



Aralık / December 2021

Cilt/Volume: 5

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.951421

İLKOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE STEM TEMELLİ REHBER MATERYAL GELİŞTİRME ÇALIŞMASI: "AYDINLATMA VE SES TEKNOLOJİLERİ"*

Dr. Öğr. Üyesi Meltem DURAN¹, Kevser SARI²

¹Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi ABD, Giresun, Türkiye, meltemduran2@gmail.com

²Yüksek Lisans Öğrencisi, Giresun Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Eğitimi ABD, Giresun, Türkiye, kevsersari96@gmail.com

ÖZET

Son yıllarda dünyada etkisini gösteren STEM eğitiminin, ülkemizde de, Fen Bilimleri programına dahil edilmesiyle birlikte öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri rehber materyallere ihtiyaç duyduğu bir gerçektir. Bu çalışmanın amacı; ilköğretim 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi "Aydınlatma ve Ses Teknolojileri" ünitesi kapsamında STEM temelli rehber materyal geliştirmektir. Bu kapsamda çalışmada rehber materyaller hazırlanırken Cunningham mühendislik tasarım süreci (sor, hayal et, planla, oluştur, iyileştir) esas alınmıştır. 4. Sınıf fen bilimleri dersi "Aydınlatma ve Ses Teknolojileri" ünitesinin "Aydınlatma Teknolojileri", "Uygun Aydınlatma", "Işık Kirliliği", "Geçmişten Günümüze Ses Teknolojileri" "Ses Kirliliği", konularının kapsadığı kazanımlara yönelik farklı etkinlikler hazırlanmıştır. Toplamda 12 kazanıma yönelik 5 adet etkinlik planı geliştirilmiştir. Bu materyalleri, derslerinde uygulayacak olan öğretmenler STEM temelli mühendislik süreciyle öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, becerilerini kullanarak yeni ürünler ortaya koymasını ve bu ürünleri test etmesini sağlayacaktır. Bu rehber materyallerin 21.yy becerilerinin gelişimine katkı sunacağı öngörülmektedir.

Anahtar Sözcükler: STEM, 4.Sınıf, Rehber Materyal, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri

STEM BASED GUIDE MATERIAL IN PRIMARY SCHOOL SCIENCE LESSON: "LIGHTING AND SOUND TECHNOLOGIES"

ABSTRACT

With the inclusion of STEM education, which has shown its impact in the world in recent years, in the Science program in our country, the need for guide materials that teachers can use in their lessons has arisen. The aim of this study; To develop STEM-based guide materials within the scope of the "Lighting and Sound Technologies" unit of the 4th Grade Science course for teachers who want to use the STEM approach in their lessons. In this context, the Cunningham engineering design process (ask, imagine, plan, create, improve) was based on while preparing the guide materials in the study. Different activities have been prepared for the achievements of the 4th grade science course "Lighting and Sound Technologies" unit, "Lighting Technologies", "Appropriate Lighting", "Light Pollution", "Sound Technologies from the Past to the Present", "Sound Pollution". In total, 6 guide materials were developed for 12 learning outcomes. The teachers, who will apply these materials in their lessons, will enable the students to come up with new products and test these products by using their critical thinking, creative thinking, problem solving skills, through the STEM-based engineering process. It is anticipated that these guide materials will contribute to the development of 21st century skills.

Keywords: STEM, Grade 4, Guidance Material, Lighting and Sound Technologies

* Bu çalışmada geliştirilen etkinlikler, tez kapsamında geliştirilmiş olup, Covid 19 pandemi sürecinden dolayı uygulanamamıştır.

GİRİŞ

Fen eğitimi, öğrenciye, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yöntemlerinin öğretildiği, günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlerin analizinde bilimsel yöntemleri kullanmalarını sağlayan, doğal ve toplumsal çevreye daha kolay adapte olmalarını sağlayan eğitim süreci olarak açıklanmaktadır (Akyol, 2016). Fen eğitiminin önceliği, öğrencileri bilimsel okuryazarlık seviyesine ulaştırmak ve zihinsel olarak gelişimlerini sağlayacak ortamlar oluşturmaktır (Soylu, 2004; Domaç, 2011). Bununla birlikte asıl amaç, bilgilerin sadece öğrenilmesi değil, kavramlar ve alt kavramlar arasındaki bağlantıların kurulması süresince öğrencilere yardımcı olacak yöntemlerin kullanılabilmesidir (Domaç, 2011).

Fen eğitimi, bilginin herhangi bir kaynaktan direkt alınmasına karşı çıkan, bu bilgilerin, öğrencinin kendi fikir ve deneyimlerini kullanarak uyarlamasını savunan bir süreçtir. Aksine, bilginin ezberlenmesi, öğrenciyi hayata hazırlama noktasında bir engel teşkil etmektedir. Bu nedenle, öğrencilere bilginin değişime uğrayabileceği, bu değişime ayak uydurmanın ise, bilimsel süreçleri kullanarak sağlanabileceğini benimsetmek ve kavratmak gerekir (Yaman ve Öner, 2006). Bu doğrultuda öğrencilerin, deneyimler kazanabilmeleri ve bilgileri günlük hayatlarına aktarabilmeleri için, eğitim öğretim sürecinde yeni yaklaşım ve yöntemlerin kullanılması gerekli görülmüştür (Bilen & Köse, 2012).

Eğitimde ortaya çıkan yeni yaklaşımlar, yenilikçi ve üretken bireyler yetişmesine son derece katkı sağlamaktadır (İmir, 2019). Bu doğrultuda, "Science", "Technology", "Engineering" ve "Mathematics" sözcüklerinin baş harflerinin bir araya gelerek oluşturduğu (Kırte, 2019) ve farklı disiplinleri bir araya getiren STEM eğitimi ortaya çıkmıştır. Son yıllarda oldukça popüler olan STEM eğitimi fen, matematik, mühendislik, teknoloji, gibi farklı disiplinlerin bütünleşik olarak yürütülmesini ve bireylerin 21.yüzyıl becerilerinin gelişmesini sağlayan bir eğitimidir (Jorgenson, Vanosdall, Massey ve Cleveland, 2014; Bryan, Moore, Johnson ve Roehrig, 2016). STEM yaklaşımı, fen, mühendislik, teknoloji ve matematik disiplinlerinin birleştirilmesiyle, kişilerin gerçek hayattaki problemleri belirleyebilmesini, probleme ilişkin alternatif, pratik çözüm önerisi geliştirebilmesini ve yaratıcı özgün çözümler sunabilmesine olanak sağlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Moore, Stohlmann, Wang, Tank, Glancy & Roehrig, 2014; Bybee, 2010). Amacı, günlük hayatta karşılaşılan problemleri bilim, fen, matematik ve teknolojiye uygun bir şekilde çözmek olan STEM eğitimi; öğrencilerin yaratıcı düşünme, yenilikçilik, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi üst düzey becerilerin gelişmesini sağlayıp, değişen ve gelişen toplum ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikli işgücü oluşturmayı hedeflemektedir (Süldür, 2019). STEM uygulamaları ile öğrenciler disiplinlerarası çalıştıkları için, problemlere etkili çözümler sunabildikleri ve günlük hayatla mevcut konuyu ilişkilendirebildikleri (Xie, Fang ve Shauman, 2015); problemin çözüm aşamasında ise, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri, analitik düşünme, sorgulama ile argüman

oluşturma basamaklarının da işe koşulduğu görülmektedir (Kennedy ve Odell, 2014; Chesloff, 2013).

2004 yılında, ABD, K-12 sisteminde, mühendislik eğitim sürecinin yaygınlaştırılması adına, STEM eğitimini ilk olarak "Engineering 2020" (National Academy of Engineering, 2004) isimli bir çalışmada dile getirmiştir. Avustralya'da ise, STEM disiplinleri ve mühendislik alanları açısından yetişen iş gücü sayısındaki azalma sebebiyle, STEM'e ilişkin eğitim programı ile ilgili ülke bazında pek çok rapor hazırlandığı belirtilmiştir (Australian Council for Educational Research [ACER], 2015). The Next Generation Science Standards (NGSS) program çalışması ise, mühendisliğin, matematik ve fen entegrasyonunun anlatımına dikkat çekmiştir. Dünya genelinde benimsenen bu yaklaşım, ülkemizde de fen programında yerini almaya başlamıştır. Fen Bilimleri öğretim programında (MEB 2018), Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları başlığı altında, öğrencilerden günlük yaşamdan bir problemi tanımlayıp, probleme en uygun çözüm yolunu bularak, bir ürün ortaya koymaları ve bu ürünü sunmaları beklenmektedir. 2018 MEB Fen Bilimleri Programı'nda yer alan ifadelerden, Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının amacının, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi 21.yy becerilerinin gelişmesini sağlamak olduğu söylenebilir. STEM eğitiminin, okullarda uygulanabilmesi ve olumlu sonuçlar alınabilmesi için, ders içeriklerinin de bu doğrultuda hazırlanması gerekmektedir. Okulların ihtiyaçları belirlenerek, STEM eğitimi için gerekli materyaller sağlanmalıdır. Bunun gerçekleşebilmesi için, STEM disiplinlerinde çalışan uzmanlar gibi (mühendisler, bilim insanları, matematikçiler) öğrencilerin de çalışabilecekleri öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (NRC, 2012). STEM yaklaşımını, eğitim sistemine entegre etmede pek çok faktör etkilidir (Karademir-Coşkun, Alakurt ve Yılmaz, 2020). Bunlar arasında, en önemli faktör ise, öğretmenlerdir (Wang, Moore, Roehring & Park, 2011). STEM entegrasyonunun başarılı yürütülebilmesi ve sınıflarda uygulama yapılabilmesinde, öğretmenlerin STEM eğitime hâkim olmaları önem taşımaktadır (Pang ve Good, 2000). Öğretmenlerin, STEM uygulamalarında başarılı olabilmelerinde; bilimsel buluşların ve teknolojiye gelişmelerin doğasını bilmeleri, buluşları ve teknolojik yenilikleri aktarabilecek araç-gereçleri kullanabilmeleri, günlük hayattaki problemlere, bilimsel bilgi ve tasarım süreçlerinin kullanılmasıyla çözüm önerilerinin bulunmasına yönelik örnekler vermeleri, laboratuvarlardaki dersler ve deneylere STEM eğitiminin entegre edilmesi gibi bazı özelliklere sahip olmalarının beklendiği bir gerçektir (Bozkurt-Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016). Bu bağlamda, STEM eğitiminin, öğretmenlere yönelik hizmetiçi eğitimler düzenlenmesinin yanında, STEM öğretime ilişkin rehber materyaller hazırlanarak, öğretmenlerin öğretim sürecinde kullanması sağlanabilir.

STEM eğitimi ile ilgili literatür incelendiğinde, pek çok alanda çalışma yapıldığı görülmektedir. İlköğretim 4.sınıfta STEM eğitimiyle ilgili yapılan çalışmalarda, Turan (2019),

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamalarına ilişkin öğretmen görüşlerini ve ilköğretim 4.sınıf Fen Bilimleri dersinde rehber materyal geliştirmeyi; Öztürk (2020), fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin akademik başarıya etkisini; Yetkin (2020), 4. sınıftaki öğrencilerin öğrenme anlayışları ile STEM eğitime ilişkin tutumları arasındaki ilişkiyi; Kavak (2019), STEM uygulamaları ile 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, problem çözme becerilerine ve bilimsel süreçlerine etkisini; Acar (2018), FeTeMM eğitiminin uygulanması ile ilkököl 4. sınıf öğrencilerindeki akademik başarı, problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme üzerine etkisini; Öztürk (2017), FeTeMM eğitime ilişkin, ilkököl 4. sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinin tutumları ve yeterlik inançları; Tabaru (2017) fen bilimleri dersinde uygulaması yapılan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenler açısından etkisini ve İçel (2019) ise, STEM tutumları ve disiplinli zihin özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Alan yazına bakıldığında, İlkokul 4.Sınıf Fen Bilimleri dersi "Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi" kapsamında, az sayıda çalışma olduğu (Acar, 2018; Yavuz, 2019), ancak, 4. sınıf düzeyi aynı üniteyi ele alan STEM temelli rehber materyal geliştirme çalışması şeklinde bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Öğretim programlarına ilişkin kaynakların yetersiz olması, öğretmenlerin öğretim programını anlamasında güçlük çekmelerini sağlamakta ve programdaki uygulamalar beklenen düzeyde gerçekleştirilememektedir (Tekbıyık ve Akdeniz 2008; Çepni, 1993). Öğretmenlerin, STEM eğitiminin içeriğini anlamaları, öğrenme süreçlerinin nasıl yürütüleceği ve programın STEM eğitimi konusunda öğretmenlerden neler beklendiği şeklinde bilgi verilmesi, öğretmenlerin programın amaçları doğrultusunda geliştirilen etkinlikleri uygulaması ile program amacına ulaşabilecektir. Bu sayede, geliştirilen rehber materyaller ile öğretmenlerin STEM eğitiminin içeriğini anlamaları ve zenginleştirilmiş uygulamalar sayesinde öğretimi daha verimli bir şekilde yürütmeleri sağlanabilir.

Tüm bu çalışmalar, STEM yaklaşımının, eğitimin, vazgeçilmez bir parçası olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, derslerinde, STEM eğitimi kullanacak öğretmenler için, rehber materyallere ihtiyaç duyulmaktadır. Hem alan yazında, sınıf düzeyi ve ünite olarak bu şekilde bir çalışmanın yapılmamış olması, hem de öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri STEM temelli rehber materyallere ihtiyaç duyulması açısından, bu çalışmanın önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, İlkokul 4.Sınıf Fen Bilimleri dersi "Aydınlatma Ve Ses Teknolojileri Ünitesi" kapsamında, STEM temelli rehber materyal geliştirmektir.

YÖNTEM

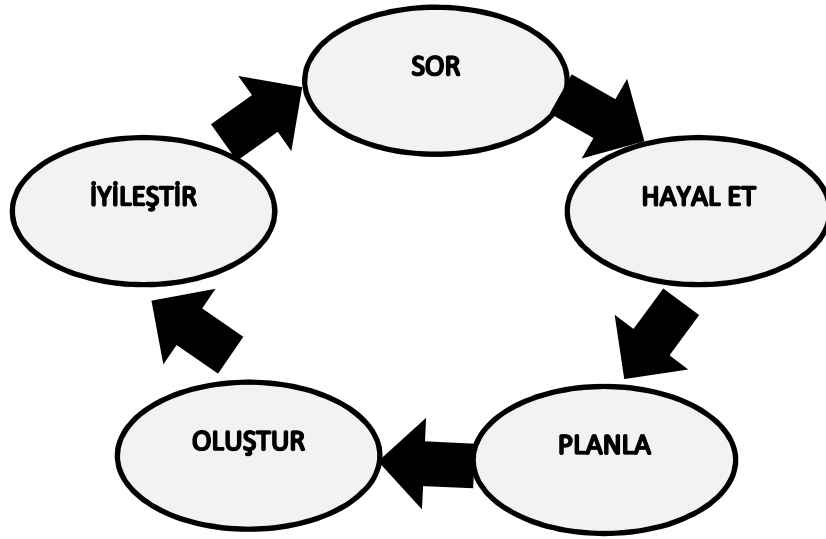
Çalışmada, STEM eğitim yaklaşımı kullanılarak 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi "Aydınlatma ve Ses Teknolojileri" ünitesine yönelik rehber materyal geliştirilmiştir. Hazırlanan rehber materyalin; tüm üniteyi temsil edebilmesi için "Aydınlatma Teknolojileri", "Uygun Aydınlatma" "Işık Kirliliği" "Geçmişten Günümüze Ses Teknolojileri" "Ses Kirliliği", konularının kapsadığı kazanımlara yönelik farklı etkinlikler hazırlanmıştır. Ünitedeki kazanımlar (Tablo 1) ve konulara yönelik oluşturulan tasarımlar Tablo 1.'de aşağıda verilmiştir:

Tablo I. Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi Konu, Kazanım ve Tasarım Dağılımı

Konular	Kazanımlar	Tasarımlar
Aydınlatma Teknolojileri	F.4.5.1.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarını karşılaştırır.	*Geleceğimi Aydınlatıyorum
	F.4.5.1.2. Gelecekte kullanılabilecek aydınlatma araçlarına yönelik tasarım yapar.	
Uygun Aydınlatma	F.4.5.2.1. Uygun aydınlatma hakkında araştırma yapar.	*Stadyumu Işıklandırıyorum
	F.4.5.2.2. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.	*Evimin Işıklandırmasını Yapıyorum
Işık Kirliliği	F.4.5.3.1. Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular.	*Mahallemin Işık Sistemini Yapıyorum
	F.4.5.3.2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar.	
	F.4.5.3.3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.	
Geçmişten Günümüze Ses Teknolojileri	F.4.5.4.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır.	*Odamı Gürültülü Sesten Koruyorum
	F.4.5.4.2. Şiddetli sese sahip teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini araştırır.	
Ses Kirliliği	F.4.5.5.1. Ses kirliliğinin nedenlerini sorgular.	*Odamı Gürültülü Sesten Koruyorum
	F.4.5.5.2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.	
	F.4.5.5.3. Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.	

Rehber materyali oluşturan etkinlikler hazırlanırken, ilk olarak ilköğretim 4.sınıf çalışma grubu ve STEM eğitim yaklaşımıyla ilgili alan yazında yapılan çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra STEM eğitim yaklaşımına uygun olduğu düşünülen "Aydınlatma ve Ses Teknolojileri" ünitesi belirlenmiştir. İncelenen çalışmalar içerisinde, bu ünite hakkında yapılan çalışmaların az sayıda olması (Acar, 2018; Yavuz, 2019) ve yöntem açısından farklı olması (Yavuz, 2019), çalışmanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu çalışmalar incelendiğinde Yavuz (2019), ilkökul Fen Bilimleri dersini STEM etkinlikleri ile işleyerek öğrencilerin STEM mesleklerine, algılarına ve tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. "Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri" ünitesine yönelik etkinlikler geliştirirken Wendell vd. (2010)'in Tasarım Temelli Fen Eğitimi aşamalarını kullanılmıştır. Tasarım Temelli Fen Eğitimi, büyük tasarım görevinin açıklanması, mini araştırmalar ve uygulamalar ile bilimsel bilginin ve becerilerin gelişimi, en ideal çözümün ortaya konması, tasarımın inşa edilmesi, tasarım çözümünün test edilmesi ve geliştirilmesi adımlarından oluşmaktadır. Acar (2018) ise, yaptığı çalışmada FeTeMM eğitiminin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. "Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri", "Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz", "Basit Elektrik Devreleri" ünitelerindeki kazanımlarla ilgili etkinlikler geliştirilmiş, bu etkinlikleri geliştirirken Brunzell'in (2012) çalışmasından, Jorgenson vd. (2014) tarafından uyarlanan mühendislik tasarım sürecini izlemiştir. Bu süreç problemi tanımlama, çözüm tasarımları geliştirme, çözüm tasarımının analizi ve çözüm, test etme, değerlendirme ve gözden geçirme, iletişim olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. Bu çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada etkinlikler, Cunningham Mühendislik Tasarım Süreci modeline göre geliştirilmiştir.

Bu ünite içinde yer alan, konular ve kazanımlar incelenmiştir. Belirlenen üniteye yönelik etkinlikler, STEM eğitim yaklaşımına uygun planlanmıştır. Bu etkinlikler, 1 STEM ve 1 Fen eğitimi uzmanlarına gönderilerek, uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra tüm etkinlikler kitapçık haline dönüştürülmüştür. Sonuç olarak, 4. Sınıf fen bilimleri dersi 'Aydınlatma ve ses Teknolojileri' ünitesinin 5 farklı konusuna ait 12 kazanıma uygun olarak STEM temelli etkinlikler hazırlanmıştır (EK 1). Alan yazın incelendiğinde STEM temelli etkinliklere yönelik mühendislik tasarım sürecini kapsayan birbirinden farklı modeller vardır. Bu çalışmada, rehber materyal geliştirilirken Cunningham tarafından 2009'da geliştirilen, Cunningham Mühendislik Tasarım Süreci model alınmıştır. Bu model 5 basamaktan oluşmaktadır ve şu şekildedir:



Şekil 1. Cunningham Mühendislik Tasarım Süreci

Bu basamakların içeriği aşağıda Tablo II’de açıklanmıştır:

Tablo II. Cunningham Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları

Cunningham Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları	
1.SOR	Bu aşamada konuya yönelik problem tanımlanır. Problemin durumu ve nedeninin bulunması için sorular sorulur. Öğrencilerin ön bilgileriyle konuyu ilişkilendirmeleri sağlanır.
2.HAYAL ET	Bu aşamada öğrenciler problemle ilgili beyin fırtınası yaparak, probleme uygun çözüm yolları üretir, diğer çözümleri dinler ve en uygun çözüm yolunu seçer.
3.PLANLA	Bu aşamada üretilen çözümlere yönelik malzeme seçimi yapılır, tasarımın modeli çizimle gösterilir.
4.OLUŞTUR	Bu aşamada plana uygun olarak tasarım oluşturulur, test edilir ve sunumu yapılır.
5.İYİLEŞTİR	Bu aşamada meydana gelen tasarım için yeni fikirler ortaya koyulur, diğer tasarımlarla karşılaştırma yapılır ve tasarım değerlendirilir.


Ünite kapsamında geliştirilen etkinliklerden, örnek olarak “Evimin Işıklandırmasını Yapıyorum” etkinlik planı seçilerek, geliştirilme süreci ayrıntılı bir şekilde, çalışma yaprakları eklenerek açıklanmıştır.

“Evimin ışıklandırmasını yapıyorum” etkinliği, “4.5.2.2. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.” Kazanımına yönelik tasarlanmıştır. Bu konu, aydınlatma araçlarının bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının ülke ve aile ekonomisine katkısı konusunda bilgi ve farkındalığı geliştiren bir konudur. Derse giriş kısmında, öğrencilerin konuya ilişkin ilgilerini çekebilmek adına elektrik faturaları gösterilerek, daha önce görüp görmedikleri sorulur. Faturalardan birinin az, diğerinin çok olmasına dikkat çekilir ve sebepleri sorularak karşılaştırma yapmaları istenir. Sonra öğrenciler gruplara ayrılarak bir araya gelirler. Her gruba, kitapçıklar dağıtılarak etkinlikler uygulanabilir.


Sor (20 dakika): Bu basamakta dağıtılan kitapçıkta yer alan etkinliğin incelenmesi istenerek derse başlanır. Etkinliğin girişinde yer alan problem senaryosunu okumaları istenir. Etkinlikteki senaryo şöyledir: Ela ödevlerini yaparken babasının işten geldiğini gördü ve yanına giderek “hoş geldin” dedi. Babasının elinde kağıt vardı. “Baba elindeki kağıtta ne var?” diye sordu. Babası kağıdın elektrik faturası olduğunu söyledi. Elektrik faturasına bakan Ela, 150 TL olduğunu görünce “Aaa ne kadar fazla baba. Neden bu kadar çok fatura gelmiş olabilir?” dedi. Babası, elektriği kullanırken tasarruflu davranmadıkları için fazla geldiğini, gereksiz yere yanan ışıkları söndürmek ve elektrikle çalışan eşyalarla işi bittikten sonra onların kapatılması gerektiğini söyledi. Aydınlatma araçlarını ne kadar tasarruflu kullanılırsa elektrik faturası çok daha az ödeyeceklerini, sonuç olarak ülke ve ailenin bütçesi açısından yarar sağlamış olacaklarını ekledi. Elektrik üretiminin ülkeler için çok maliyetli olduğu ve gerektiği kadar kullanılırsa kaynakların tasarruflu kullanılmasına katkıda bulunabileceklerini söyledi. Ela odasına gitti. Elektrik faturasının daha az gelmesi için ve tasarruf yapmak için bir evin aydınlatması nasıl olmalı diye düşündü. Okuma işlemi bittikten sonra senaryodaki problemin ne olduğu sorularak problemi tanımlamaları beklenir. Problemin nedenini sorgulamaları da istenerek konuyla ilgili bilgileri ve kavram yanılgıları ortaya çıkarılmış olur. Burada öğrencilerin problemi tanımlarken “elektrik faturasının fazla olması”, problemin nedeninin de “Tasarruflu kullanılmayan aydınlatma araçlarının elektrik faturasının fazla gelmesine neden olduğu” cevaplarını vermeleri beklenir.

EVİMİN IŞIKLANDIRMASINI YAPIYORUM

Ela ödevlerini yaparken babasının işten geldiğini gördü ve yanına giderek hoş geldin dedi. Babasının elinde kağıt vardı. Baba elindeki kağıtta ne var diye sordu. Babası kağıdın elektrik faturası olduğunu söyledi. Elektrik faturasına bakan Ela 150 TL olduğunu görünce “Aaa ne kadar fazla baba. Neden bu kadar çok fatura gelmiş olabilir?” dedi. Babası elektriği kullanırken tasarruflu davranmadıkları için fazla geldiğini, gereksiz yere yanan ışıkları söndürmek ve elektrikle çalışan eşyalarla işi bittikten sonra onların kapatılması gerektiğini söyledi. Aydınlatma araçlarını tasarruflu kullanarak daha az elektrik faturası ödeyeceklerini, böylece aile ve ülke bütçesine ciddi faydalar sağlamış olacaklarını ekledi. Elektrik üretiminin ülkeler için çok maliyetli olduğu ve yeterli bir düzeyde kullanılırsa kaynakların tasarruflu kullanılmasına katkıda bulunabileceklerini söyledi. Ela odasına gitti. Elektrik faturasının daha az gelmesi için ve tasarruf yapmak için bir evin aydınlatması nasıl olmalı diye düşündü.



SOR: Verilen metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.



Verilen hikayede ki problem nedir?

.....

.....

.....

Sizce problemin nedeni ne olabilir?

.....

.....

.....

Şekil 2. Etkinliğin “Sor” Basamağı

Hayal Et (20 dakika): Probleme ilişkin öğrencilerin tasarımcı mühendis gibi düşünerek kriterlere uygun olarak oluşturacakları "Bir evin aydınlatması" tasarımını hayal etmeleri istenir. Tasarıma uygun olan ve uygun olmayan malzemeler verilerek öğrencilere seçim yaptırılır. Bunun nedeni konuyla ilgili bilgi eksilerini ortaya çıkarmaktır. Bu kapsamda verilen malzemeler mukavva, fon kartonu, bant yapıştırıcı, klasik ampul, halojen ampul, tasarruflu ampul, led ampul, pil, anahtar, iletken kablo, duy, makastır. Daha sonra sor basamağında belirledikleri probleme uygun çözüm önerileri buldurularak ve bu çözüm yollarını diğer arkadaşlarının çözümleriyle karşılaştırılarak en uygun çözüm yolunu seçmeleri istenir. Burada öğrencilerin çözüm yolu olarak tasarruflu lamba kullanması, evin yapımında kullandıkları mukavva renginin açık olarak seçilmesi gibi malzemeleri seçmeleri beklenir.



HAYAL ET: "Sizler tasarımcı mühendislersiniz. Sizden bir evin aydınlatmasını yapmanız isteniyor. Tasarımınızı bazı kriterler doğrultusunda yapmanız gerekiyor."

Kriterler:
1-Ekonomik olmalıdır.
2-İhtiyaca yönelik olmalıdır.
3-Dayanıklı olmalıdır.
4-Size verilmiş malzeme listesindeki malzemelerden istediklerinizi kullanarak tasarımınızı yapmanız gerekmektedir.

(Malzemeler: Mukavva, fon kartonu, bant, makas, yapıştırıcı, klasik ampul, halojen ampul, tasarruflu ampul, led ampul, pil, anahtar, iletken kablo, duy)

Belirlediğiniz probleme yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

Çözüm yollarınız grubunuzla karşılaştırdığınızda farklı olan çözüm önerileri nelerdir?

.....

.....

.....

.....

Grubunuzla beraber en uygun çözüm önerisine karar vererek aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....


Şekil 3. Etkinliğin "Hayal Et" Basamağı

Planla (20 dakika): Bu basamakta öğrencilere konuyla ilgili ne bildikleri sorularak kitapçıkta belirtilen bölüme yazmaları istenir. Daha sonra konuyla ilgili tasarımlarını yapmadan önce "Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi açısından önemine" yönelik verilen şu bilgileri okumaları istenir.

"Enerjiden tasarruf sağlayarak hem aile hem ülke ekonomisine katkı sağlayabiliriz. Aydınlatma araçlarını kullanırken dikkat etmemiz gereken bazı hususlar vardır:

- Akkor lamba yerine tasarruflu ampul kullanmalıyız.
- Binalar yapılırken güneş ışığını yeteri kadar alacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Apartmanlarda harekete duyarlı lambalar kullanılmalıdır.
- Gereksiz yanan ışıklar, kullanılmayan elektronik cihazlar kapatılmalıdır.
- Dış kapı ışıkları halojen lambalardan seçilmelidir.
- Evlerin duvarları açık renkli boya ile boyanmalıdır.
- Işık ihtiyacı olan bir yerde çok sayıda ışık yerine tek güçlü lamba kullanılmalıdır.
- Aydınlatma araçlarını tasarruflu kullanırsak ülke ve aile bütçesi açısından fayda sağlanacaktır.
- Aydınlatmayı uygun ve yeteri kadar kullanırsak tasarruf yapmış oluruz.

Konuyla ilgili kısa bilgiler verilerek öğrencinin ön bilgileriyle yeni öğrendiği bilgileri karşılaştırmasına imkân sağlanır. Bilgiler okunduktan sonra seçtikleri malzemelere ilişkin liste yaptırılır. Ardından hayallerindeki tasarımın çizimi yaptırılır ve tasarımına uygun isim buldurulur.



PLANLA

Aydınlatma konusundaki tasarımı düşünerek soruları cevaplayınız.

Tasarımını yapacağımız konu hakkında ne biliyorsunuz?

.....

.....

Tasarımınızı yapmadan önce "Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemine" yönelik verilen bilgileri okuyunuz.

Enerjiden tasarruf sağlayarak hem aile hem ülke ekonomisine katkı sağlayabiliriz. Aydınlatma araçlarını kullanırken dikkat etmemiz gereken bazı hususlar vardır:

- *Akkor lamba yerine tasarruflu ampul kullanmalıyız.*
- *Binalar yapılırken güneş ışığını yeteri kadar alacak şekilde tasarlanmalıdır.*
- *Apartmanlarda harekete duyarlı lambalar kullanılmalıdır.*
- *Gereksiz yanan ışıklar, kullanılmayan elektronik cihazlar kapanmalıdır.*
- *Dış kapı ışıkları halojen lambalardan seçilmelidir. Lambaların tozu alınmalıdır.*
- *Evlerin duvarları açık renkli boya ile boyanmalıdır.*
- *Işık ihtiyacı olan bir yerde çok sayıda ışık yerine tek güçlü lamba kullanılmalıdır.*

Aydınlatma araçlarını tasarruflu kullanırsak aile ve ülke bütçesine ciddi faydalar sağlanmış oluruz. Aydınlatmayı uygun ve yeterli bir düzeyde kullanırsak tasarruf yapmış oluruz.

Çözümünüze yönelik tasarımınızda kullanacağınız ihtiyacınız olan malzemelerin listesini yazınız.

.....

.....

Hayal ettiğiniz tasarımınızın resmini çiziniz. Tasarımınıza uygun bir isim bulunuz.

Şekil 4. Etkinliğin "Planla" Basamağı

Oluştur (40 dakika): Bu aşamada öğrencilerden ürettikleri çözüm yollarını göz önüne alıp, seçtiği malzemelerle el becerilerini kullanarak hayalindeki tasarımlarını gerçekleştirmeleri beklenir. Öğretmen ise öğrencilere, tehlikeli olabilecek araçları kullanırken yardımcı olur. Tasarım yapan grupların arasında gezerek sürecin dışına çıkmamalarını kontrol eder ve öğrencileri ürünü ortaya koyabilmeleri için cesaretlendirir. Ürün bitince öğrenciler tasarımlarını sınıf arkadaşlarına tanıtmak amacıyla sunum yaparlar. Sunum esnasında problemin ne olduğu, uygun çözümün neden seçildiği, tasarımda kullandıkları malzemelere nasıl karar verildiği, tasarımın yapılış aşamasını anlatmaları ve neden o ismi verdiklerini açıklamaları beklenir. Matematik boyutu olarak, malzemeleri seçerken maliyete uygun olarak seçmeleri (tasarruf boyutu ele alındığı için) ya da tasarımı yaparken hesaplamaları beklenir.

İyileştir (40 dakika): Bu aşamada öğrenciler oluşturdukları ürünleri test eder. Öğrencilerden tasarımlarını diğer tasarımlarla karşılaştırmaları, benzer ve farklı yönlerini incelemeleri ve tasarımlarının eksikliklerini gidererek son halini vermeleri beklenir. Tüm bu işlemlerin sonunda, öğrencilerden "Tasarımınız problemi çözmeye yeterli mi?", "Yaptığımız tasarım ekonomik mi?", "Malzemeleri seçerken nelere dikkat etiniz?", "Tasarımınız kullanışlı ve özgün mü?" sorularından oluşan tasarım değerlendirme tablosunu doldurmaları beklenir.

OLUŞTUR: → Planınız doğrultusunda belirlediğiniz tasarımı oluşturunuz. → Tasarımınızı diğer gruplara tanıttığınız bir sunum yapınız.	
İYİLEŞTİR	
Diğer grupların yaptıkları tasarımları ve grubunuzun yaptığı tasarımı inceleyiniz. Eksik olduğunu düşündüğünüz tarafları düzenleyerek tekrar kontrol ediniz.	
Diğer Grupların Eksiklikleri Ve Yaptıkları Düzeltmeler	Grubunuzun Eksiklikleri Ve Yaptığınız Düzeltmeler
Tasarımınızın değerlendirmesini yapınız.	
• Tasarımınız problemi çözmeye yeterli mi?	→ _____ → _____ → _____
• Yaptığımız tasarım ekonomik mi?	→ _____ → _____ → _____
• Malzemeleri seçerken nelere dikkat etiniz?	→ _____ → _____ → _____
• Tasarımınız kullanışlı ve özgün mü?	→ _____ → _____ → _____

Şekil 5. Etkinliğin "Oluştur ve İyileştir" Basamağı

SONUÇ VE TARTIŞMA

Günümüz dünyasında, bilimin ve teknolojinin hızla gelişimi, eğitimde de çığır açmış, yeni öğretim yaklaşımlarına yönelim artmıştır. Bu yaklaşımlardan biri olan STEM yaklaşımı, son yıllarda ülkemizde de eğitimin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Fen, teknoloji, matematik ve mühendisliğin entegre edilmesiyle oluşan STEM eğitiminin, disiplinler arası bir yaklaşım olması açısından oldukça önemli olduğu bir gerçektir.

Ülkemizde de, bu ihtiyacı gidermek adına, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018) güncellenerek, STEM eğitimi programa dâhil edilmiştir. Bu süreçte, öğretmenlerin, programa eklenen STEM yaklaşımı ile ilgili bilgi sahibi olmaları için, eğitim ihtiyacı doğmuş ve hizmet içi eğitim ile bu ihtiyaç giderilmeye çalışılmıştır. Fakat verilen eğitimlerin teorik, kısa süreli olması ve uygulama süreçlerinde öğretmenlere uzman desteği sağlanmaması nedenleriyle yetersiz oldukları ortaya çıkmıştır (Bozkurt Altan ve Hacıoğlu, 2018). Diğer taraftan, Bozkurt Altan ve Hacıoğlu (2018)'in çalışmaları ile, öğretmenler teorik eğitim alsalar dahi, STEM etkinlikleri hazırlamada problem durumunun oluşturulması ile ilgili sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda, öğretmenlere verilecek eğitim desteğinin yanında, öğretmenlere uygulama açısından, yol gösterici öğretim materyalleri hazırlanarak sürecin desteklenmesi sağlanabilir. Bu kapsamda, bu çalışmanın ilköğretim 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi "Aydınlatma Ve Ses Teknolojileri" ünitesinde öğretmenlere, STEM etkinliklerinin uygulanması açısından rehber olacağı düşünülmektedir. Bu etkinlikleri, derslerinde uygulayacak öğretmenler, öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin çözümüne ilişkin yeni tasarımlar oluşturmalarına ve bu tasarımı test etmelerine olanak sağlayacaklardır. Ek olarak, bu çalışmada geliştirilen STEM etkinliklerinin, öğretim sürecinde kullanılması ile, literatürde STEM etkinlikleri ile ilişkili diğer çalışma sonuçlarına paralel olarak (Ozan ve Sağır, 2019; Çiftçi, 2018; Turan, 2019; Öztürk, 2020; Tekin; 2020; Tabaru, 2017; Kavak, 2019; Yantırı, Yılmaz & Yılmaz, 2019), ilkökul öğrencilerinin problem çözme, araştırma yapma becerilerinin, yaratıcılık, iletişim, eleştirel düşünme, girişimcilik, 21. Yüzyıl becerilerinin gelişmesini ve STEM alanlarına karşı olumlu tutum geliştirmeleri beklenmektedir.

Alan yazında, STEM etkinlik/rehber materyal geliştirme üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; Ozan ve Sağır (2019), Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ünitesine yönelik geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin, öğrencileri derste aktif hale getirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenciler, etkinliklerin, bütün fen konularında uygulanmasını istediklerini belirtmişlerdir. Çiftçi (2018), STEM etkinliklerinin, 7.sınıf öğrencilerinin STEM disiplinlerini anlamaları, bilimsel yaratıcılık düzeyleri ve STEM mesleklerini fark etmeleri açısından olumlu

yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Doğan (2019), fen bilimleri dersinde, 7. Sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesinde, STEM etkinliklerinin öğrencilere olumlu yönde katkı sağladığını ortaya koymuştur. Turan (2019), yaptığı çalışmada, Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamalarına yönelik, öğretmen görüşlerini incelemeyi ve ilköğretim 4.sınıf Fen Bilimleri dersinde “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik rehber materyal geliştirilmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin STEM hakkında bilgi sahibi olmadıkları ve hizmet içi eğitim almaları gerektiği, geliştirilmiş olan rehber materyalin de, öğrencilerin derse karşı ilgisini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Öztürk (2020), STEM etkinliklerinin 4.sınıf fen bilimleri dersinde akademik başarıya etkisini incelemiş ve benzer sonuçlara ulaşmıştır. Materyal geliştirme çalışmalarına bakıldığında, 4. Sınıfta “kuvvet ve hareket” ünitesine yönelik yapılan çalışma sonuçlarında, STEM temelli geliştirilen rehber materyallerin öğrencilere ve öğretmenlere olumlu katkılar sağladığı görülmektedir.

Alan yazında, 4.sınıf Fen Bilimleri dersi, STEM etkinlikleri bağlamında, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesi üzerine yapılan, çalışmalar ise şu şekildedir; Acar (2018) çalışmasında, “Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz”, “Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri”, “Basit Elektrik Devreleri” ünitelerine yönelik hazırlanan FeTeMM etkinliklerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkilerinin olduğuna ulaşılmıştır. Yavuz (2019) ise, “Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri” ünitesinin STEM içerikli uygulamalarla işlenerek öğrencilerin STEM mesleklerine, algılarına ve tutumlarına etkisini incelediği çalışmasının sonucunda, STEM uygulamalarının öğrencilerin 21.yy becerilerinin gelişimine katkı sağladığını belirlemiştir Bu sonuçlara göre, geliştirilen rehber materyallerin, dersleri daha ilgi çekici hale getirmesi, akademik başarıyı arttırması, eleştirel düşünme, problem çözme ve 21.yy becerilerinin gelişmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

İlköğretim 4.sınıfta yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde ise; Tekin (2020) yaptığı çalışmasında, mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin öğrencilerde eleştirel düşünme ve mesleki tercihlerine etkisini inceleyerek, STEM eğitiminin eleştirel düşünme becerisi ve mesleki algıya etkisinin olduğu söylenebilir. Tabaru (2017), STEM temelli etkinliklerin, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve problem çözme becerileri açısından etkisini incelediği çalışmasının sonucunda olumlu yönde anlamlı bir fark olduğuna ulaşmıştır. Kavak (2019), yaptığı çalışmasında, STEM uygulamalarının, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini incelemiş ve olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Karakaya, Yantırı, Yılmaz ve Yılmaz

(2019), STEM etkinlikleri hakkında, ilkokul 4.Sınıf öğrencilerinin görüşlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, derslerde STEM etkinliklerine daha fazla yer verilmesi gerektiği sonucuna ulaşırken, bu etkinliklerin amacına ulaşması için gerekli olan materyal, zaman ve bilgi alt yapısının sağlanması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

Tüm bu çalışmalar göz önüne alındığında, STEM temelli etkinliklerle işlenen derslerin, öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı, eleştirel düşünme-problem çözme becerilerini geliştirdiği, mesleki algılarına katkı sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Literatürde yer alan sonuçlar, STEM eğitime, derslerde daha fazla yer verilmesi ve bu yönde çalışmaların artırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle geliştirilen rehber materyalin, öğrenciler ve öğretmenler için, öğretim sürecinde kullanılabilir yararlı bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma, sadece 4. sınıf düzeyinde, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesi ele alınarak düzenlenmiştir. Araştırmacılar, farklı sınıf düzeyleri ve farklı ünitelerde rehber materyaller geliştirebilir. Geliştirilen rehber materyal, Covid-19 pandemi süreci sebebiyle uygulanamamıştır. Araştırmacılara STEM eğitim yaklaşımıyla ilgili, teknoloji boyutu işe koşularak, uzaktan eğitim sürecine yönelik materyaller geliştirilerek uygulanması önerilebilir.

Yazar(lar)ın Beyanı

Etik Kurul Kararı: Bu çalışma dokümanların incelenerek etkinliklerin geliştirilmesi sürecini kapsadığı için etik kurul raporu bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Acar, D.(2018). *FeTeMM eğitiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Australian Council for Educational Research (ACER). (2015). Teacher perspective: Mill Park Secondary College. 18.11.2019 tarihinde <http://www.stemgames.org.au/interviews/mill-park-secondary-college> adresinden alınmıştır.
- Akyol, N. (2016). *Okul öncesi dönemde fen eğitiminin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen ve yöneticilerin görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Bilen, K., & Köse, S., (2013). Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (tahmin et- Gözle- Açıkla). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(24), 21-42.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H. & Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212- 232.
- Bozkurt Altan, E. & Hacıoğlu, Y. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde STEM odaklı etkinlikler gerçekleştirmek üzere geliştirdikleri problem durumlarının incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 487-50.
- Bryan, L. A., Moore, T. J., Johnson, C. C. & Roehrig, G. H. (2016). Integrated STEM education. Johnson, C. C., Peters- Burton, E. E., Moore, T. J. (Ed) *STEM Road Map a Framework for integrated STEM education içinde* (p. 23- 37). New York: Routledge.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Chesloff, J. D. (2013). Why STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27-32.
- Çepni, S. (1993). *New Science Teachers' Development in Turkey: Implementation for the Academy of New Teachers' Programme* (Yayımlanmamış Doktora tezi), Southampton Üniversitesi, İngiltere
- Çiftçi, M.(2018). *Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Doğan, İ.(2019) *STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve stem tutumlarına ve elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına etkisi*. Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Domaç, G. (2011). *Biyoloji Eğitiminde Toplumbilimsel Konuların Öğrenilmesinde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Sürecinin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İçel, K. (2019). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin disiplinli zihin özellikleri ve STEM tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Afyonkarahisar örnekleme)*. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

- İmir, B.(2019). *Sınıf öğretmenlerinin stem eğitimine yönelik yeterlilik ve tutumlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Jorgenson, O., Vanosdall, R., Massey, V. & Cleveland, J. (2014). *Doing good science in middle school: a practical STEM guide. (Expanded 2nd Edition)*. Virginia: *National Science Teachers Association*.
- Karademir Coşkun, T , Alakurt, T , Yılmaz, B . (2020). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Perspektifinden STEM Eğitimi . *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2) , 820-836 . DOI: 10.17240/aibuefd.2020..-536856
- Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G. ve Yılmaz M. (2019). İlkokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi: 4. sınıf örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-14.
- Kavak, T. (2019). *STEM uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kennedy, T. J. & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Kırte, S. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıklarının, yeterliklerinin ve tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Moore, T. J., Glancy, A. W., Tank, K. M., Kersten, J. A., Smith, K. A., & Stohlmann, M. S. (2014). A framework for quality K-12 engineering education: *Research and development. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 4(1), 1-13.
- National Academy of Engineering, U. S. (2004). *The engineer of 2020: Visions of engineering in the new century*. Washington, DC: *National Academies Press*.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. *The National Academic Press*.
- Ozan F. , Sağır, Ş. U. (2019). Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme Ünitesine Yönelik Fetemm Etkinlikleri Geliştirilmesi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED) / Journal of Inquiry Based Activities (JIBA)*,9(1), 52-66.
- Öztürk, D. (2020). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin akademik başarıya etkisi*.Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ordu.
- Öztürk, M. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinin FeTeMM eğitimine ilişkin yeterlik inançları ve tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Pang, J., & Good, R. (2000). A review of the integration of science and mathematics: Implications for further research. *School Science and Mathematics*, 100(2), 73–82. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17239.x>.
- Süldür, S.(2019). *Sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Tabaru, G. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde uygulanan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenlere etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

- Tekbıyık, A., & Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2,2, 23-37
- Tekin, S. (2020). *Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve mesleki tercihlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Turan, S. (2019). *Fen, Mühendislik Ve Girişimcilik Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri Ve Rehber Materyal Geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Xie, Y., Fang, M. & Shauman, K. (2015). *STEM education. Annual Review of Sociology*, 41, 331-357.
- Yaman, S., & Öner, F. (2006). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine bakış açılarını belirlemeye yönelik bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 339-346.
- Yavuz, Ü. (2019). *İlkokul fen bilimleri dersinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinlikleri ile işlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Yetkin, N. (2020). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin öğrenme anlayışları ve STEM eğitime yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (JPEER)*, 1(2), 2.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

New approaches in education contribute immensely to raising innovative and productive individuals (İmir, 2019). In this direction, STEM education, which is formed by the initials of the words "Science", "Technology", "Engineering" and "Mathematics" (Kırte, 2019) and bringing together different disciplines, has emerged. STEM education is an education that enables different disciplines such as science, mathematics, engineering, and technology to be carried out together and to develop individuals' 21st century skills (Jorgenson, Vanosdall, Massey, & Cleveland, 2014; Bryan, Moore, Johnson, & Roehrig, 2016). Looking at the literature, it is seen that there are few studies within the scope of "Lighting and Sound Technologies Unit" in Primary School 4th Grade Science course (Acar, 2018; Yavuz, 2019), however, STEM-based guide material development study dealing with the same unit at the 4th grade level. No study was found.

The inadequacy of the resources related to the curriculum causes the teachers who have difficulty in understanding the curriculum fully, and the applications in the curriculum cannot be realized at the expected level (Tekbıyık and Akdeniz 2008; Çepni, 1993). Teachers should understand the content of STEM education, provide information on how the learning processes will be carried out, what the program expects teachers to do about STEM education, and teachers will be able to achieve the purpose of the program by implementing activities that develop them in line with the program's objectives.

Method

In the study, a guide material was developed for the "Lighting and Sound Technologies" unit of the 4th Grade Science course by using the STEM education approach. The guide material prepared; In order to represent the whole unit, different activities were prepared for the gains covered by the subjects of "Lighting Technologies", "Appropriate Lighting" "Light Pollution" "Sound Technologies from Past to Present" "Sound Pollution". STEM-based activities were prepared in accordance with 12 acquisitions belonging to 5 different topics of the 4th grade science course 'Lighting and Sound Technologies' unit (Appendix 1). When the literature is examined, there are different models covering the engineering design process for STEM-based activities. In this study, the Cunningham Engineering Design Process developed by Cunningham in 2009 was modeled while developing the guide material.

Among the activities developed within the scope of the unit, the activity plan "I Light My Home" was chosen as an example, and the development process was explained in detail by adding worksheets.

"I am lighting my house" activity, "4.5.2.2. Discusses the importance of economical use of lighting tools in terms of family and national economy. It is designed for earning. This issue is a subject that develops knowledge and awareness about the contribution of the conscious and economical use of lighting tools to the country and family economy. In the introduction to the lesson, in order to attract the attention of the students, the electricity bills are shown and asked if they have seen it before. Attention is drawn to the fact that one of the bills is less and the other is more, and they are asked to compare by asking the reasons. Then the students divide into groups and come together. Activities can be applied to each group by handing out booklets.

Results

It has been concluded that the lessons taught with STEM-based activities increase the academic success of the students, improve their critical thinking-problem solving skills, and contribute to their professional perceptions. The results in the literature reveal the necessity of giving more place to STEM education in the lessons and increasing the studies in this direction. For this reason, it is thought that the developed guide material will be a useful resource that can be used in the teaching process for students and teachers.

Conclusion

In the literature, studies on the Lighting and Sound Technologies unit in the context of 4th grade Science course, STEM activities are as follows; In the study of Acar (2018), STEM activities prepared for the units "Microscopic Living Beings and Our Environment", "Lighting and Sound Technologies from Past to Present", "Simple Electrical Circuits" have positive effects on academic achievement, critical thinking and problem solving skills. Yavuz (2019), on the other hand, determined that STEM applications contributed to the development of students' 21st century skills, as a result of his study, which aimed to determine the effect of the "Lighting Technologies from Past to Present" unit with STEM-containing applications and to determine the effects of STEM professions, perceptions and attitudes of students. It is expected to improve academic achievement, to contribute to the development of critical thinking, problem solving and 21st century skills.




In our country, in order to meet this need, the Science Curriculum (MEB, 2018) was updated and STEM education was included in the program. In this process, a need for training arose for teachers to have information about the STEM approach added to the program, and this need was tried to be met with in-service training. However, it has been revealed that the trainings given are theoretical, short-term, and that they are insufficient due to the lack of expert support for teachers during the implementation processes (Bozkurt Altan & Hacıoğlu, 2018). On the other hand, with the studies of Bozkurt Altan and Hacıoğlu (2018), it has been determined that even though teachers receive theoretical training, they have problems with creating a problem situation in preparing STEM activities. In this context, in addition to the educational support to be given to teachers, the process can be supported by preparing teaching materials that guide teachers in terms of practice.





This study was organized only at the 4th grade level and as a Lighting and Sound Technologies unit. Researchers can develop guide materials for different grade levels and different units. The developed guide material could not be applied due to the Covid-19 pandemic process. It can be suggested to researchers that the STEM education approach should be applied by using the technology dimension and by developing materials for the distance education process.

EK:1


GELECEĞİMİ AYDINLATIYORUM

Selin, o gün Fen Bilimleri dersinde geçmişte kullanılan aydınlatma araçlarının öğretilmişti. Kandil, gaz lambası gibi aydınlatma araçlarını ilk defa görmüştü. Gece olduğunda uyumaya gitti. Rüyasında karanlık bir odadaydı. Odada gaz lambası ve mumdan başka bir şey yoktu. Mumun yakılması rahatsız edici pençereden dışarıya görünüyordu. Bulduğuna oda bile tam sınırla aydınlanmamıştı. Her yer karanlıktı. O sırada uyandı ve şöyle düşündü: "Geçmişteki aydınlatma araçları ne kadar marulmuş. Şimdi bir hareketle kocaman odalar aydınlanabiliyor, kandil, mum, gaz lambası gibi araçların yerini şimdi floresan lambalar, halojen lambalar, ledli aydınlatma araçları aldı. Kim bilir gelecekte de şimdi kullandığımız aydınlatma araçları yeterli kalacak ve aydınlatma ihtiyacını karşılayamayacak. Acaba gelecekte kullanılacak aydınlatma araçları nasıl olacak?"

		
Kandil	Mum	Gaz Lambası

			
Floresan lamba	Halojen lamba	Ekonomik lamba	Led lamba

SOR: Verilen metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.



Verilen hikayede ki problem nedir?


.....

.....

Sizce problemin nedeni ne olabilir?

.....

.....



HAYAL ET: "Sizler tasarımcı mühendislersiniz. Gelecekte kullanılan bir aydınlatma aracı tasarlanmaz isteniyor. Tasarımınız bazı kriterler doğrultusunda yapmanız gerekiyor."

Kriterler:

- 1-Ekonomik olmalıdır.
- 2-İhtiyaca yönelik olmalıdır.
- 3-Dayanıklı olmalıdır.

Belirlediğiniz probleme yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

Çözüm yollarınız grubunuzla karıştırdığınızda farklı olan çözüm önerileri nelerdir?

.....

.....

.....

Grubunuzla beraber en uygun çözüm önerisine karar vererek aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

PLANLA

Hayalinizdeki tasarımı düşünerek soruları cevaplayınız.

Tasarımını yapacağımız konu hakkında ne biliyorsunuz?

.....

.....

Tasarımımızı yapmadan önce "Gelecekte kullanılacak aydınlatma araçlarını" yönelik verilen bilgileri okuyunuz.

→Aydınlatma araçları çok fazla enerji tüketmektedir. Enerjini daha az tüketilmesini sağlamak amacıyla yeni aydınlatma araçları geliştirmek için bilim insanları çabalamaktadır. Kriterleri ise enerjisi düşük, aydınlatması yüksek araçlar olmalıdır. Böylece enerji tüketiminde tasarruf sağlanabilecektir.

→Gelecekte kullanılacak aydınlatma araçlarının hem kullanışlı hem ekonomik hem de az enerji tüketmesi beklenmektedir. Geçmişte kullanılan aydınlatma araçları artık gelecekte yeterli olmayacağı için ışık ve gelişen teknolojiye ayak uydurmak için değişik aydınlatma araçları kullanılacaktır.


Çözümünüze yönelik tasarımınızda kullanacağınız ihtiyacınız olan malzemelerin listesini yazınız.

.....

.....

Hayal ettiğiniz tasarımınızın resmini çiziniz. Tasarımınıza uygun bir kım bulunuz.

SOR: Verilen metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.



Verilen hikayede ki problem nedir?

.....

.....

Sizce problemin nedeni ne olabilir?


.....

.....


.....

STADYUMU İŞKLANDIRIYORUM

Küçük Ali babasıyla beraber maç izlemeyi çok sevdi. Bir gün babasına "Keşke maç stadyumdan izleyebilsem" dedi. Babası hafta sonu oynanacak maçı stattan izlemek için Ali'ye söz verdi. Hafta sonu beraber stadyuma gittiler. Ali çok sevdiğini ama maçı izlerken topu ve futbolcuları net göremediğini fark etti. Çünkü stadyumdaki ışıklar gözlerini yormuştu. Eve geldiğinde gözlerini rahatsız etmeyecek bir şekilde maç izleyebileceği stadyum ve stadyumun ışıklandırmasını tasarlanmaya karar verdi. Hadi Ali'ye yardımcı olalım.



SOR: Verilen metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.



Verilen hikayede ki problem nedir?

.....

.....

Sizce problemin nedeni ne olabilir?

.....

.....

.....



HAYAL ET: "Sizler tasarımcı mühendislersiniz. Sizden bir stadyum ve stadyumun aydınlatmasını yapmanız isteniyor. Tasarımınızı bazı kriterler doğrultusunda yapmanız gerekiyor."

Kriterler:

- 1-Ekonomik olmalıdır.
- 2-İhtiyaça yönelik olmalıdır.
- 3-Dayanıklı olmalıdır.
- 4-Size verilen malzeme listesindeki malzemelerden istediklerinizi kullanarak tasarımınızı yapmanız gerekmektedir.

(Malzemeler: Mukavva, fon karton, bant, makas, yapıştırıcı, led ışık ampul, balo jen ampul, tasarruflu ampul, led ışık, anahtar, led ışık kablo, duya stadyum imini maketleri)

Belirlediğiniz probleme yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?

.....
.....
.....

Çözüm yollarınız grubunuzla karşılaştığınızda farklı olan çözüm önerileri nelerdir?

.....
.....
.....

Grubunuzla beraber en uygun çözüm önerisine karar vererek aşağıya yazınız.

.....
.....
.....

PI ΔNI Δ

Hayalinizdeki tasarımı düşünerek soruları cevaplayınız.

Tasarımınızı yapacağınız konu hakkında ne biliyorsunuz?

.....
.....
.....

Tasarımınızı yapmadan önce "Uygun aydınlatma" konusuna yönelik verilen bilgileri okuyunuz.

Uygun aydınlatma doğru renk ve doğru özellikte seçilen, en az enerji tüketen ışık kaynağı kullanılarak yapılan aydınlatmadır. Çok çeşitli ışık kaynakları kullanılabilir. Bu ışık kaynaklarını alırken dikkatli olmak gerekir. Bununla birlikte bu ışık kaynakları için ne kadar enerji gerektiğini de düşünmek gerekir. Aydınlatma alanına göre enerji tüketimi de düşünmek gerekir. Aydınlatma alanına göre enerji tüketimi de düşünmek gerekir. Aydınlatma alanına göre enerji tüketimi de düşünmek gerekir.

Çözümünüzü yönelik tasarımınızda kullanacağınız ihtiyaç olan malzemelerin listesini yazınız.

.....
.....
.....

Hayal ettiğiniz tasarımınızın resmini çiziniz. Tasarımınıza uygun bir isim bulunuz.

.....
.....
.....

OLUŞTUR:

- Planınız doğrultusunda belirlediğiniz tasarımınızı oluşturunuz.
- Tasarımınızı diğer gruplara sunarak bir sunum yapınız.

İYİLEŞTİR:

Diğer grupların yaptıkları tasarımlarını ve grubunuzun yaptığı tasarımını inceleyiniz. Elçilik olduğunuzu düşündüğünüz tarafları düzenleyerek tekrar kontrol ediniz.

Diğer Grupların Eleştirileri Ve Yapılan Düzeltmeler	Grubunuzun Eleştirileri Ve Yapılan Düzeltmeler
.....

Tasarımınızın değerlendirilmesini yapınız.

• Tasarımınız problemi çözmeye yeterli mi?	→
• Yaptığınız tasarım ekonomik mi?	→
• Malzemeleri seçerken nelere dikkat ettiniz?	→
• Tasarımınız kullanışlı ve özgün mü?	→

EVİMİN IŞIKLANDIRMASINI YAPIYORUM

Ela ödevlerini yaparken babasının isten geldiğini gördü ve yanına giderek hoş geldin dedi. Babasının elindeki kâğıda ne var diye sordu. Babası kâğıdın elektrik faturası olduğunu söyledi. Elektrik faturasına bakan Ela 150 TL olduğunu gördü. "Aaa ne kadar fazla baba. Neden bu kadar çok fatura gelmiş olabilir?" dedi. Babası elektrik kullanırken tasarruflu davranmalarını için fazla geldiğini söyledi. Yereyama ışıkları söndürmek ve el altında çalışılan eşyaların ışık bitilince sönmelerini kapatmalarını gerektiğini söyledi. Aydınlatma araçlarını tasarruflu kullanarak daha az elektrik faturası ödeyebileceklerini, böylece aile ve ülke bütçesine ciddi faydalar sağlayabileceklerini söyledi. Elektrik üretiminin ülkeler için çok maliyetli olduğu ve yeterli bir düzeyde kullanımlarla kullanılmanın tasarruflu kullanılmasına katkıda bulunabileceklerini söyledi. Ela odasına gitti. Elektrik faturasının daha az gelmesi için ve tasarruf yapmak için bir evin aydınlatması nasıl olmalı diye düşündü.



SOR: Verilen metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.



Verilen hikayede ki problem nedir?

.....
.....
.....

Sizce problemin nedeni ne olabilir?

.....
.....
.....



HAYAL ET: "Sizler tasarımcı mühendisleriniz. Sizden bir evin aydınlatmasını yapmanız isteniyor. Tasarımınız bazı kriterler doğrultusunda yapmanız gerekiyor."

Kriterler:

- 1- Ekonomik olmalıdır.
- 2- İhtiyaça yönelik olmalıdır.
- 3- Dayanıklı olmalıdır.
- 4- Size verilmiş malzeme listesindeki malzemelerden istediğinizi kullanarak tasarımınızı yapmanız gerekmektedir.

(Malzemeler: Mukavva, fonkarton, bant, makas, yapıştırıcı, kalem, kumpul, halojen ampul, sarıflı ampul, led ampul, pil, anahtar, jiletken kablo, duyu)

Belirlediğiniz probleme yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?

Çözüm yollarınız grubunuzla tartıştırdığınızda farklı olan çözüm önerileri nelerdir?

Grubunuzla beraber en uygun çözüm önerisine karar vererek aşığıya yazınız.

PI ANI A

Hayalimizdeki tasarımı düşünerek soruları cevaplayınız.

Tasarımını yapacağınız konu hakkında ne biliyorsunuz?

Tasarımınızı yapmadan önce "Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımını aile ve ülke ekonomisi bakımından önemine" yönelik verilen bilgileri okuyunuz.

Enerjiden tasarruf sağlayarak hem aile hem ülke ekonomisine katkı sağlayabilirsiniz. Aydınlatma araçlarını kullanırken dikkat etmeniz gereken bazı hususlar vardır.

- Akkor lamba yerine tasarruflu ampul kullanınız.
- Binolar yapılırken güneş ışığını yeterli kadar alacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Apartmanlarda her etere duyarlı lambalar kullanılmalıdır.
- Gereksiz yanan ışıklar kullanılmasını engelleyici cihazlar kapalıdır.
- Dış kapı ışıkları halojen lambalarla değil LED lambalarla değiştirilmelidir. Lambaların soğuk alınmalıdır.
- Evinin duvarları açık renkli boya ile boyanmalıdır.
- İyiye ihtiyacı olan bir yerde çok sayıda ışık yerine tek güçlü lamba kullanılmalıdır.

Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanılması aile ve ülke bütçesine ciddi faydalar sağlanmaktadır. Aydınlatmayı uygun ve yeterli bir biçimde kullanmak tasarruflu yapmış oluruz.

Çözümünüzü yönelik tasarımınızda kullanacağınız ihtiyaçsız olan malzemelerin listesini yazınız.

Hayal ettiğiniz tasarımınızın resmini çiziniz. Tasarımınıza uygun bir isim bulunuz.

OLUŞTUR:

→ Planınız doğrultusunda belirlediğiniz tasarımınızı oluşturunuz.

→ Tasarımınızı diğer gruplara sunacak bir sunum yapınız.

İYİLEŞTİR:

Diğer grupların yaptıkları tasarımlarını ve grubunuzun yaptığı tasarımını inceleyiniz. Eksik olduğunu düşündüğünüz tarafları düzenleyerek tekrar kontrol ediniz.

Diğer Grupların Eksiklikleri Ve Yaptıkları Düzeltmeler	Grubunuzun Eksiklikleri Ve Yaptığınız Düzeltmeler

Tasarımınız değerlendirilmesini yapınız.

• Tasarımınız problemi çözmeye yeterli mi?	→ _____
• Yaptığınız tasarım ekonomik mi?	→ _____
• Malzemeleri seçerken nelere dikkat ettiniz?	→ _____
• Tasarımınız kullanışlı ve özgün mü?	→ _____

MAHALLEMİN İŞİK SİSTEMİNİ YAPTIYORUM

GECE
GÜNDÜZE
KARIŞTI

Işık kirliliğinden yolda
100 milyon ışık kirliliği tasarımları

Işık kirliliği artıyor!

Işık kirliliğine dikkat!
MİLYONLARCA KUŞ ÖLÜYOR

Nurcan, geceleri gökyüzünü izlemeyi çok sevmesine rağmen mahallelerindeki fazla ışıktan dolayı gökyüzünü gölemeyen or, gece uyurken penceresinden gelen ışıklar onu rahatsız ediyordu. Kalabalık bir mahallede yaşayan Nurcan "Acaba mahallem için aydınlatma sistemi nasıl olmalı ki rahatsız olmayayım " diye düşündü.



SOR: Verilen resimleri inceleyiniz ve soruları cevaplayınız.

Verilen resimlerdeki vehikayedeli ortam problem nedir?

Sizce problemin nedeni ne olabilir?



HAYAL ET: "Sizler tasarımcı mühendislersiniz. Sizden ışık kirliliği olan bir mahallede yaşadığınız, düşünmeniz ve bu kirliliği azaltmaya yönelik yeni bir mahalle tasarlayıp gözetim masasını yapmanız isteniyor. Tasarımınızı bazı kriterler doğrultusunda yapmanız gerekiyor."

Kriterler:

- 1-Ekonomik olmaktır.
- 2-İhtiyaçta yönelik olmaktır.
- 3-Dayanıklı olmaktır.
- 4-Size verilen malzeme listesindeki malzemelerden istediğinizi kullanarak tasarımınızı yapmanız gerekmektedir.

Malzemeler:Mulavya, fon kartonu, bant, makas, yapıştırıcı, led ışık ampul, halojen ampul, tasarruflu ampul, led ampul, pil, anahtar, jiletken kablo, duyu mahalle maketleri

Belirlediğimiz probleme yönelik çözüm önerilerimiz nelerdir?

Çözüm yollarınız grubunuzla tartıştığınızda farklı olan çözümleriniz nelerdir?

Grubunuzla beraber en uygun çözümleri karar vererek aşağıya yazınız.

PLANLA

:Hayalinizdeki tasarımı düşünerek soruları cevaplayınız.

Tasarımınızı yapacağınız konu hakkında ne biliyorsunuz?

Tasarımınızı yapmadan önce "Işık kirliliğinin nedenlerini, ışık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini, ışık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümlere" yönelik verilen bilgileri okuyunuz.

Işık Kirliliğinin Nedenleri	Işık Kirliliğinin, Doğal Hayata Ve Gök Cisimlerinin Gözlenmesine Olan Olumsuz Etkileri	Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler
<p>→Işığın yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda kullanılmasıyla ışık kirliliği denir.</p> <p>→ Gereğinden fazla ve yanlış yerde ışık kullanılması etkisi aydınlatmadır. Etkisi aydınlatma enerjisinin boşa gitmesi nedenidir.</p> <p>→Yollar, park alanları, merkeçler için aydınlatmaları gibi gerekli aydınlatmalar ışık kirliliğinin dışında nedenler değildir.</p> <p>→Nüfusun artması ve bilinçsizce yapılan aydınlatmalarda ışık kirliliğinin nedenleridir.</p>	<p>→Aydınlatmanın fazla olduğu yerlerde gece gökyüzünü gözlemlemek zordur. Gözlemleri bu nedenle şehir dışında kurulumdur.</p> <p>→ Göçmen kuşlar için ışık kirliliği bir tehlikedir.</p> <p>Tatlı su yitiricilerden çıkan buhar çıkaran kuşlar ışık kirliliği nedeniyle yolunu şaşırır.</p> <p>→Deniz kaplumbağaları olan Caretta caretta (Kareta kareta) balinalara yumurtalarını bırakır. Kuşlar denize ulaşmaya çalışırken ışık kirliliğinden dolayı denize ulaşamazlar ve ölürler.</p> <p>→ Horozlar yanlış zamanlarda öter.</p> <p>→Birkimler için de ışık kirliliği olumsuz sonuçlar doğurur. Fazla ışıkta mevsimi karıştırabilirler.</p>	<p>→En basit çözüm, ışığı gerektirmeye yönelmesini engellemektir.</p> <p>→Reklam panoları, zaman ayarlı olmalıdır.</p> <p>→Sokak ve cadde aydınlatmalarında kullanılan ışık aydınlatma için bölgeye yöneltilmelidir.</p> <p>→ Araba kullanırken ışık farları kullanılmamalıdır.</p>

Çözümünüze yönelik tasarımınızda kullanacağınız ihtiyaçta olan malzemelerin listesini yazınız.

Hayal ettiğiniz tasarımınızı resmini çiziniz. Tasarımınıza uygun bir isim bulunuz.

OLUŞTUR:

→Planınız doğrultusunda belirlediğiniz tasarımınızı oluşturunuz.

→Tasarımınızı diğer gruplara tanıtmak bir sunum yapınız.

İYİLEŞTİR

Diğer grupların yaptıkları tasarımları ve grubunuzun yaptığını tasarımı inceleyiniz. Elcişik olduğunuzu düşündüğünüz tarafları düzenleyerek tekrar kontrol ediniz.

Diğer Grupların Elcişikleri Ve Yaptıkları Düzeltilmeler	Grubunuzun Elcişikleri Ve Yaptığınız Düzeltilmeler

Tasarımınızı değerlendirmesini yapınız.

• Tasarımımız problemi çözmeye yeterli mi?	→
• Yaptığımız tasarım ekonomik mi?	→
• Malzemeleri seçerken nelere dikkat ettiniz?	→
• Tasarımımız kullanışlı ve özgün mü?	→

ODAMI GURULTULU SESTEN KORUYORUM

Bir Pazartesi sabahı okulu tatil olduğu için geç kalkmayı planlayan Yıldız, bir sesle uyandı. Saat daha 7 idi. Camdan baktığında martıların uçuşunu gördü ve telrar yatağına gitti. Tam uyanacakken Televizyon sesini duydu. Odaya girişinde dedesinin sabah haberlerini izlediğini gördü. Artık uyanma kavgası için dedesinin yanına geldi. Herkes uyanınca kahvaltılar yapılar ve Yıldız kitap okumak için odasına gitti. Yıldız dışarıdan bir müzik sesi geldiğini fark etti. Dışarı baktığında evlerinin karşısındaki düğün salonunda düğün olduğunu gördü ve içinden şöyle geçirdi: "Odama gelebilecek sesleri engellemenin bir yolu var mı?"



SOR: Verilen metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.

Verilen hikayede ki problem nedir?

Sizce problemin nedeni ne olabilir?



HAYAL ET: "Sizler tasarımcı mühendislersiniz. Sizi den bir oda tasarlamamız ve bu odaya gelebilecek sesleri engellemeyi istiyoruz. Tasarımınız bazı kriterleri doğrultusunda yapmanız gerekiyor."

Kriterler:

- 1-Ekonomik olmabılır.
- 2-İhtiyaçla yönelik olmabılır.
- 3-Diyarlanmalıdır.
- 4-Size verilmiş malzeme listesindeli malzemelerden istediğilerinizi kullanarak tasarımınızı yapmanız gerekmektedir.

(Malzemeler: Mukavva, fonklar, tırtı, bant, malca, yapı, turacı, pamuk, kumaş, gazete, kağıt, strafor köpük)

Belirlediğimiz probleme yönelik çözüm önerilerimiz nelerdir?

Çözüm yollarınız grubunuzla kararlaştırıldığında farklı olan çözüm önerileri nelerdir?

Grubunuzla beraber en uygun çözüm önerisine karar vererek aşığıya yazınız.

PLANLA

Hayalimizdeki tasarımı düşüneret: soruları cevaplayınız.

Tasarımını yapacağımız konu hakkında ne biliyorsunuzuz?

Tasarımımızı yapmadan önce " Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler" ile ilgili verilen bilgileri okuyunuz.

Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler bulunmaktadır. Bu çözümlerden bazıları şöyledir:

- Toplu yerlerde alçak sesle konuşmak,
- Televizyonun radyonun müzik sesinin çok fazla açılmaması,
- Seyyar satıcıların bağırmasından kaçınması sağlanmalı,
- Fabrikaların şehir dışına yapılmalı,
- Trafikte gerekirse korna çalınmamalı,
- Ses kirliliğinin fazla olduğu yerlere ağaç dikilmeli,
- Yol kenarlarına ses emen panelleri yapılmalı,
- Binaların inşaat editörleri ses yalıtım malzemeleri kullanılmalı,
- Ses çıkaran ev aletleri gece kullanılmamalı

Çözümü müze yönelik tasarımınızda kullanacağınız ihtiyaçlı olan malzemelerin listesini yazınız.

Hayal ettiğimiz tasarımımızın resmini çiziniz. Tasarımınıza uygun bir isim bulunuz.

OLUŞTUR:

→Planınız doğrultusunda belirlediğimiz tasarımımızı oluşturuyoruz.

→Tasarımımızı diğer gruplara tanıtacak bir sunum yapınız.

İYİLEŞTİR:

Diğer grupların yaptıkları tasarımları ve grubunuzun yaptığtasarımı inceleyiniz. Elciak olduğunu düşündüğünüz tarafları düzenleyerek tekrar kontrol ediniz.

Diger Grupların Etkinlikleri Ve Yapıldarı Düzeltmeler	Grubunuzun Etkinlikleri Ve Yapıldarı Düzeltmeler
<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

Tasarımımızı değerlendirmesini yapınız.

• Tasarımımız problemi çözmeye yeterli mi?	→ <hr/> <hr/>
• Yaptığımız tasarım ekonomik mi?	→ <hr/> <hr/>
• Malzemeleri seçerken nelere dikkat etiniz?	→ <hr/> <hr/>
• Tasarımımız kullanışlı ve özgün mü?	→ <hr/> <hr/>