an eTwinning project carried out to provide students with problem-solving skills or to develop these skills. Considering the applicability of STEM studies and the Design Thinking approach together during the project process, the study was conducted with a sample of 86 students from primary, secondary, and high school levels and 5 teachers working in these schools. The study was planned in accordance with the Design Thinking steps (Empathy, problem definition, idea generation, prototyping, testing), which is the work of Stanford Design Schools (Stanford d.Schools). In this study, which was carried out with "Design-Oriented Thinking in Education" practices, depending on the themes determined for each month, students were expected to identify problem situations from daily life and produce solutions to these problem situations. While identifying the problem situations, they conducted interviews with the relevant people or institutions, made observations and conducted internet research. At the same time, they tried to empathize and try to understand what kinds of problems people might be experiencing and how they felt depending on the theme of that month. They used the brainstorming technique while producing solutions to the problem situations they identified. While the solution proposals they produced sometimes remained as an idea or system design, sometimes they could be turned into prototype production or a real physical solution. In this direction, the qualitative research method and the case study model depending on this method were used as they would be suitable for the nature of the research. At the end of the project process, semi-structured interviews were held with the teachers. In addition, the students were observed by the teachers and notes were taken on issues such as the solution suggestions they produced to the problem

situations, the participation and cooperation skills they showed in group work, the responsibility of fulfilling the tasks determined in the groups, the attendance at the classes, and the attitude towards the school. After the analysis of the data obtained, the teachers who took part in the project process expressed that their students developed feelings and skills such as cooperation, self-confidence, environmental awareness, empathy, communication, problem-solving, cooperation, and awareness of responsibility, along with the project activities, by supporting them with concrete examples based on their observations. In this sense, the "design thinking approach" and STEM applications can be carried out together in students' 21st century. It can be said that it contributes to the acquisition and development of social and emotional skills as well as social-emotional skills.

Introduction, Purpose and Significance

With the spread of technology, the transformation experienced in many areas has created new competencies. These are skills such as critical thinking, communication, collaboration, and creativity, which are expressed as the 4Cs, defined as 21st-century skills. According to the OECD (2018) report, when most students become adults in the future, they will practice professions that do not exist today and face problems that are not yet foreseen. It is important for students to have these skills in order to adapt to the new order that awaits them. It is important to organize education systems and curricula in order to provide students with these skills. For this reason, it is important for students to experience constructivist, design-based, and project-based learning experiences to solve real-life problems. The aim of this study is to evaluate the project process as a result of an eTwinning project consisting of STEM applications designed based on "Design Thinking in Education." The project plan is unique in that it belongs to two authors. The eTwinning project mentioned in this study was carried out on a national scale, has been evaluated by the National Support Service (NSS) according to the necessary criteria, and has won the National Quality Label. This research will determine the contribution of the perspective of the project coordinator teachers and the combination of eTwinning projects, design thinking approach, and STEM practices and will contribute to the literature on the implementation of these practices together. In this context, an eTwinning project, which was planned with the stages of the design thinking approach and whose main purpose was to provide students with problem-solving skills or to develop these skills, was implemented.

Methods

In this study, qualitative research methods and case study design were used to determine the views of teachers and students. In this design, all components of one or more situations are examined in depth to see how they are affected by the situation in question (Yıldırım & Şimşek, 2018). Five teachers and their 86 students who worked as partners during the 8-month project process, which proceeded according to the 5-stage Design Thinking approach, participated in the research. Maximum diversity sampling, one of the purposive sampling methods, was used while determining the participants.

The eTwinning project (because it has a quality label) was determined as an exemplary project, and semi-structured interviews were examined in the light of observations and documents. Interviews were conducted with the participants (5 teachers and 24 students) using the semi-structured interview technique. A descriptive analysis was used in the research. The audio recordings taken during the interviews with the teachers were listened to and converted into transcripts. The online interview forms were used with the students. In the process of creating themes and codes, the researchers worked independently and analyzed the data by comparing the themes and codes they produced.

Findings

Participating teachers stated that the project process supports cognitive, affective, and social gains. The project process supported the increase in cognitive achievements (problem-solving, creative thinking, analytical thinking) and course success. The project process positively affected affective gains (skills such as self-confidence, sense of responsibility, sensitivity to nature, self-esteem, focus, motivation, and empathy). The project process contributed positively to social skills such as teamwork, cooperation, cooperation, and communication.

Discussion and Conclusion

Looking at the results of the study, it is seen that there are similar results in the literature. Participating teachers believe that this process, which is planned in accordance with the design thinking approach, will increase students' cognitive skills (such as problem-solving, analytical thinking, and creative thinking) and increase their academic success. He emphasized the positive contribution to their affective skills (such as self-confidence, motivation, empathy, and sense of responsibility) and social skills (such as cooperation, communication, and cooperation).

Social and emotional skills are of great importance both personally and socially in terms of the acquisition of cognitive skills and the effects on individuals' behaviors. According to the results of this study, project-based learning applications in which the "design thinking approach" and STEM applications are adopted show that they are applications that can be preferred in the education process because they contribute to "social and emotional skills."

As a result, STEM applications based on a design thinking approach and a well-planned eTwinning project process have been observed to develop invaluable social and emotional skills in students, in addition to cognitive skills.

Giriş

Teknolojinin yaygınlaşmasıyla yaşanan değişim, bulunduğumuz çağda bir dönüşüm yaşanmasını sağlamıştır. Hayatın her alanında yaşanan bu dönüşüm, çağın vatandaşlarının sahip olması gereken bazı yeterlilikler meydana getirmiştir. Bu yeterlilikler, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılırken, bireylerin bulundukları çağa uyum sağlaması açısından önemlidir. Kullanıldıkça gelişen bu beceriler; 4C (Critical thinking, Communication, Collaboration, Creativity) olarak ifade edilen eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği ve yaratıcılık gibi becerilerdir.

OECD (2018) raporuna göre, öğrencilerin büyük bölümü gelecekte birer yetişkin olduklarında günümüzde var olmayan meslekleri icra edip henüz öngörülmemiş sorunlar ile karşılaşacaklardır. Öğrencilerin yaşayacakları düzen için ihtiyaç duydukları öğrenme deneyimlerine yoğunlaşmak, eğitim sistemlerinin ve öğretim programlarının, öğrencilere bu becerileri kazandırma konusunda düzenlenmesi adına önemlidir. Öğrencilerin bu becerilere sahip olması, kendilerini bekleyen yeni düzene adaptasyonları konusunda önem arz etmektedir.

Kavramsal Çerçeve

21. yüzyıl eğitim sistemlerinin bireylere kazandırması gereken beceriler eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği ve yaratıcılık gibi becerilerdir (P21, 2019). Bu beceriler kullandıkça gelişen becerilerdir ve öğrenciler, bu becerilere sahip olmak ya da geliştirebilmek için öğrenme deneyimlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu noktada yenilikçi öğrenme deneyimleri için mevcut uygulamaları güncelleştirmek gerekebilir. Bu becerileri kazandırmayı ya da güçlendirmeyi hedefleyen eğitim anlayışı, öğrenenin aktif olduğu yapılandırmacı öğrenme ortamları ile sağlanabilir.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, bilgi edinmekten ziyade aktif bir inşa etme sürecidir. Öğretim ise bilgiyi iletmekten ziyade bu yapıyı destekleme sürecidir (Duffy & Cunningham, 1996). John Dewey' e göre gerçek deneyim ve eğitim süreçleri arasında yakın ve zorunlu bir ilişki vardır (Dewey, 1998). Yapılandırmacı yaklaşıma göre; öğrenciler pasif öğretim alıcıları değildir. Bunun yerine, öğrenciler kendi öğrenme ihtiyaçlarının neler olduğunu ve bu ihtiyaçların en iyi şekilde nasıl karşılanabileceğini belirlemeye aktif olarak katılırlar (Driscoll, 2005). Proje tabanlı öğrenme ve tasarım temelli öğrenme süreçleri ise, yapılandırmacı öğrenme ortamlarının oluşturulmasını destekleyen süreçlerdir.

Öğrencilerin, eğitim programlarında yer alan konuları projeler yoluyla öğrenme fırsatı buldukları ve öğrenme sürecine dahil olup öğrenme etkinlikleri gerçekleştirdikleri öğretim stratejisi, proje tabanlı öğrenme olarak adlandırılır (Kocaman Karoğlu, 2020). Proje tabanlı öğrenme, doğal bir çevrede ve disiplinler arası bir anlayışla öğrenmeyi sağlar (Erdem, 2002). İyi kurgulanmış projeler ve disiplinlerarası müfredat konularını içeren öğrenme deneyimleri sayesinde etkili öğrenme süreçleri temin edilebilir. Örneğin TÜBİTAK 4006, TÜBİTAK 2204, Teknofest yarışmaları ve eTwinning projeleri ile öğrencilere proje tabanlı öğrenme fırsatları sunulabilir.

Tasarım temelli öğrenme (design-based learning, learning by design), öğretim ortamlarında mühendislik disiplini ile öğrenenin (öğrencinin) dahil olduğu tasarım geliştirme süreci olarak düşünülebilir. Ulusal Araştırma Konseyi (NRC-National Research Council) tarafından mühendislik terimi, belirli insan sorunlarına çözüm elde etmek için sistematik bir tasarım uygulamasına katılım olmak üzere çok geniş anlamda kullanılmıştır (National Research Council, 2012). Mühendislik yaklaşımı ile öğrenciler gerçek hayat problemlerine ilişkin tasarım yapabilecekleri uygulamalı deneyimlerle (ürün elde ederek) öğrenme deneyimleri fırsatı bulurlar. Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) (2012) 'ne göre öğrencilere sağlanan öğrenme deneyimleri, onları dünya hakkında temel sorularla ve bilim insanların bu soruları nasıl araştırdığı ve bunlara nasıl cevap bulduğu ile ilişkilendirilmelidir. Okul öncesi eğitimden lise eğitimine (K-12), öğrenciler disiplinlerarası fikirlerle bilimsel araştırmalar ve mühendislik tasarım projeleri yürütme fırsatına sahip olmalıdır. Bu eğitim modeli, süreç içerisinde SMET, STEM, STEAM, STEM+A olmak üzere farklı isimlerle de ifade edilen ve günümüzde yaygın olarak STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) olarak adlandırılan bir modeldir. Gelişmiş ülkeler sanayi devrimiyle ortaya çıkan klasik eğitim sistemi yerine STEM eğitime dayandırılmış sistemler yaratmaya çalışmaktadır. Bunun nedeni ise son yıllarda bilgi toplumunda emek ve kas gücünden çok zihinsel süreçlerin ve üretim becerilerinin artırılmasının zorunluluk olarak görülmesidir (MEB, 2016). Günümüz bireylerinden günlük yaşamdaki problemlerin çözümü için mühendislik ve tasarım süreçlerini kullanmaları beklenmektedir.

Dünyada teknoloji ve inovasyonda ilerlemeyi amaçlayan birçok ülkede STEM eğitimi ve STEM işgücü üzerinde giderek daha fazla durulmaktadır. Günümüzde birçok ülke ekonomik ve teknolojik güce sahip olmak için eğitim sistemlerinde STEM uygulamalarına yer vermektedir. STEM şu anda Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Japonya, Kore, Almanya ve Çin gibi önde gelen ülkelerde ilköğretim düzeyinden başlayarak ortaöğretim ve üniversite düzeylerinde uygulanmaktadır (MEB, 2016). STEM eğitimi ile iş dünyasının ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerilerin okul ortamında kazandırılması amaçlanmaktadır.

ABD tarafından STEM eğitimi ile ilgili yapılmış en bilinen eğitim reformlarından biri 1996 yılında Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından oluşturulan Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NSES)' dir. Bu standartlar dahilinde 50 eyaletin her birine yönelik eyalet özelinde (yerel özelliklere göre ihtiyaçlar gözetilerek) öğrencilerin liseden mezun olduklarında neleri bilmeleri-yapabilmeleri ve öğretmenlerin fen öğretimini nasıl gerçekleştirmeleri gerektiğini içeren, toplumun ekonomik üretkenliği için iş gücünün bilimsel ve teknolojik becerilerle desteklenmesini amaçlayan K-12 düzeyinde bir çalışma yapılmıştır (National Research Council, 1996). Çalışma, bilimi anlamının tüm öğrencilerin gelecekte anlamlı ve üretken işler yapma yeteneklerini artıracakını belirtir. Ayrıca; çalışmada iş dünyasının, öğrenme, akıl yürütme, yaratıcı düşünme, karar verme ve sorunları çözme becerisine sahip çalışanlara olan ihtiyaçlarının karşılanması için ekonomik rekabet gücüne ilişkin endişelere yönelik küresel rakiplere ayak uydurma konusunda "fen ve matematik eğitiminin" merkezi

önemi vurgulanmaktadır. Bu çalışmanın sonrasında da yapılan ulusal atılımlarla, öğrencilerin çağın iş dünyasının taleplerine uygun ve devlet politikalarına destek olabilecek yeterlikte olması için disiplinler arası eğitim çalışmalarına devam edilmiştir. Yıllar içinde ulusal düzeyde yapılan eğitim reformları ile bu eğitim anlayışı gelişmiştir. Disiplinler arası eğitim anlayışına yönelik çalışmalar günümüze kadar devam ederken; bu konuda yapılmış bir araştırmaya göre, ABD’de iş büyümesi ve ilgili konularda çalışan devlet kurumu Ticaret Ekonomisi ve İstatistik İdaresi Bakanlığı, 2005’ten 2015’e kadar geçen süreçte STEM ile ilgili işlerde istihdamın STEM dışı pozisyonlardaki istihdamdan çok daha hızlı büyüdüğünü belirtmiştir (Maryville Üniversitesi, 2018). Bu sonuca göre; eğitim sistemlerinin ülkelerin ekonomik kalkınma planlarının seyrini etkilediği söylenebilir.

İngiltere, Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda, Almanya, Fransa, İrlanda, Hollanda ve İspanya gibi bazı Avrupa ülkelerinin yanında; Japonya, Güney Kore, Çin ve Tayvan gibi Asya ülkeleri ve Brezilya, Arjantin gibi ülkeler STEM becerilerine yönelik karşılanmayan işgücü piyasası talebini ele almayı ve giderek küreselleşen bir ekonomide uluslararası rekabet gücünü güvence altına almayı amaçlayan ulusal bilim ve teknoloji politikalarına sahiptir (Freeman vd., 2019). Bu yönüyle STEM, ülkelerin hedefleri doğrultusunda şekillenen politik bir eğitim anlayışdır.

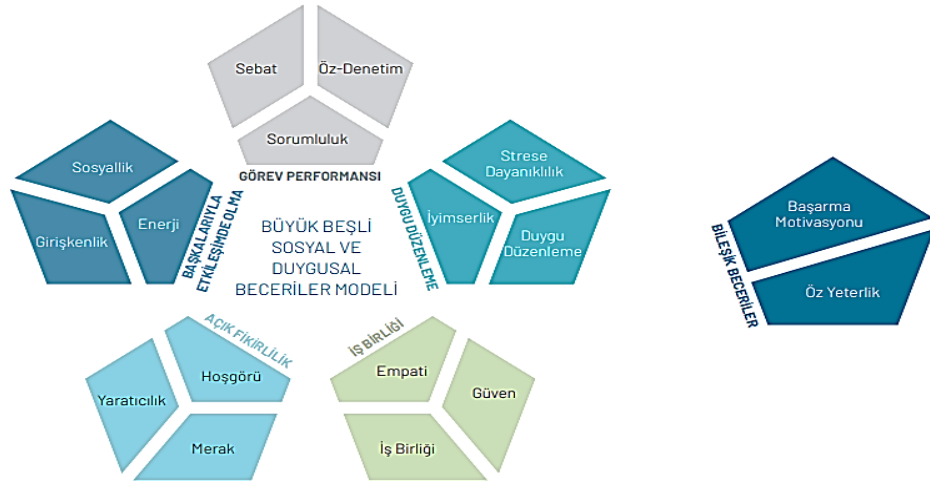
Ülkemizde 2015-2019 Stratejik Planında STEM ile ilgili uygulamalara yönelik amaçlara yer verilmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı, Avrupa Okul Ağı (EUN) ile yapılan sözleşme ile 2014 yılında Avrupa’da STEM öğretiminde sorgulama temelli eğitimi yaygınlaştırmaya amaçlayan Scientix projesine dahil olmuştur (MEB, 2020). Millî Eğitim Bakanlığı tarafından STEM eğitiminin ülkemizin eğitim sistemine entegrasyonu için 2016 yılında “STEM Eğitim Raporu”, 2018 yılında “Küresel Bağlamda STEM Yaklaşımları”, 2019 yılında “Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları” adlı çalışmalar yayınlanmış; öğretmenlere yönelik Standart Hizmet İçi Eğitim Programları kapsamında STEM hizmet içi eğitim programları oluşturulmuştur. Halen Millî Eğitim Bakanlığı, üniversiteler ve çeşitli organizasyonlar tarafından STEM eğitiminin tanıtımı ve yaygınlaştırılması için projeler yürütülmektedir.

Dünya Ekonomik Forumu tarafından geleceğin meslek alanları ve becerilerinin raporlandığı “Mesleklerin Geleceği” adlı çalışmada; gelecekte iş dünyası tarafından talep edilecek becerilerin; teknoloji kullanımı, takibi ve kontrolü, teknoloji tasarımı ve programlama gibi teknolojik yeterliklerin yanında; “*insani*” becerilerden analitik düşünme ve inovasyon, aktif öğrenme ve öğrenme stratejileri, yaratıcılık, özgünlük ve inisiyatif alma, ikna ve müzakere, eleştirel düşünme ve analiz, karmaşık problem çözme, liderlik ve sosyal nüfuz, duygusal zekâ, akıl yürütme, dayanıklılık, stresle başa çıkma ve esneklik, sistem analizi ve değerlendirmesi gibi beceriler olacağı öngörülmüştür (World Economic Forum, 2020). Bu beceriler Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD, 2019) araştırma raporunda yer alan “Büyük Beşli Sosyal ve Duygusal Beceriler Modeli” deki (Şekil 1) sosyal ve duygusal becerilerle uyumludur. Bu rapora göre; kişilerin düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını düzenleme yeteneklerini ifade eden “sosyal ve duygusal beceriler”, kişilerin yaşamı boyunca çok çeşitli kişisel ve toplumsal sonuçların yanı sıra bilişsel becerilerin gelişimini ve kullanımını da etkilemektedir.

OECD (2019) tarafından ülkemizde (İstanbul örnekleminde) 10 ve 15 yaş aralığındaki öğrencilerin sosyal duygusal becerilerine yönelik yapılan araştırma sonucuna göre; sosyal ve duygusal beceriler bilişsel becerileri destekleyen roledir ve okul ikliminden büyük ölçüde etkilenmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin eğitim sürecinde sosyal duygusal becerileri önemseyerek; farklı yaş gruplarında yaşanabilecek değişimlere hazırlıklı olmaları, özellikle öğrencilerin merak ve yaratıcılık becerilerini teşvik edebilmelerinin eğitim niteliğine katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Günümüzde ve gelecekte, teknik ve akademik becerilerin yanı sıra; beşerî beceriler ve üst düzey düşünme becerilerin de önem taşımaktadır. Ayrıca günümüzde bilinmeyen ancak gelecekte ihtiyaç duyulacak mesleklerin de olacağı ön görülmektedir (OECD, 2018). Eğitim uygulamaların öğrencileri hayata hazırlayabilecek şekilde düzenlenip, öğrencilerin geleceğe yönelik becerilerinin geliştirilmesi ve desteklenmesi yönünde yapılandırılması gerekmektedir.

Şekil 1

“Big Five”- Büyük Beşli Sosyal ve Duygusal Beceriler Modeli (OECD) (MEB,2021)



STEM eğitiminde öğretmenlerin rolü öğrencilere bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinde teorik bilgileri vermek değil, yol göstericilik yaparak öğrencilerini üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmaktır. Bunu yaparken de eğitim sisteminin içinde öğrencinin hata yapmaktan korkmamasını sağlayacak ve özgüvenlerini geliştirecek ortamlar sağlanması önemlidir (MEB,2016). Yapılandırmacı yaklaşımın temel özelliklerinden öğrencilerin sürece aktif katılımı ve bilgiyi inşası bu uygulamalarla sağlanarak, cesurca ve yaratıcı inovasyon yapabilme davranışları desteklenebilir.

İnovasyon, dilimizde “yenileşim, yenilik” olarak karşılık bulmuştur (TDK); problemlere ya da sistemlere yönelik yeni bakış açıları, yaratıcı yaklaşımlar ve cesur çözümler üretmek olarak görülmektedir. İnovatif ekonomiler daha üretken, daha dirençli, daha uyumlu ve daha yüksek yaşam standartlarını daha iyi destekleyebilir (OECD, 2018). Tasarım odaklı düşünme yaklaşımları “yaratıcı” bakış açısıyla problem çözme yaklaşımlarından biridir.

Uluslararası tasarım danışmanlığı firması IDEO ve Stanford d.school'un kurucusu David Kelley ve kardeşi Tom Kelley tasarım odaklı düşünmeyi bir metodoloji olarak tanımlar. Bu düşünme yaklaşımı ile sadece estetiğe dikkat etmekten ya da fiziksel ürünler geliştirmekten daha fazlası yapılabilir; çok çeşitli kişisel, sosyal ve ticari zorluklar yaratıcı yeni yollarla ele alınabilir (IDEO, 2019b). Bu yönüyle tasarım odaklı düşünme kimi zaman bir ürün, içerik ya da süreç tasarımı iken, kimi zaman da somut bir ürün olmadan karar alma gibi uygulamaları da kapsayan inovatif bir problem çözme yaklaşımıdır.

Tasarım odaklı düşünme, sorunları yaratıcılık yoluyla çözmenin bir yoludur (IDEO, 2019a). İnovasyonu oluşturmaya yönelik bu yaklaşım, yani tasarım düşüncesi, disiplin gerektirir ve çoğu insanın geleneksel problem çözme yürütme biçiminden farklıdır (Gallanis, 2020). Bu problem çözme disiplinine; işletmeler, kamu kurumları, tarım, sağlık hizmeti sağlayıcıları, sosyal kuruluşlar veya eğitim kurumları başta olmak üzere birçok alanda başvurulur (IDEO, 2019c). Tasarım odaklı düşünmeye başvuru alanlarından biri de eğitim alanıdır.

Eğitimcilerin karşılaştığı zorluklar gerçek, karmaşık ve çeşitlidir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için yeni araçlar, yaklaşımlar ve bakış açıları gerekir. Tasarım odaklı düşünme bunlardan biridir (IDEO, 2012). Tasarım odaklı düşünme, problemlerin çözümü için karmaşık bir dizi beceri, süreç ve zihniyete dayanan bir problem çözme yöntemidir. Tasarım odaklı düşünme projeleri mühendislik, tasarım ve teknoloji akıcılığını geniş yaş aralığındaki (K12) öğrenciler için daha somut ve kişisel hale getirirken, onların belirsizliği kucaklamaları ve başarısızlıklarını büyüme fırsatları olarak benimsemeleri için sınıf içinde ve dışında yaratıcı ve işbirlikçi çalışmalara dair gereken aracılık ve şefkati sağlar (Goldman ve Kabayadondo, 2017). Eğitim alanında tasarım odaklı düşünme yaklaşımıyla bilim, mühendislik, teknoloji ve matematik gibi disiplinlerin problem çözme sürecine dahil edilmesi, disiplinlerarası iş birliği ile gerçekleştirilen STEM eğitiminin bu yaklaşımla gerçekleştirilebileceğini

göstermektedir. Tasarım odaklı düşünme uygulamaları, öğrencileri ve okulları daha iyi bir yaşamın gerçek ortakları olarak gören öğrenci merkezli bir eğitim ve iş modelidir (IDEO, 2017).

Tasarım odaklı düşünme, iş birliğini teşvik etmek ve sorunları insan merkezli yöntemlerle çözmek için yaratıcı etkinlikler kullanır (IDEO, 2019a). Tasarım Düşüncesi, yeni, daha iyi şeylerin mümkün olduğuna ve bunları gerçekleştirebileceğinize olan güvendir. Ve bu tür bir iyimserliğe eğitimde çok ihtiyaç vardır (IDEO, 2012). Bir tasarımcı gibi düşünmek, çılgın fikirler hayal etmeyi, irdelemek ve test etmek için zaman ayırmayı ve sık sık başarısız olmaya istekli olmayı gerektirir (IDEO, 2019a). Yaratıcı güven, kişinin çevresinde, dünyada değişim yaratma yeteneğine inancıyla ilgilidir. Bireyin yapmaya karar verdiği şeyi başarabileceğine olan inancıdır. Yaratıcı güven bir kas gibidir- çaba ve deneyim yoluyla güçlendirilebilir ve beslenebilir (Kelley ve Kelley, 2013). Tasarım odaklı düşünme, öğrencilerin yaratıcı özgüvenini geliştirmeye odaklanan bir öğrenme yaklaşımıdır (Stanford Üniversitesi, 2009).

Amerika Ulusal Bilim Vakfı (NSF-National Science Foundation) ve Standford Üniversitesi iş birliğinde geliştirilmiş ITEST programı kapsamında Design Loft STEM (d.Loft STEM Learning) projesi ile 2012-2015 yıllarında okul öncesinden lise (K-12) kademelerine yönelik STEM alanlarında inovasyon ve gelişim amacıyla temel ve pedagojik yaklaşım olarak tasarım odaklı düşünme yaklaşımı kullanılmıştır. Proje dahilinde 1. yıl su, 2. yıl enerji ve 3. yıl barınma olmak üzere yerel ve küresel STEM sorunlarını içeren entegre bir yaklaşımla ortaokula yönelik müfredatlar tasarlanmıştır (Carroll, 2015). Araştırma sonunda, öğrencilerin tasarım odaklı düşünmeyi öğrenebileceği kanısına varılmıştır. Tasarım odaklı düşünmenin, onların yeterlik duygularını artırabileceğini, öğrencilere mühendislik yöntemi ve problem çözme konularını öğretebileceği ve STEM içeriğini öğrenmeleri için bir araç olabileceğini göstermektedir. Öğretmenlere göre, tasarım odaklı düşünme güçlü bir STEM yaklaşımı olma potansiyeline sahiptir. STEM ile bütünleştirilmiş tasarım odaklı düşünme müfredatı STEM konularını, içeriği ve tasarım odaklı düşünme yöntemlerini tanıtmada etkili olmuştur (NSF,2015). Proje sonucunun en önemli öğrenme çıktısı; katılımcıların çevrelerini önemsemeleri, çevrelerine ilgi duymaları, risk almaları (inisiyatif – sorumluluk alma) ve kendilerine güven duymalarının öneminin vurgulanmasıdır (Carroll, 2015). Proje katılımcılarının başarısızlığı kabul etme ve başarısızlıktan öğrenme eğilimleri de Kelley ve Kelley (2013)'in değindiği katılımcıların "yaratıcı güven" duyguları ile doğrudan ilişkilidir.

Tasarım odaklı düşünme yaklaşımı ile ilgili araştırmalar yakın zamanda ulusal alanyazında da yer almıştır. Girgin (2019) çalışmasında öğretmenlere yönelik 12 saat tasarım odaklı düşünme eğitimi verilmiş ve öğretmenler eğitim sonunda en çok empati kurma, fikir üretme aşamalarında ve zaman planlaması konusunda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Atacan (2020) çalışmasında 7. sınıf fen bilgisi dersinde uygulanan tasarım odaklı düşünmeye yönelik etkinliğin öğrencilerin motivasyon, ekip çalışması ve derse ilişkin bakış açıları açısından incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre tasarım odaklı düşünme yaklaşımının kullanılmasıyla öğrencilerin derse karşı ilgileri ve motivasyonları genel olarak artmıştır. Öğrenci görüşleri incelendiğinde; derslerde tasarım odaklı düşünme basamaklarının kullanılmasını istedikleri görülmüştür. Etkinliğin aşamalı bir şekilde ilerlemesi ile daha verimli bir ders işlendiği ve ekip çalışmaları ile öğrenciler arasındaki ilişkiler gelişmiş, ayrıca akran öğrenmesi ile konuya daha çok hakimiyet kazanıldığı görülmüştür. Aydemir (2019) 'in çalışmasını yürüttüğü 19 üniversite öğrencisinin görüşleri; tasarım odaklı düşünme yaklaşımının gözlem, empati, pratik düşünme ve çok boyutlu düşünme gibi bazı becerilere odaklanması, pratik tasarımlar yapmaya olanak tanınması, eğitim-öğretim ortamlarındaki ihtiyaçları belirlemeye yönelik fırsat tanınması, grupla çalışmaya imkân tanınması ve sorun belirlemede etkili bir yaklaşım olması gibi yararları olduğu yönündedir. Buna ek olarak süreç sonunda elde edilen akademik başarının artarak anlamlı bir şekilde farklılaştığına ulaşılmıştır.

Tasarım odaklı düşünme disiplinlerarası işbirliği ve yinelemeli bir yapı ile insan odaklı, kullanıcı dostu, istenen, ekonomik açıdan uygun tasarım çözümleri, yenilikçi ürün ve hizmetler elde etmek için güçlü bir araçtır (Plattner et al., 2011). Bu yaklaşım odağında insan olan uygulamaların yinelemeli bir sürecidir. Bu yönleriyle sahip olduğu aşamalar tekrarlanabilir, yinelenabilir bir döngüyü oluşturur.

Tasarım odaklı düşünme yaklaşımı Stanford Tasarım Okulları (Stanford d.school) çalışmasına göre beş ana aşamadan oluşmaktadır (Hasso Plattner Institute of Design, 2010). Bunlar Empati Kurma (Empathise), Tanımlama (Define), Fikir Üretme (Ideate), Prototip geliştirme (Prototype) ve Test Etme (Test) olarak Şekil 2’deki gibi sıralanabilir:

Şekil 2

Tasarım Odaklı Düşünme Adımları



- 1- Empati Kurma: İnsan merkezli bir tasarım sürecinin merkezinde yer alan bu adım ile; tasarımcı, insanları anlamak için derinlemesine görüşmelerde ve gözlemlerde bulunur. Böylece insanların ihtiyaçlarını ve neyi neden yaptıklarını anlamaya çalışır. Aslında bu çalışmalar özünde büyük resmi görme çabalarıdır.
- 2- Tanımlama: Kullanıcıdan alınan bilgilere dayanarak tasarımcının “bakış açısıyla” problemin tanımlandığı aşamadır. Bu aşama empati yeteneğine bağlı olarak tasarımcılar arası belirgin farklar gösterebilir.
- 3- Fikri Üretme: Tanımlanan problemler için çözümler üretmeye geçiş yapma aşamasıdır. Hayal gücü, yaratıcılık gibi becerilere başvurulmuş bu adımda beyin fırtınası ve zihin haritalama gibi tekniklere başvurulabilir.
- 4- Prototip Geliştirme: Üretilen çözümlerin kullanıcıya sunulmak üzere inşa edildiği aşamadır. Prototipler mekanik bir cihaz, post-it kâğıtlarından oluşan bir duvar, bir rol yapma etkinliği ya da resimli hikâye taslağı (storyboard) olabilir.
- 5- Test etme: Oluşturulan prototip hakkında kullanıcılardan geri bildirim alındığı aşamadır. Çözümün gerçekten ihtiyaca cevap verip vermediğini anlamanın en iyi yoludur. Gözlem ve katılım yoluyla empati kurmak için başka bir fırsattır. Test sonuçlarına göre aşamalar arasına yinelemeli geçişler yapılır. Bu geri dönüşler ile üretilen her prototipe v1.0, v.20 şeklinde isimlendirilebilir.

Tasarım sürecinin ardından öğrencilerin tasarımlarını sergiledikleri, böylece kendilerini ifade ederek sunar ve sergiler ile çalışmaların paylaşılması “paylaşma” adımıyla sağlanabilir. Bu paylaşımlar yüz yüze bir sergide sunulması ile olabileceği gibi; PowerPoint, Web 2.0 araçları (örneğin padlet gibi araçlarla) ile dijital bir sunu hazırlanması yoluyla ya da ekranları ile fikir alışverişinde bulunabilecekleri eTwinning gibi dijital proje platformlarında gerçekleştirilebilir.

2005 yılında Avrupa Komisyonu tarafından başlatılan eTwinning Projesi, Avrupa çapında, fiziksel hareketlilik olmadan, bilişim teknolojileri kullanımı ile eğitimcilerin ve öğrencilerin buluşmasını ve iş birliği içinde proje faaliyetlerinde bulunmasını sağlayan dijital bir platformdur. 2009 yılında dahil olan Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü bünyesinde Ulusal Destek Servisi (National Support Service–NSS) tarafından faaliyetleri sürdürülmektedir (etwinning.meb.gov.tr). 2021 yılı Kasım ayı itibarıyla Türkiye 54607 projesi, 304258 öğretmeni ve 54022 okulu ile eTwinning faaliyetlerine yüksek katılım gösteren ülkelerden biridir.

Belirli Ulusal ve Avrupa standartlarına ulaşan eTwinning projeleri için öğretmenlere ve okullara Ulusal Kalite Etiket ve Avrupa Kalite Etiket ödülü verilmektedir. Bu proje dahilindeki 43 ülkenin Ulusal Destek Servisi, kendi okullardan gelen başvuruları pedagojik yenilikçilik, müfredat ile entegrasyon, ortak okullar arasında iş birliği, teknoloji kullanımı, sonuçlar, etkileri ve dokümantasyon gibi kriterlere göre Ulusal Kalite Etiket için değerlendirir. Başka ülkeden bir ortak ile birlikte yürütülmüş projelerin ulusal kalite etiketine layık bulunmasının ardından ikinci bir başarı işareti olan Avrupa Kalite Etiket ise Merkezi Destek Servisi (Central Support Service-CSS) değerlendirmesine göre projenin belirli bir Avrupa standartına ulaştığını göstermektedir. Genel olarak, eTwinning çalışmalarının öğrencilerin motivasyonunun artması, öğrenme çıktıların iyileşmesi, eğitim teknolojilerinin kullanımı, öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin desteklenmesi, okulların içinde ve okullar arası iş birliği kültürünün sağlanması yönünde katkılar sağladığı söylenebilir (Papadakis, 2016).

Bu bağlamda öğrencilere problem çözme becerisi kazandırmak ya da öğrencilerin bu becerilerini geliştirmek temel amacıyla tasarım odaklı düşünme yaklaşımının aşamaları ile "Solving Problems Around Me" (SPAM) adlı eTwinning projesi tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bu çalışmanın amacı, "Eğitimde Tasarım Odaklı Düşünme" adımları temel alınarak tasarlanmış ve STEM uygulamalarından oluşan bir eTwinning projesine aktif olarak katılım sağlayan öğretmenlerin ve öğrencilerin, söz konusu proje sonunda sürecin öğrencilere kazandırdıklarına dair görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böylece, bu çalışma öğretmenlerin ve öğrencilerin bakış açıları ile eTwinning projeleri, tasarım odaklı düşünme yaklaşımı ve STEM uygulamalarının birlikteliğinin katkılarını tespit edecek ve uygulamaların birlikte yürütülmesi ile ilgili literatüre katkıda bulunacaktır.

Yöntem

Çalışmanın amacı, tasarım odaklı düşünme yöntemine uygun olarak tasarlanmış bir proje sürecinin, öğrencilerin problem çözme becerisi üzerine etkisini, öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşleri üzerinden tespit etmektir. Bu amaca uygun olarak nitel araştırma yöntemi ve durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu desende bir ya da birkaç duruma dair tüm bileşenler derinlemesine araştırılarak sözü edilen durumdan nasıl etkilendikleri irdelenir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Katılımcılar

Bu araştırma 2018-2019 öğretim yılı boyunca, yazarlar ve diğer proje ortağı öğretmenler aracılığıyla uygulanan bir eTwinning projesinin bitiminden itibaren yürütülmüştür. Proje süreci 13 öğretmen ve 203 öğrenci ile başlamış; proje planına uygun olarak 8 aylık süreçte etkinlikleri yürüten 5 öğretmen ve 86 öğrenci ile tamamlanmıştır. Projede Bursa, Antalya, İstanbul, Ankara ve Zonguldak'ta görev yapan toplam 5 öğretmen ortak olarak çalışmıştır. Katılımcılar belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Katılımcı öğretmenler sahip oldukları eTwinning deneyimlerinin yanında çeşitli organizasyonlardan STEM eğitimleri almış ve proje süreci boyunca da öğrencilerin karşı karşıya kaldıkları problem durumlarına göre okullarındaki diğer branş öğretmenlerinin öğrencileri desteklenmelerini sağlamışlardır. Öğretmenler öğrencileri genel bir ölçekle değerlendirmiştir. Katılımcı öğretmenlerin tamamından gönüllü olarak görüş toplanırken; 86 öğrenciden gönüllü olarak görüş bildiren öğrenci sayısı 24'tür. Katılımcıların isimleri çalışma etiği sebebiyle öğretmenlerin Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5; öğrencilerin ise Öğr-1, Öğr-2, Öğr-3, Öğr-4, Öğr-5, Öğr-6, Öğr-7, Öğr-8, Öğr-9, Öğr-10, Öğr-11 olmak üzere kodlarla belirtilmiştir. Katılımcılar ile ilgili demografik bilgiler ve öğrenci sayıları Tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1*Katılımcıların Demografik Bilgileri*

Öğretmen	Cinsiyet	Görev Yapılan Okul Türü	Şehir	Branş	Proje Üyesi Öğrenci Sayısı
Ö1	Kadın	İlkokul	İstanbul	Sınıf Öğretmeni	20
Ö2	Kadın	Lise	Zonguldak	Muhasebe	10
Ö3	Kadın	Ortaokul	Antalya	Bilişim Teknolojileri	12
Ö4	Kadın	Ortaokul	Ankara	Bilişim Teknolojileri	32
Ö5	Erkek	Ortaokul	Bursa	Bilişim Teknolojileri	12
Toplam					86 Öğrenci 5 Öğretmen

Proje Tasarımı

Araştırma kapsamında 2018-2019 öğretim yılı başında, bu çalışmanın yazarları proje kurucusu öğretmenler olarak SPAM (Solving Problems Around Me/Çevremdeki problemleri çözüyorum) isimli bir eTwinning projesi planı hazırlamıştır. Proje planı, bu çalışmanın iki yazarına ait olması yönünden özgündür. Hazırlanan proje planı yürütülebilmesi için Ulusal Destek Servisi (NSS)' ne sunulmuş, proje onayı alınmış, çeşitli ortak bulma platformlarında (eTwinning portalı, facebook öğretmen grupları gibi.) proje amacı ve planı gibi bilgilerin yer aldığı davet amaçlı duyurular yapılmış ve ardından proje kurucuları olan yazarların dışındaki diğer öğretmenler proje ortağı olarak projeye dahil olmuşlardır. Proje ortağı öğretmenler proje planına sadık kalarak; öğrencileriyle proje etkinliklerini gerçekleştirmiştir.

Rousseau, Dewey ve mevcut yapılandırmacı eğitim teorisinin odak noktası öğrencinin bir problemle mücadelesi iken, bu, öğretmenin problem geliştirme ve sunmanın ötesinde bir rolü olmadığı şeklinde anlaşılmamalıdır, aksine öğretmen merkezi bir rol oynar (Duffy&Cunningham, 1996). Buradan hareketle 5 aşamalı Tasarım Odaklı Düşünme yaklaşımına göre ilerleyecek 8 aylık proje sürecinde; öğrencilerin problem tespiti yapacakları alanlar proje planında aylık temalarla sınırlandırılmış (Tablo 2) ve öğrencilerin bu temalar çerçevesinde gözlem yapmaları beklenmiştir.

Tablo 2*Aylık Temalar (Aylara Göre Üzerinde Çalışılan Problem Durumları)*

Ay	Üzerinde Çalışılan Tema/Konu Başlığı
Ekim	Aile bireylerinin problemleri
Kasım	Öğretmenlerin problemleri
Aralık	Engellilerin problemleri
Ocak	Öğrencilerin problemleri
Şubat	Öğrencilerin birebir muhatap olduğu, çeşitli kurum/kuruluşlarda ve işletmelerde görevli kişilerin problemleri
Mart	Yaşlıların problemleri
Nisan	Öğrencilerin kendilerinin bağımsız olarak belirleyecekleri problem durumları

Öğrencilerin bu temalara uygun olarak tespit edecekleri problem durumlarına üretecekleri çözüm önerilerinin türleri öğrencilerin seçimlerine bırakılmıştır. Problem durumuna getirilecek çözüm önerileri aşağıdaki çerçeve içinde olabilir:

- Sadece fikir aşamasında kalabilir.
- Problemi çözebilecek bir ürün/materyalin çizimi yapılabilir.

- Arttırılmış gerçeklik programı ile anlatımı oluşturabilir, maketi oluşturulabilir, 3 boyutlu yazıcıdan baskısı alınabilir.
- Bir Scratch animasyonu oluşturulabilir.
- Robotik bir sistem (Arduino, mBot, Makey Makey gibi) geliştirilebilir.

Öğrencilerin bu çerçeve içerisinde aylık temalar kapsamında tespit ettikleri problem durumları ve bunlara yönelik çözüm önerileri örneklerine Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3

Aylık Temalara Göre Üzerinde Çalışılan Problem Durumlarına Yönelik Öğrenciler Tarafından Tespit Edilen Problem Örnekleri

Ay	Üzerinde Çalışılacak Tema/Konu Başlığı
Ekim	Aile bireylerinin problemleri temasına yönelik tespit edilen problem örneği: Balkondaki çamaşır iplerine asılmış çamaşırların, evde kimse yokken yağmur yağdığı anda ıslanması. (scratch + robotik tasarım)
Kasım	Öğretmenlerin problemleri temasına yönelik tespit edilen problem örneği: Okul binası değişikliği yaşayan öğretmenlerin sınıfların yerlerini bulmakta zorlanması. (Okul koridorları planları / krokileri, koridorlara yönlendirici tabelalar tasarımı)
Aralık	Engellilerin problemleri temasına yönelik tespit edilen problem örneği: Tekerlekli sandalyeye mahkûm olan engelli bireylerin hayata katılmalarını kolaylaştıracak tekerlekli sandalye tasarımı (Somut ürün tasarımı) Lego robotlarla engellilerin problemlerine çözüm amaçlı prototip olarak üretilen robot köpek (Robotik tasarım) Lego robotlarla bedensel engelli insanlar için robot kol örneği (Robotik tasarım) Alzheimer hastaları için bir taksi Görme engelliler için sensörlü ve kulaklıklılı bir sistem (Robotik tasarım) Yürüme engelliler için rampa (Somut ürün tasarımı) Görme engelliler için artırılmış gerçeklik uygulamalı tabela uygulamaları
Ocak	Öğrencilerin problemleri temasına yönelik tespit edilen problem örneği: Kantinde masaların yeterli olmaması dolayısıyla duvarlara monte edilen masalar. (Somut ürün tasarımı) Okul koridorlarında oturacak alanlar tahsis edilmesi. Piyano öğrenmek isteyen ancak piyano alabilecek durumda olmayan öğrenciler için Scratch platformunda piyano yazılımı çalışması. (scratch + robotik tasarım)
Şubat	Öğrencilerin birebir muhatap olduğu, çeşitli kurum/kuruluşlarda ve işletmelerde görevli kişilerin problemleri temasına yönelik tespit edilen problem örneği: Küçük yerleşim birimlerinde çalışan market çalışanlarının ürünlerin fiyatlarının müşterilerine söylemek için hatırlamakta zorlanması. (mblock – robotik tasarım)
Mart	Yaşlıların problemleri temasına yönelik tespit edilen problem örneği: Yaşlıların ilaçlarını içme saatlerini ve miktarlarını karıştırmaması. (makey makey - robotik tasarım)
Nisan	Öğrencilerin bağımsız olarak belirleyecekleri problem durumlarına yönelik tespit edilen problem örneği: Motosikletli kuryelerin trafikte can güvenliği problemleri. (Somut ürün tasarımı)

Projeye öğrenci seçiminde, öğrencilerin çalışmayı yürütmeye istekli olmalarına özen gösterilmiştir. Her öğrencinin eTwinning portalına üyeliği öğretmenleri tarafından sağlanmıştır. eTwinning portalında projeye yönelik bir Twinspace (proje alanı) (EK 1) sayfası oluşturulmuştur. Öğretmenler ve öğrenciler portaldaki Twinspace bölümünde ve Facebook proje sayfasında fikir alışverişinde bulunmuş; toplantılar yapmış, video, görsel ve sunumlar paylaşmışlardır. Gönüllü öğrencilerden oluşan proje takımları kimi zaman yapılan okul sonrası çalışmalara keyifle katılmışlardır.

Projede öğrenciler kimi zaman bireysel, kimi zaman da grupça; her ay için Tablo 2’deki temalara bağlı olarak Tablo 3’ teki problemleri tespit edip çözüm üretmeye çalışmışlardır.

Öğrenciler; bazen ilgili kişilerle ya da kurumlarla görüşmeler gerçekleştirmiş; bazen temalarla ilgili durumları hayal ederek kişilerin nasıl hissettiklerini anlamaya çalışmış ve kişilerin problemlerini tespit etmeye çalışmışlardır (empati aşaması). Bu süreçte öğrenciler aylık temalara göre problem durumlarını tespit etmek amacıyla (kendi tercihlerine bağlı olarak) görüşmeler gerçekleştirip, ihtiyaç analizi, gözlemler ve internet araştırmaları yaparak veri toplamıştır. Tespit ettikleri problemler (problemi tanımlama aşaması) için beyin fırtınası yapmış ve çözüm önerileri sunmuşlardır (fikir üretme aşaması). Tespit ettikleri problemler için sundukları çözümler bazen bir fikir ya da sistem tasarımı olarak kalmıştır (bu tasarım odaklı düşünme yaklaşımı açısından çok önemli bir üründür). Öğrenciler; çözüm önerilerini bazen gerçek anlamda hayata geçirmeye çalışırken, bilişim teknolojileri dersinin özel amaçlarına ve içeriğine de uygun olarak (imkanlar dahilinde) teknolojik becerileri işe koşarak basit robotik sistemler ve prototipler geliştirmişlerdir (prototip geliştirme aşaması). Çözüm önerileri bazen de somut ürün tasarımı olup, gerçek manada fiziksel bir çözüme dönüşebilmiştir. Mart, nisan ve mayıs aylarında proje ortakları kendi aralarında ikişerli olarak eşleştirilmiş ve partnerlerin birbirlerine karşılıklı olarak problem durumu gönderip, kendilerine iletilen problemlere çözüm üretmeleri sağlanmıştır. Karşılıklı problem durumları ve çözüm önerileri sunma süreci proje ortaklarının (öğretmen ve öğrencilerin birlikte) katıldıkları video konferanslar şeklinde gerçekleştirilmiştir (EK 2). Ayrıca video konferans görüşmelerine ek olarak; öğrenciler proje süreci boyunca yaptıkları tüm çalışmaları mayıs ayında sene sonu okul sergilerinde sunmuşlardır (paylaşma aşaması). Proje sonucunda bütün proje ortaklarının ve bilhassa öğrencilerin yoğun çabaları ile proje süreci boyunca üzerinde çalışılan problem durumlarının ve çözüm önerilerinin yer aldığı final ürünü kitapçığı ortak çalışma ürünü ortaya çıkmıştır. Böylece proje yürütücüsü öğretmen ve öğrenciler, tüm problem durumları ve çözüm önerilerini inceleme fırsatı bulmuştur (proje üyesi tüm öğrencilerin kendi aralarında ve topluma yaygınlaştırma çalışması- paylaşma aşaması). Bu aşamaların tamamı görsellerle belgelenmiş, öğrencilerin kimlikleri gizlenerek yaygınlaştırma yapılmıştır (EK 3).

Bu çalışmada bahsedilen eTwinning projesi ulusal çapta yürütülmüş; Ulusal Destek Servisi (NSS) tarafından gerekli kriterlere göre değerlendirilmiş ve Ulusal Kalite Etiketini ile ödüllendirilmiştir. Örnek bir eTwinning projesi niteliği taşıyan söz konusu proje; yarı yapılandırılmış görüşmeler, gözlemler ve belgeler ışığında incelenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada tasarım odaklı düşünme yöntemine uygun olarak tasarlanmış bir proje sürecinin, öğrencilerin problem çözme becerisi üzerine etkisini, öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşleri üzerinden tespit edebilmek amacıyla yarı yapılandırılmış sorulardan oluşan görüşme tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırma süreçlerinde görüşme tekniği, katılımcıların araştırılan konuya dair özgün fikirlerini ve bakış açılarını tespit edebilme fırsatı sunmaktadır (Baltacı, 2019). Çalışmada verilerin görüşme tekniği ile toplanmasında da bu durum etkili olmuştur. Görüşmeler, araştırmacıların ve katılımcı öğretmenlerin farklı illerde olması sebebiyle çevrimiçi ortamda düzenlenmiş ve katılımcıların izni ile ses kayıtları alınmıştır. Yine öğrencilerin farklı illerde ve sayısının fazla olması sebepleriyle; katılımcı öğrencilerin görüşleri görüşme sorularının yer aldığı çevrimiçi görüşme formu ile toplanmıştır.

Katılımcı öğretmenlerin görüşme formundaki sorular aşağıda yer almıştır:

1. Genel olarak proje sürecini nasıl değerlendiriyorsunuz?
 - 1.1 Proje sürecinin öğrencilere ne tür bilişsel, duyuşsal ve sosyal beceriler kazandırdığını düşünüyorsunuz? (Problem çözme, yaratıcı düşünme, duyarlılık, iş birliği, yardımseverlik vb.)
2. Proje sürecinin ardından, çevrelerindeki çeşitli problem durumlarını fark etme/tespit etme noktasında öğrencilerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?
3. Problem çözme sürecine dair ne gibi tecrübeler edindiniz, neler öğrendiniz?

- 3.1 Proje sürecinde sizi etkileyen, mutlu eden, gururlandıran anekdotları paylaşır mısınız?

Katılımcı öğrencilerin görüşme formundaki sorular aşağıda yer almıştır:

1. Bu proje sizlere neler kattı? Açıklayınız.
2. Proje sürecinin ardından, çevrenizdeki çeşitli problem durumlarını fark etme/tespit etme noktasında kendinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?
3. Problem çözme sürecine dair ne gibi tecrübeler edindiniz, neler öğrendiniz? Ve proje sürecinde sizi etkileyen, mutlu eden anekdotlar yaşadınız mı?

Bulgular

Verilerin analizinin ardından oluşan kodlar ve temalar Tablo-4'te ve Tablo-5'te sunulmuştur. Buna göre bulgular; bilişsel kazanımlar, duyuşsal kazanımlar ve sosyal kazanımlar olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır ve katılımcıların görüşmeler esnasındaki sözleri de ilgili başlıklarda paylaşılmıştır.

Tablo 4

Öğretmen Görüşlerinden Elde Edilen Kodlar ve Temalar

Temalar	Kodlar	Frekanslar
Bilişsel Kazanımlar	Problem çözme becerisi	5
	Yaratıcı düşünme becerisi	3
	Ders başarısında artış	3
	Analitik düşünme	2
Duyuşsal Kazanımlar	Özgüven	5
	Sorumluluk bilinci	3
	Çevreye duyarlı	4
	Özsaygı	2
	Odaklanma	4
	Motivasyon	3
	Empati	4
Sosyal Kazanımlar	Ekip çalışması	5
	İletişim kurma	4
	İş birliği	4
	Yardımlaşma	3

Tablo 5

Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Kodlar ve Temalar

Temalar	Kodlar	Frekanslar
Bilişsel Kazanımlar	Problem çözme becerisi	11
	Yaratıcı düşünme becerisi	6
	Problem tespit edebilme	8
	Hayal gücü	7
Duyuşsal Kazanımlar	Çevreye duyarlı	6
	Odaklanma	5
	Empati	7
Sosyal Kazanımlar	Ekip çalışması	7
	İş birliği	5
	Yardımlaşma	6

Bilişsel Kazanımlara Dair Bulgular

Katılımcı öğretmenler, proje sürecinin problem çözme, yaratıcı düşünme, analitik düşünme gibi becerilerin gelişmesini ve ders başarılarının artmasını sağladığını belirtmişlerdir.

Ö1 — Proje sürecinde öğrenciler bilişsel, duyuşsal ve sosyal beceriler kazandılar. Problem tespit ettiler. Problem çözümü üretmeye çalıştılar. Bazen gerçekten çok yaratıcı, buluş niteliğinde olan çalışmalar çıkmıştı. Bu da çok gurur verici bir şeydi, proje açısından da çok değerliydi.

Ö3 — Problem çözme adına çok yaratıcı fikirler öne sürdüler. Bazen bizim hiç aklımıza gelmeyen öneriler sundular.

Ö4 — Çok sessiz kalan veya başarılı olamayacağına inanmış öğrenciler üzerinde de çok olumlu değişimler görüldü. Diğer derslerdeki başarılarının da arttığını tespit ettim.

Benzer şekilde öğrenciler de proje sürecinin kendilerine problem tespit etme, problemlere çözüm üretme, farklı düşünme, yaratıcı düşünme gibi katkılarının olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğr-1 — Problem tespiti ve problem çözmede artık daha iyiyim ve bu proje sayesinde birçok arkadaş edindim.

Öğr-2 — Problemlerle nasıl başa çıkacağımı ve çözebileceğimi kattı. (“Bu proje size neler kattı?” sorusu üzerine)

Öğr-3 — Hem çevremdeki problemleri tespit etmemi hem de bu problemleri kolayca çözebilmemi sağladı.

Öğr-4 — Bu proje insanların problemlerini hızlı çözmemi kolaylaştırdı, (bana) odaklanmayı öğretti, (problemleri) daha çabuk tespit etmeyi öğrendim.

Öğr-5 — Yaratıcılığımız arttı. Farklı düşünme farklı şeyler yapmaya odaklanmamızı sağladı.

Öğr-6 — Bu projede sorunlara tek bir bakış açısıyla bakmamayı, farklı çözümler bulmayı, sadece kendim için değil toplum ve çevrem için de sorunlarımıza çözüm bulmayı öğrendim.

Duyuşsal Kazanımlara Dair Bulgular

Öğretmenler, proje sürecinin özgüven, sorumluluk bilinci, doğaya karşı duyarlılık, özsaygı, odaklanma, motivasyon, empati gibi duyuşsal becerilerinin gelişmesine katkısı olduğunu dile getirmişlerdir.

Ö2 — Problem tespit ettiler. Problem çözümü üretmeye çalıştılar. Bu durum onlara çok zenginlik kattı. O yüzden kendilerine güvenleri arttı.

Ö4 — Projemiz öğrencilere birçok beceriler kazandırdı. Çevreye duyarlı olma, empati yapma, düşünme, farklı çözüm yolları üretebilme, iletişim kurma, yardım etmeyi sevme, sorumluluklarını yerine getirme gibi kazanımları edinen öğrencilerimin kendilerine güvenleri arttı.

Ö5 — Bu projede çalıştıktan sonra öğrencilerimin çevrelerine daha duyarlı olduklarını gözlemledim. Hemen hemen her noktada, hangi sorun var, neyi çözebiliriz, nasıl tespit edebiliriz, bunlara bakıyorlardı.

Benzer şekilde öğrenciler, proje süreci sayesinde empati kurma, çevreye duyarlı olma, çözüm odaklı olma gibi beceriler kazandıklarını belirtmişlerdir.

Öğr-7 — Bu proje sayesinde karşı tarafa empati ile yaklaşmayı, çözüm odaklı düşünmeyi ve pratik çözümler üretmeyi öğrendim.

Öğr-8 — Empati yapmayı, birlik olmayı ve birlik olunca problemlerin çözülebileceğini öğretti.

Öğr-9 — Çevreye daha duyarlı olmamı sağladı.

Öğr-10 — Bir sorunu belirlemek, iyi gözlem yapmak, etrafına duyarlı olmak, kibar davranmak, araştırmak, empati yapmak, sorun yaratmaktan çok yapıcı olmaya çalışmak, dünyada çok büyük sorunların olduğunu farkında olmak.

Sosyal Kazanımlara Dair Bulgular

Katılımcılar, proje sürecinin ekip çalışması, işbirliği, yardımlaşma, iletişim kurma gibi sosyal becerilerinin gelişmesine olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler de proje sürecinin yardımlaşma, takım olarak çalışma, iş birliği yapma gibi katkıları olduğunu ifade etmişlerdir. Buna dair verilen bazı yanıtlar şu şekildedir:

Ö1 — Bu projeyi çok severek yürüttük, gerçekten çok güzel anılarımız oldu. Öğrencilerimizin ekip çalışmasını çok güzel yürütmesi bu projede beni çok mutlu etti.

Ö3 — Öğrencilerin birbirleriyle kurdukları iletişimin olumlu anlamda geliştiğini görmek çok değerliydi.

Ö4 — Çevrelerindeki problemlere karşı duyarlı hale geldiler. Bununla beraber, çözüm odaklı olduklarını düşünüyorum ve kendi aralarında da birbirlerine yardım etme becerileri aşırı derecede gelişti.

Öğr-11 — Bu proje bana yardımlaşmayı, takım olarak çalışmayı, hayal gücümü kullanmayı öğretti.

Tartışma

Bu çalışmada, tasarım odaklı düşünme yaklaşımı benimsenerek planlanmış; “Kalite Etiket” yönüyle nitelikli bir eTwinning proje sürecinin, öğrencilere katkı sağladığı beceriler tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda proje sürecinde aktif rol alan öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşleri toplanmıştır. Elde edilen bulgulara dair sonuçlar bu bölümde paylaşılmıştır.

Katılımcı öğretmenler, proje sürecinde yapılan çalışmaların, öğrencilerin bilişsel anlamda gelişmelerine ve akademik başarılarının artmasına katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler de bu proje süreci sayesinde hayal güçlerinin arttığını ve problemler karşısında farklı bakış açıları kazanıp farklı düşünmeye başladıklarını ifade etmişlerdir. Bu sonuç Aydemir & Çetin (2021) tarafından deney ve kontrol grupları üzerinden yürüttükleri çalışmalarında, tasarım odaklı düşünme yaklaşımı üzerinden gerçekleştirilen öğretimin, akademik başarıyı daha çok arttırdığı tespiti ile uyumludur.

Proje sürecine dahil olan öğretmenler, tasarım odaklı düşünme yaklaşımına uygun olarak planlanmış bu sürecin, öğrencilerin problem çözme, analitik düşünme ve yaratıcı düşünme gibi bilişsel becerilerini geliştirdiğine vurgu yapmışlardır. Öğrenciler de benzer şekilde problem çözme becerilerinin arttığını, karşılaştıkları problemleri daha kolay tespit edip çözüm önerileri üretebildiklerini belirtmişlerdir. Retna (2015), öğretmenlerle yürüttüğü çalışmada, tasarım odaklı düşünme yaklaşımının, öğrencilerin yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirme konusunda potansiyele sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Girgin (2019)’nin çalışmada da tasarım düşüncesinin öğretim süreçlerinde problem çözme, yaratıcı düşünme ve çoklu düşünme gibi becerileri kazandırdığı belirtilmiştir. Şahin (2019) çalışmada, tasarım odaklı düşünme yaklaşımına uygun olarak planlanan etkinliklerin, yaratıcı düşünme üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmiştir. Bu durum, araştırmada elde edilen bulguların, literatürdeki benzer çalışmalarda elde edilen bulgularla örtüşüğünü göstermektedir.

Katılımcı öğretmenler, proje sürecinin öğrencilerde özgüven, motivasyon, empati, sorumluluk bilinci gibi çeşitli duyuşsal becerilerini geliştirdiğine değinmişlerdir. Benzer şekilde öğrenciler de özellikle empati duygularını geliştirdiğine ve çevrelerindeki olaylara, problemlere daha empatik yaklaşabildiklerini vurgulamışlardır. Altun & Polat (2020), öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmalarında, bu tür bir öğretim sürecinin sorumluluk alma, empati duygusunu geliştirme, duyarlılığı artırma gibi olgular üzerinde olumlu katkısı olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcılar, proje sürecinde öğrencilerin iş birliği, iletişim ve yardımlaşma gibi sosyal becerilerinde olumlu değişimler olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler de yardımlaşma, birlik olma ve takım olarak çalışma konularında geliştiklerini ifade etmişlerdir. Bu sonuç Atacan (2020) tarafından 7. sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmada; katılımcıların iş birliği ve sorumluluk paylaşımı içinde

yürütölen etkinliklerden memnuniyet duydukları ve öğrenmeleri gereken konuları yardımlaşarak kendileri için daha anlamlı hale getirdikleri tespiti ile uyumludur.

Bu proje sürecinin öğrencilerde ve öğretmenlerde problem çözme, yaratıcı düşünme, iş birliği, özgüven, özsaygı, çevrelerine duyarlı olma, empati kurma, çözüm odaklı olma, yardımlaşma gibi birçok duygu ve becerinin gelişmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Bu beceriler genel olarak OECD (2019) tarafından yapılan “Sosyal Duygusal Beceriler” çalışmasında yer alan; başkalarıyla etkileşimde olma (dışa dönüklük), açık fikirlilik, iş birliği, duygu düzenleme ve görev performansı olmak üzere beş ana faktörden, bileşik becerilerden ve bunlara ilişkin alt becerilerden oluşan sosyal duygusal becerilerle doğrudan ilişkilidir. “OECD Sosyal ve Duygusal Beceriler Araştırması Türkiye Ön Raporu” sonuçlarına göre; öğrencilerin sosyal ve duygusal becerilerinin değerdendirilmesi için öğretmenlerin öğrencilerin sosyal ve duygusal becerilerine yönelik farkındalığının artırılmasının, eğitim sürecinde öğrencilerin merakını teşvik edecek ve yaratıcılık becerilerini kullanabilecekleri görevlerin daha çok kullanılmasının katkı sağlayacağı tespit edilmiştir (MEB, 2021). Sosyal ve duygusal beceriler, bireylerden beklenen 21. yüzyıl becerileri içinde yer alan ve bilişsel becerilere destek olan önemli özelliklerdir (MEB, 2021). Buna göre; bu çalışmanın sonucunda “tasarım odaklı düşünme yaklaşımı” ve STEM uygulamalarının benimsendiği proje tabanlı öğrenme uygulamalarının; öğrencilerin 21. yüz yıl becerileri ve “bilişsel beceriler” kazanmalarında etkili olduğu görölmüştür. Ayrıca bu yapıda uygulamaların; bireylerin davranışlarının etkileri yönünden kişisel ve toplumsal olarak büyük önem taşıyan bireylerin “sosyal ve duygusal becerilerine” katkı sağladığı ve bu sebeplerle eğitim sürecinde tercih edilebilecek uygulamalar niteliği taşıdığı görülmektedir.

Sonuç olarak, tasarım odaklı düşünme yaklaşımına dayalı STEM uygulamalarının ve iyi planlanmış bir eTwinning proje sürecinin öğrencilerde bilişsel becerilerin yanında; çok değerdli sosyal ve duygusal becerileri de geliştirdiği gözlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

- Tasarım odaklı düşünme, öğretim süreçlerinde yeni bir yaklaşım olduğu için lisans düzeyinde öğretimi gerçekleştirilen çeşitli pedagojik formasyon derslerinde uygulanması, bu yaklaşımın daha iyi anlaşılıp uygulanmasını sağlayabilir.
- Tasarım odaklı düşünme yaklaşımının öğretim süreçlerinin farklı kademelerinde daha sık uygulanması ve paydaşlardan dönütler alınması bu yaklaşımın daha iyi uygulanmasına katkı sunabilir.
- Öğretmenlerin tasarım odaklı düşünme yaklaşımını uygulama süreçlerinde karşılaştıkları güçlüklerle dair yapılacak çalışmalar, bu yaklaşımı uygulamak isteyen öğretmenlere yol gösterebilir.
- Öğretim süreçlerinde günlük hayat problemleri üzerinde yapılan çalışmaların, öğrencilerde edinilen kazanımların kalıcı ve gözlenebilir olduğu bulgusundan yola çıkarak, bu tür öğretim süreçlerinin daha yoğun planlanmasının sağlanması öğretim kalitesini arttırabilir.
- İyi planlanmış eTwinning proje çalışmalarının öğretim süreçlerine daha çok entegre edilmesi sağlanarak ve teşvik edilerek, öğrenme-öğretme süreçlerindeki verim arttırılabilir.

Kaynakça

- Altun, C., & Polat, S. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının topluma hizmet uygulamalarında tasarım odaklı düşünme becerilerini kullanabilme durumu. *EKEV Akademi Dergisi*, 24(81), 429–448.http://www.ekevakademi.org/Makaleler/369875743_22%20Cihat%20ALTUN-Suat%20POLAT.pdf
- Atacan, B. (2020). 7. sınıf fen bilgisi dersinde tasarım odaklı düşünmeye yönelik etkinliğin öğrencilerin motivasyon, ekip çalışması ve derse ilişkin bakış açılarına etkisi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Aydemir, A. (2019). *Sosyal bilgilerde tasarım odaklı düşünme yaklaşımı*. [Yayınlanmamış doktora tezi].

Gazi Üniversitesi.

- Aydemir, A., & Çetin, T. (2021). Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımı Aracılığıyla Sosyal Bilgiler D82ersine Yönelik Geliştirilen Ürünlerin Etkililiği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(2), 885-910. <https://doi.org/10.17152/gefad.825049>
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.598299>
- Carroll, M. (2015). Stretch, Dream, and Do - A 21st Century Design Thinking & STEM Journey. *Journal of Research in STEM Education*, 1(1), 59-70. <https://doi.org/10.51355/JSTEM.2015.9>
- Dewey, J. (1998). *Deneyim ve Eğitim* (Gülfidan, K. Akıllı, & G. Can (eds.)). Çeviren: Sinan Akıllı, Odtü Geliştirme Vakfı Yayıncılık.
- Driscoll, M. P. (2005). Constructivism. In *Psychology of learning for instruction* (3rd ed., pp. 384-410). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. Macmillan Publishers. <http://members.aect.org/edtech/ed1/07/index.html>
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 172-179. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/102617>
- etwinning.meb.gov.tr. (n.d.). *eTwinning Nedir?* ETwinning Türkiye. Retrieved November 25, 2021, from <http://etwinning.meb.gov.tr/etwnedir/>
- Freeman, B., Marginson, S., & Tytler, R. (2019). An International View of STEM Education. In A. Şahin & M. J. Mohr-Schroeder (Eds.), *STEM Education 2.0* (pp. 350-363). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004405400_019
- Gallanis, T. (2020). An Introduction to Design Thinking and an Application to the Challenges of Frail, Older Adults. *Leveraging Data Science for Global Health*, 17-33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-47994-7_2
- Girgin, D. (2019). 21. Yüzyılın Öğrenme Deneyimi: Öğretmenlerin Tasarım Odaklı Düşünme Eğitimine İlişkin Görüşleri * Araştırma Makalesi. *Milli Eğitim*, 49(226), 53-91. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1088880>
- Goldman, S., & Kabayadondo, Z. (2017). Taking design thinking to school: How the technology of design can transform teachers, learners, and classrooms. In *Taking Design Thinking to School: How the Technology of Design Can Transform Teachers, Learners, and Classrooms*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781317327585>
- Hasso Plattner Institute of Design. (2010). *An Introduction to Design Thinking Process Guide*. Stanford University. <https://web.stanford.edu/~mshanks/MichaelShanks/files/509554.pdf>
- IDEO. (2012). *Design Thinking for Educators* | ideo.com. <https://www.ideo.com/post/design-thinking-for-educators>
- IDEO. (2017, February 24). *How can design advance learning and education?* | ideo.com. <https://www.ideo.com/case-study/reimagining-career-colleges-for-the-21st-century>
- IDEO. (2019a). *IDEO Design Thinking* | Design Thinking Defined. <https://designthinking.ideo.com/#design-thinking-in-context>
- IDEO. (2019b, February 13). *Design Thinking Frequently Asked Questions...* | IDEO | Design Thinking. <https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking>
- IDEO. (2019c, February 13). *New Applications* | IDEO | Design thinking. <https://designthinking.ideo.com/new-applications>
- Kelley, T., & Kelley, D. (2013, August 27). *Introduction* | The heart of Innovation. Creative Confidence. <https://www.creativeconfidence.com/chapters/intro.html>
- Kocaman Karoğlu, A. (2020). Proje tabanlı öğrenme. In K. Çağıltay & Y. Göktaş (Eds.), *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler* (3rd ed., p. 243). Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786053644576>
- Maryville Üniversitesi. (2018, February 21). *STEM Games for Kids* | Maryville Online. <https://online.maryville.edu/computer-science-degrees/stem-games-kids/>

- MEB. (2016). *STEM EğİTİMİ RAPORU*. <https://yegitek.meb.gov.tr/www/meb-yegitek-genel-mudurlugu-stem-fen-teknoloji-muhendislik-matematik-egitim-raporu-hazirladi/icerik/719>
- MEB. (2020). *Scientix Projesi*. Yegitek.Meb.Gov.Tr. <http://yegitek.meb.gov.tr/www/scientix-avrupada-fen-egitimi-icin-topluluk-projesi/icerik/96>
- MEB. (2021). *OECD Sosyal ve Duygusal Beceriler Araştırması Türkiye Ön Raporu*. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_09/07170836_No19_-_OECD_Sosyal_ve_Duygusal_Beceriler_Arastirmasi.pdf
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards (NSES)*. National Academy Press. <https://www.nap.edu/catalog/4962/national-science-education-standards>
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- NSF. (2015). *ITEST Strategies: Design Loft STEM Learning Program*. https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=1029929
- OECD. (2018, April 5). *The Future of Education and Skills - Education 2030*. [https://www.oecd.org/education/2030/E2030 Position Paper \(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- OECD. (2019). *Social and Emotional Skills*. [https://www.oecd.org/education/school/UPDATED Social and Emotional Skills - Well-being, connectedness and success.pdf \(website\).pdf](https://www.oecd.org/education/school/UPDATED%20Social%20and%20Emotional%20Skills%20-Well-being,%20connectedness%20and%20success.pdf%20(website).pdf)
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323–343. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogusbd/131612>
- P21. (2019, March 19). *Battelle for Kids*. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Papadakis, S. (2016). Creativity and innovation in European education. 10 years eTwinning. Past, present and the future. *International Journal of Technology Enhanced Learning*. <https://doi.org/10.1504/ijtel.2016.10001503>
- Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (2011). Design Thinking Understand-Improve-Apply. In *Profiles of drug substances, excipients, and related methodology*.
- Retna, K. S. (2015). Thinking about “design thinking”: a study of teacher experiences. <https://doi.org/10.1080/02188791.2015.1005049>, 36, 5–19. <https://doi.org/10.1080/02188791.2015.1005049>
- Şahin, E. (2019). *Tasarım odaklı düşünme yönteminin benlik saygısı ve yaratıcılık ile bilişsel ve duygusal bağlamda ilişkilendirilmesi: Bir etkinlik çalışması* [TOBB Üniversitesi]. <http://earsiv.etu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.11851/3497>
- Stanford Üniversitesi. (2009, June 2). *Taking Design Thinking To Schools*. <https://web.stanford.edu/dept/SUSE/taking-design/presentations/Taking-design-to-school.pdf>
- TDK. (n.d.). *inovasyon*. Retrieved November 25, 2021, from <https://sozluk.gov.tr/>
- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. In *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Teşekkür

Proje üyesi öğrencilerimize ve proje yürütücüsü öğretmen arkadaşlarımıza bu keyifli proje süreci için teşekkür ederiz.

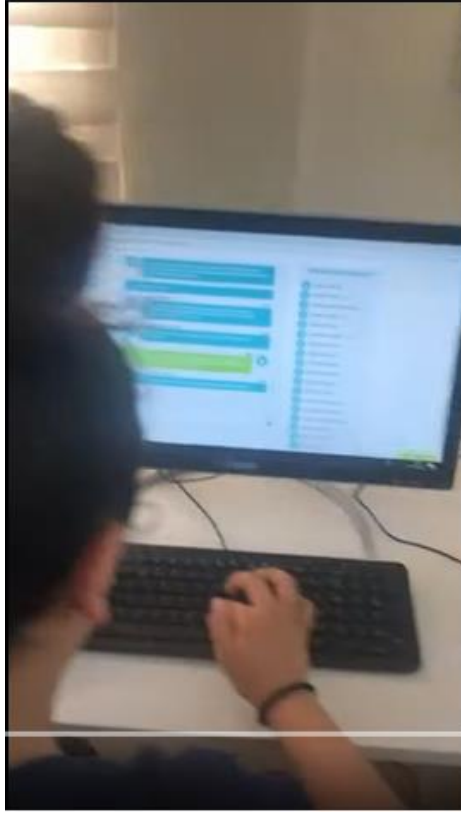
Ekler



Ek 1: Proje Twinspace alanı



Ek 2: Video konferans görüşmesi



Ek 3: Proje ortak okulların öğrencileri arasında evrimii sohbet



Okuldaki ğrencilerin problemlerini panolara iletmeleri (ğrencilerin problemleri)



Öğrencilerin Problemleri (Empati aşaması)



Öğretmenlerin Problemleri (Problemi tanımlama)



Öğretmenlerin Problemleri (Test etme)



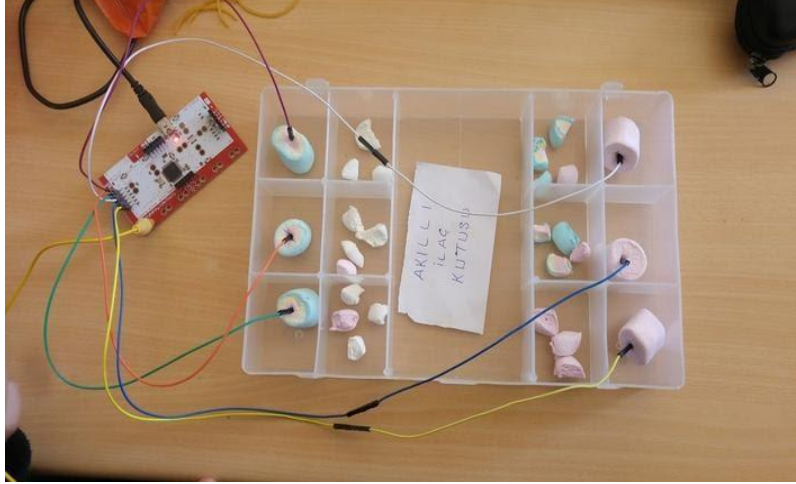
Engellilerin Problemleri ile ilgili çalışma (görme ve duyma engeli yaşayanlar ile ilgili empati aşaması)



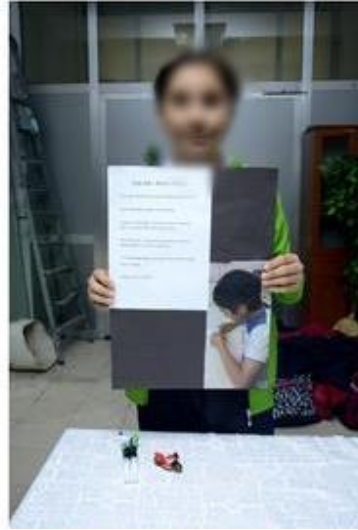
Yaşlıların problemleri (Empati aşaması)



Yaşlıların Problemleri afiş alışması



Akıllı ilaç kutusu prototipi (Prototip geliştirme)



Meslek gruplarına ve aile bireylerine yönelik prototipler (Sergi)



Aile bireylerinin problemleri (prototip örneği)



Çeşitli Meslek Gruplarının Problemleri (Empati aşaması) ve çözümleri

Solving Problems Around Me

2018-2019

EğİTİM

ÖğRETİM

YILI

E-TWINNING

PROJESİ

SOLVING PROBLEMS AROUND ME

FİNAL ÜRÜNÜ

Tema: Engellilerin problemleri

Tasarlđ Fđllen Problem Durumu: Görme engellilerin hareketleri sırasında engellilerle karşılaşması.

Bu Problem Durumu İcin Üretilen Çözümleri: „Bu gözlük ile kişinin durumdaki engeller kullanıcıya tanımlanacak ve mesafesi belirtilecek. Böylece goremeseler de kendilerine sesli ve sözlü ifadelerle tanımlanacak.

S.P.A.M Projesi

Engellilerin Problemleri

3 Boyutlu Tasarım

Engellilerin Problemleri

Proje Final Ürünü kitapçığı