

## Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin STEM Etkinliklerine Uygunluğuna Dair Öğretmen Görüşleri\*

Gizem TEZCAN ŞİRİN \*\* Mustafa TÜYSÜZ†\*\*\* ve Elif KAVAL OĞUZ4\*\*\*\*

**Öz:** 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında, Mühendislik ve Tasarım becerileri ve Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları eklenmiştir. Bu durum STEM yaklaşımıyla ilişkilendirilerek ders kitabı etkinliklerinin uygulayıcısı öğretmenlerin, 2018-2019 eğitim öğretim yılında okutulan ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin STEM yaklaşımına uygunluğuna dair görüşleri incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden olgu bilim kullanılmıştır. 63 katılımcı fen bilimleri öğretmenine Açık Uçlu Anket Formu uygulanmış, 10 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve bu gruptan gönüllü 3 öğretmenin ders kitaplarındaki etkinlikleri uyguladığı dersler yapılandırılmamış gözlem ile izlenmiştir. Öğretmenlerin STEM tanımını bildikleri, ders kitabı etkinliklerini derslerinde kullandıkları, ders kitabı etkinliklerini uygulamada kendilerini alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak yeterli düzeyde buldukları görülmektedir. Öğretmenler ders kitabı etkinliklerini günlük yaşamla ilişkili ancak STEM etkinliklerine uygun olmadığını, disiplinler arası kavramsal entegrasyonu sağlamadığını, etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyonu ölçebilme düzeyinin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Yapılandırılmamış gözlemlerde öğretmenlerin etkinlikleri disiplinler arası entegrasyonu sağlamadan sadece fen bilimlerine yönelik uyguladıkları görülmüştür. Öğretmenler, etkinliklerin uygulanabilirliği açısından ders saatlerinin uzatılması, laboratuvar koşullarının iyileştirilmesi, sınıf mevcutlarının azaltılması, ders kitaplarındaki etkinliklerin öğretim programına ve ders kazanımlarına uygun olarak güncellenmesini önermektedir.

\* Bu makale, Van İl Milli Eğitim Müdürlüğü “Anket Uygulama ve Araştırma İzin Talepleri” komisyonunca 18/12/2018 tarihli, 41 nolu karar ile uygulanan “Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına uygunluğunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri” yüksek lisans tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

\*\*Sorumlu Yazar: Bilim Uzmanı, Milli Eğitim Bakanlığı, E-posta: gizemtezcan6@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5183-8565>

\*\*\* Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D., Türkiye, E-posta: mustafatuysuz@yyu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-1277-6669>

\*\*\*\*Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D., Türkiye, E-posta: ekoguz@yyu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-0196-2693>

**Anahtar Kelimeler:** STEM etkinliği, Fen Bilimleri ders kitabı etkinlik değerlendirme, Fen bilimleri öğretmen görüşleri

**Teachers' opinions regarding the Suitability of the Activities in Secondary School Science Textbooks to STEM Activities.**

**Abstract:** In the 2018 Science Curriculum, Engineering and Design skills and Science, Engineering and Entrepreneurship applications were spread throughout the program to cover all units. This situation is associated with the STEM approach that has come to the fore in recent years, and the opinions of the teachers who implement the textbook activities about the compatibility of the activities in the secondary school science textbooks with the STEM approach in the 2018-2019 academic year were examined. Phenomenology from qualitative research designs was used in the study. Open-Ended Questionnaire Form was applied to 63 participant who were science teachers, semi-structured interviews were made with 10 teachers, and the lessons that 3 volunteer teachers from this group applied the activities in the textbooks were monitored with unstructured observation. It is seen that teachers know the definition of STEM, use textbook activities in their lessons, and find themselves sufficient in terms of field knowledge and pedagogical content knowledge in applying textbook activities. In addition, teachers stated in their opinions that the textbook activities are related to daily life, are not suitable for STEM activities, that interdisciplinary conceptual integration cannot be achieved, and the level of conceptual integration of activity evaluation questions is insufficient. In the unstructured observations, it was seen that the teachers applied the activities only for science without providing interdisciplinary integration. In terms of the applicability of the activities, the teachers recommend extending the course hours, improving the laboratory conditions, reducing the class sizes, updating the activities in the textbooks in accordance with the curriculum and course outcomes.

**Keywords:** STEM activity, Science textbook activity evaluation, Science teachers opinions

**Giriş**

Ulusal Araştırma Konseyi (2011)' ne göre, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) yaklaşımında ilk olarak STEM'i uygulayacak öğretmenleri, ana disiplinlerin farklı özelliklerini ve içeriğini ihmal etmeden ilişkili konuları bütünleştirmelerine olanak tanımlarıyla kurulur. Bu durumda STEM konularının okullarda nasıl öğretildiği ile STEM eğitiminde gereken bilgi, beceri ve inançların arasında geçişin nasıl sağlanacağını

öğretmenlerin bilgi ve tecrübesine bağlıdır (Cuadra ve Moreno, 2005; Furner ve Kumar, 2007). Öğretmenlerin öğrenci rehberliğinde ek sorumlulukları vardır. Bu yüzden STEM öğretmenlerinin sadece bir alanda uzman olması yetersizdir. Bu bağlamda öğretmenlerimizin sadece uzman oldukları alanda öğretmenlik bilgisine sahip olmaları ülkemizin ihtiyacı olduğu insan gücünü yetiştirmede yeterli olmayacaktır (Çorlu, Capraro ve Capraro 2014). Öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde kendilerine yatırımlar yapması ve öğretmen yetiştirme programlarının yeniden düzenlenmesi gerekmektedir (Sanders, 2009). STEM entegrasyonunda diğer bir perspektif ise öğretmenlere rehberlik eden STEM eğitim müfredatıyla ilgilidir. STEM disiplinleri arasında katı sınırlara sahip yüksek düzeyde yapılandırılmış bir müfredatın zayıflatılması gerekir. Öğretmenlerin STEM disiplinleri arasında günlük yaşamla ilişkili bir problemin doğasına uygun bağlantılar kurabilmeleri, esnek müfredatların kullanılmasıyla bağdaştırılmaktadır (Jardine, 2006).

STEM yaklaşımında üst düzey beceri geliştirecek öğrencilere rehberlik edecek nitelikli öğretmenlerin önemi büyüktür (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Alan yazında STEM uygulamalarına yönelik çeşitli konularda öğretmenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Fen bilimleri öğretmenleri, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgi ve düşünme becerilerinin gelişimine dair görüşlerine başvurulmuş çalışmada, öğretmenler STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen alanlarına yönelik ilgi ve düşünme becerilerini olumlu yönde desteklediğini göstermiştir. Ayrıca iletişim, problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, öz yönetim gibi becerilerin yanı sıra öğrenilen bilgiyi mevcut durumda kullanabilmeyi öğrendiklerini belirtmişlerdir (Bölükbaşı ve Görgülü-Arı, 2021). Diğer bir çalışmada STEM eğitimi almış öğretmenlerin, sınıflarda STEM etkinliklerini uygularken mühendislik tasarım sürecini uyguladıklarını ve öğrencilerin süreç içerisinde STEM sayesinde disiplinler arası öğrenme ortamında beceri geliştirdiklerini belirtmişlerdir (Çınar ve Terzi, 2021). Öğretmenlerin STEM yaklaşımına bakış açıları, STEM'e yönelik tutumlarını da etkileyecektir. Eroğlu ve Bektaş (2016), STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinliklerini, fen alanlarından özellikle fizik alanı ile bağdaştırdıkları ve fizik konularına uygun olarak gördükleri, fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir ilişki olduğunu düşündükleri belirtmişlerdir.

Ders kitaplarının uygulayıcısı öğretmenlerin, ders kitapları içerikleriyle ilgili görüşleri alan yazında sıklıkla ele alınmaktadır. Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitaplarının yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğunun öğretmenlerce incelendiği çalışmada, giriş, öğretim

ve değerlendirme boyutları ele alınmıştır. Çalışma sonuçlarına göre giriş ve öğretim ölçütleri daha az yeterli, değerlendirme kısımları ise yetersiz olarak tespit edilmiştir (Gökulu, 2015). Fen Bilimleri 5. ve 6. sınıf ders kitaplarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilen çalışmada, öğretmenler belirlenen alt temalardan 5. sınıf ders kitaplarında en beğenilen görsel unsurlar iken en az yeterli görülen unsur değerlendirme boyutu olmuştur. Altıncı sınıf ders kitaplarında ise verilen etkinliklerin öğrenci düzeyine uygun ve uygulanabilir olduğu yönünde öğretmenler görüş bildirilmiştir (Yücel ve Karamustafaoğlu, 2020).

Ders kitaplarındaki etkinlikler ders saatlerinde, öğrenme-öğretme sürecinin bir parçasıdır. Bu süreci yöneten öğretmenler alan yazında ders kitabı etkinliklerinin değerlendirmesinde önemli görülmüş ve çeşitli araştırmalarda görüşlerine başvurulmuştur. Karamustafaoğlu, Salar ve Celep (2015), ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabının; genel yapısı, öğretim programına uygunluğu, etkinlikleri, uygulanabilirliğinde karşılaşılan problemler, içeriği ve değerlendirme bölümlerine yönelik öğretmen görüşlerini araştırmışlardır. Çalışmada sonuç olarak, ders kitabının genel itibarıyla yeterli olduğu ancak, etkinliklerin ve örneklerin sayısının yetersiz olduğu, konu anlatımının yüzeysel ve süreç değerlendirmeye yönelik değerlendirmelerin eksik olduğuna ulaşılmıştır. Bakırcı ve Gülseven (2018), Fen Bilimleri ortaokul beşinci sınıf ders kitabının öğretmen görüşlerine göre değerlendirdiği çalışmada, kitabın öğretim programına ve öğrenci seviyesine uygun, günlük yaşamla ilişkili, ilgi çekici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca katılımcı öğretmenler ders kitabı değerlendirme sorularının yetersizliğine ve STEM etkinlik sayısının az olmasına değinerek, bu etkinliklerin bilimsel süreç becerileri ölçmede yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

### **Araştırmanın Problemi**

2018 Ortaokul Fen Bilimleri Öğretim Programındaki çeşitli yeniliklerin, STEM yaklaşımını oluşturan unsurlarla ilişkili olduğu görülmektedir. 2018 öğretim programına dâhil edilen, Mühendislik ve Tasarım becerileri ve Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ile STEM yaklaşımının çeşitli boyutları ile ilişkilendirilirken, teknolojiye yönelik vurgular da dikkat çekmektedir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018; Özbilen, 2018; Tekbıyık ve Çakmakçı, 2019). Fen Bilimleri Öğretim Programlarında STEM entegrasyonundan izler görülmektedir (MEB, 2018). Bu izler ders kitaplarına da yansıtılmalıdır. Çünkü ders kitapları, öğretim programının bütün öğelerini içerdiklerinden en çok başvurulan kaynaklardır (Kızılcıoğlu, 2003).

Fen bilimleri öğretim sürecinde yaparak-yaşayarak öğrenmeye hizmet eden ders içi etkinliklerin öğretim programıyla ilişkili olarak geliştirilmesi gerekir. Bu bağlamda öğretmen ve öğrencilerin ortak kaynağı olan ders kitaplarında yer alan etkinliklerin de aynı şekilde, öğretim programında geçen kazanımlar ve beceri alanlarıyla ilişkili olması beklenir. Fen Bilimleri Öğretim Programına eklenen Mühendislik ve Tasarım Becerileri 2018-2019 eğitim-öğretim yılında tüm sınıf düzeylerinde bütün ünitelerle ilişkilendirilerek uygulanmaya başlanmıştır. Bu beceri alanının öğrenciden beklentileri;

*“Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılabilirler konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır” (MEB, 2018, s.10).*

şeklinde öğretim programında verilmiştir. Bu becerinin, STEM disiplinler arası eğitim yaklaşımını işaret ettiği bu çalışmada kabul edilmiştir. Müfredat konularına yayılması gerektiği söylenen bu becerinin, ders sürecinde ortaya çıkabileceği yer, uygulamalı ders ortamlarıdır. Fen bilimlerinde uygulamalı dersler öğrencilerle etkinlikler yapılarak gerçekleştirilebilir. Etkinlikler öğrencilere çeşitli öğrenme yaşantıları sunabilmeli, günlük yaşamla ders konuları hakkında ilişki kurabilmeli, öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri kazanmalarını sağlamalı ve bu konularda onlara rehberlik edebilmelidir. Bu gibi kazanımların geliştirilebileceğini vadeden STEM eğitimi yaklaşımının, mevcut öğretim programlarında uygulanabileceği temel disiplinlerden biri olan fen bilimleri derslerinde uygulanan etkinliklerde yer alması gerekli görülmektedir. Belirtilen durumlar göz önünde bulundurularak çalışmada ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimi açısından ders kitabı etkinlikleri hakkındaki görüşleri alınmıştır.

### **Alt Problemler**

Çalışmanın problem durumuna göre, alt problemleri şunlardır:

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin ders kitaplarındaki etkinlikler hakkındaki görüşleri nelerdir?
2. Öğretmenlerin STEM ile ilişkili olarak;
  - i. Öğretmenlerin STEM bilgi düzeyi,
  - ii. Ders kitabı etkinliklerinin kavramsal entegrasyon düzeyi,
  - iii. Öğretmenlerin kitap etkinliklerini STEM etkinliklerine uygun bulma düzeyi,
  - iv. Ders kitabı etkinliklerinin günlük hayat problemi içerme düzeyi,

- v. Öğretmenlerin ders kitabında yer alan etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyonu ölçebilme düzeyleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

## Yöntem

### Araştırmanın Deseni

Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimi yaklaşımı açısından ders kitabı etkinlikleri hakkındaki görüşleri alınmıştır. Bu amaçla nitel araştırma desenlerinden olgu bilim (fenomenoloji) kullanılmıştır. Olgu bilim deseni, katılımcılar tarafından oluşturulan anlamları, olguları tanımlamak, yaygın uygulamaları ortaya çıkarmak ve açıklamak için kullanılır (Annells, 2006). Olgu bilim deseninin temelini bireysel tecrübeler oluşturmaktadır ve bu desende araştırmacı katılımcının öznel düşünce ve tecrübeleri ile ilgilenmekte, olaylara yükledikleri anlamları ve algılarını incelemektedir. Buna göre yapılan araştırmalarda amaç genelleme yapmak değildir. Olgu bilim araştırmalarında amaç, olguları tanımlamak ve kişisel deneyimlere dayalı sonuçları belirlemektir (Akturan ve Esen, 2008).

### Çalışma Grubu

63 ortaokul fen bilimleri öğretmeni açık uçlu anket formuyla ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile görüş bildirmiştir. Öğretmenlerin konu ile ilgili görüşlerini desteklemek ve veri çeşitliliğini sağlamak amacıyla, öğretmenlerin ders saatleri araştırmacı tarafından izlenerek yapılandırılmamış gözlemler yapılmıştır. Araştırmada problem durumu verilerinin elde edileceği, ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin seçilme nedeni, amaçlı örneklem yöntemi ile açıklanabilir. Amaçlı örnekleme yönteminin kullanıldığı araştırmalarda, örneklem seçiminde araştırmacı kendi yargılarını kullanarak, hangi seçim ölçütünün çalışma için gerekli ve önemli olduğuna karar verebilir (Balcı, 2013). Bu çalışmada mümkün olduğunca farklı seviyelerdeki sınıflarda dersi olan ve farklı mesleki deneyimlere sahip gönüllü öğretmenler araştırmaya katılmıştır. Açık uçlu anket formunda yazılı görüş bildirerek araştırmaya katkı sağlayan ortaokul fen bilimleri öğretmenlerine ait demografik bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Ankete katılan ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin demografik bilgileri

Cinsiyet		Ders Verdiği Sınıf Düzeyi			
Kadın (32)	Erkek (31)	5. sınıf (41)	6. sınıf (35)	7. sınıf (47)	8. sınıf (40)
Öğrenim Durumu			Mesleki Kıdemi		
Lisans (61)	Lisans Üstü (2)	1-3 yıl (23)	4-6 yıl (24)	7-10 yıl (7)	10 yıl ve üzeri (9)

Görüş bildiren 63 öğretmenden gönüllülük esas alınarak 10 öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde yine gönüllülük esas alınarak 3 fen

bilimleri öğretmeninin de derslerinde uyguladıkları, ders kitaplarında yer alan 3 etkinlik yapılandırılmamış gözlem yolu ile izlenmiştir. Bilimsel araştırmalarda uyulması gereken etik kurallar gereği araştırmada katılım gösteren öğretmenlerin isimlerine yer verilmemiştir. Katılımcı 63 öğretmen Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>3</sub>...Ö<sub>63</sub> şeklinde kodlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin demografik bilgileri Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Görüşmelere katılan ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin demografik bilgileri

Öğretmen	Cinsiyet	Öğrenim Durumu	Mesleki Kıdemi	5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	8.sınıf
Ö <sub>5</sub>	Erkek	Lisans	3			*	*
Ö <sub>13</sub>	Kadın	Lisans	2	*			*
Ö <sub>15</sub>	Kadın	Lisans	1	*	*	*	*
Ö <sub>18</sub>	Erkek	Lisans	5	*	*	*	*
Ö <sub>39</sub>	Kadın	Lisans	3		*	*	*
Ö <sub>52</sub>	Kadın	Lisans	4	*	*	*	
Ö <sub>53</sub>	Kadın	Lisans	3			*	*
Ö <sub>54</sub>	Kadın	Lisans	4	*		*	
Ö <sub>55</sub>	Erkek	Lisans	2			*	
Ö <sub>56</sub>	Kadın	Lisans	8		*	*	

Mesleki deneyimleri 1-8 yıl arasında değişen, Van ilinde MEB’e bağlı ortaokullarda çalışan, 7 kadın, 3 erkek fen bilimleri öğretmeninin 2018-2019 eğitim-öğretim yılında okutulan ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinlikler hakkındaki görüşleri yarı yapılandırılmış görüşmelerle alınmıştır. Araştırmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak için açık uçlu ankete ve yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan öğretmenlerin derslerini gözlemlemek gerekli görülmüştür. Araştırmacının derslerini gözlemleyebilmesi için görüşmelere katılan Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>13</sub> ve Ö<sub>53</sub>’ün üçer etkinlik uyguladıkları dersleri araştırmanın ilk yazarı tarafından gözlemlenmiştir.

### Veri Toplama Araçları

2018-2019 eğitim-öğretim yılında okutulan Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan etkinliklerin STEM yaklaşımına uygunluğu hakkında görüşlerine başvurulmuş 63 ortaokul fen bilimleri öğretmenine Açık Uçlu Anket Formu uygulanmıştır. Bu veri toplama aracı geliştirilirken ilk olarak alan yazın taranmış ve STEM etkinlikleri hakkında öğretmen görüşleri alabilme çerçevesi oluşturulmuştur.

Öğretmenlerin ders kitabı etkinliklerini kullanmaları ve STEM etkinlikleri bağlamında kitap etkinliklerini değerlendirmeleri için sorulması gereken sorular birer kriterdir. Öğretmenlerin etkinliklere hâkim olması yani derslerinde uygulaması ve STEM etkinliklerini

bilmesi araştırmayı doğru sonuca ulaştırabilecek noktalardır. Öğretmenlerin etkinlikleri uygulamada yaşadığı problemler, kendilerini alan ve pedagojik alan bilgisi olarak gördükleri düzeyler araştırmanın sonuçlarında etkili olacak verilerdir. Öğretmenler etkinlikleri değerlendirirken, STEM kavramını bilme düzeyleri, etkinliklerin STEM disiplinler arası kavramsal entegrasyonu sağlayabilme düzeyi ve etkinliklerin STEM etkinliğine uygunluğu hakkındaki görüşleri araştırma sonuçları için gerekli görülmüştür. Ayrıca etkinliklerin problem durumu içermesi ve STEM etkinliklerinde olması gerektiği gibi ölçme değerlendirme yapabilme düzeyi hakkındaki görüşleri araştırmayı sonuca ulaştırmada gerekli görülen diğer kriterlerdir. Bu çerçevede alanda uzman iki öğretim üyesinin görüşüne sunulmuştur. Uzmanların gerekli gördüğü düzeltmeler yapılarak, etkinlik değerlendirmeye yönelik araştırmada kullanılacak açık uçlu anket formu son halini almıştır. Bu formda yer alan açık uçlu sorular şunlardır;

1. Sizce STEM Nedir?
2. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinlikleri uyguluyor musunuz? Evet veya hayır cevaplarınızın nedenlerini açıklar mısınız?
3. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinlikleri uygulamada kendinizi alan bilgisi olarak yeterli buluyor musunuz? Evet veya hayır cevaplarınızın nedenlerini açıklar mısınız?
4. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinlikleri uygulamada kendinizi pedagojik alan bilgisi olarak yeterli buluyor musunuz? Evet veya hayır cevaplarınızın nedenlerini açıklar mısınız?
5. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinlikleri STEM' e uygun buluyor musunuz? Evet veya hayır cevaplarınızın nedenlerini sınıf uygulamaları bakımından açıklar mısınız?
6. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinliklerin STEM disiplinlerinin kavramsal entegrasyonunu sağlayabilme düzeyi sizce nedir?
7. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinliklerin günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri yansıtabilme düzeyi nedir?
8. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinlikleri uygularken herhangi bir zorluk yaşıyor musunuz?
9. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinliklerin disiplinler arası kavramsal entegrasyonu ölçebiliyor mu? (Üst bilişsel becerileri ölçüyor mu? Siz direk kitaptaki etkinliklerdeki sorulara göre mi öğrencileri değerlendiriyorsunuz? Etkinlik soruları dışında farklı olarak sorduğunuz STEM' e yönelik sorular var mı?)

Veri toplama aracının, görüşme formu şeklinde olması, katılımcı görüşlerine başvuru nitel araştırma yöntemleriyle bağdaştırılabilir (Çepni, 2010). Formda yer alan her soru için olumlu, kısmen olumlu ve olumsuz şeklinde düzeyler belirlenmiş ve belirlenen düzeylere göre frekans ve yüzdelik değerleri hesaplanmıştır. Her bir soru için sözel verilerden sayısal yüzdeler geçiş yapılarak çıkan sonuçların bulgulara dönüştürüldüğü bu araştırmada katılım gösteren her bir öğretmen araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.



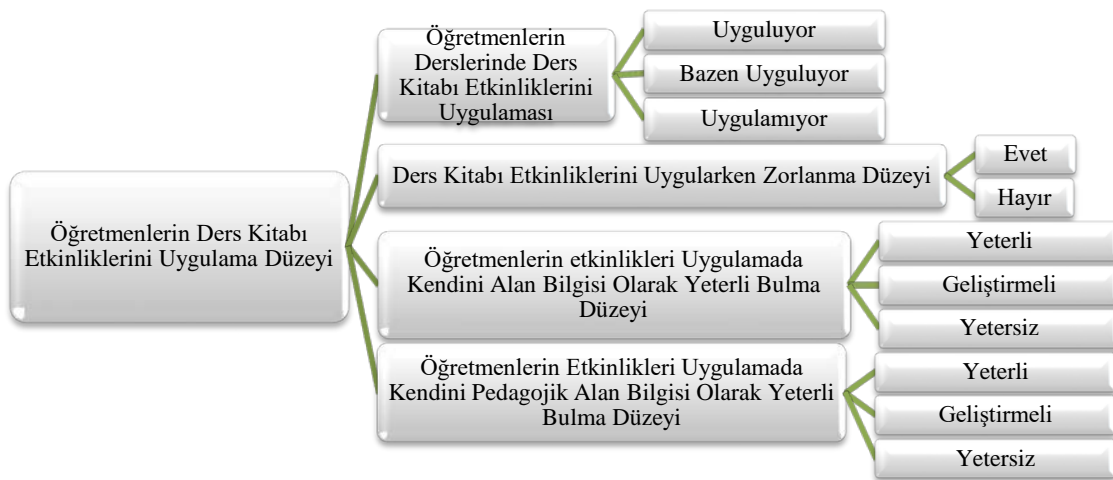
Yarı yapılandırılmış görüşmelerde, açık uçlu anket formunda sorulan sorular araştırmanın detaylandırılması ve veri çeşitliliği için tekrarlanmış. Araştırma amacına uygun olarak, görüşmenin akışına bağlı gerekli görülen durumlarda, *7. Sınıf ders kitabında araç tasarlama etkinliklerini STEM etkinliklerine uygun buluyor musunuz?* , *Derslerinizde uyguladığınız etkinlikler sonunda ders kitaplarında yer alan etkinlik değerlendirme sorularını kullanıyor musunuz?*, *5. sınıflarda etkinlikler sonunda rubriklerin kullanılmasını nasıl değerlendiriyorsunuz?* gibi farklı sorular katılımcılara yöneltilmiştir. Bu sorular öğretmenlerin ders verdiği sınıf düzeyine göre çeşitlendirilmiştir. Görüşmeler 30-45 dakika arasında sürmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme ve ders içi etkinlik gözlemleri çalışmanın ilk yazarı tarafından yapılmıştır. Katılımcıların açık-uçlu ve görüşmelerde verdikleri cevapları detaylı incelemek için gönüllü üç öğretmenin üçer etkinlikleri bu sorular kapsamında yapılandırılmamış gözlemler ile izlenerek değerlendirilmiştir.

### Veri Analizi

Araştırmanın problem durumu hakkında fikirleri alınan öğretmenlerin ders kitabı etkinlikleri hakkındaki görüşleri ve etkinliklerin STEM yaklaşımına uygunluğu hakkındaki görüşleri analiz edilmiştir.

### Öğretmenlerin Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin Analizi

Öğretmenlerin ders kitaplarında yer alan etkinlikleri uygulama düzeyleri, etkinlikleri uygulamada kendilerini alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak yeterli bulma durumları ve uygulamada yaşadıkları zorluklar açık uçlu anket formunda verdikleri cevaplara göre incelenmiştir. Öğretmenlerin cevaplarına göre belirlenen kategoriler Şekil 1’de verilmiştir.

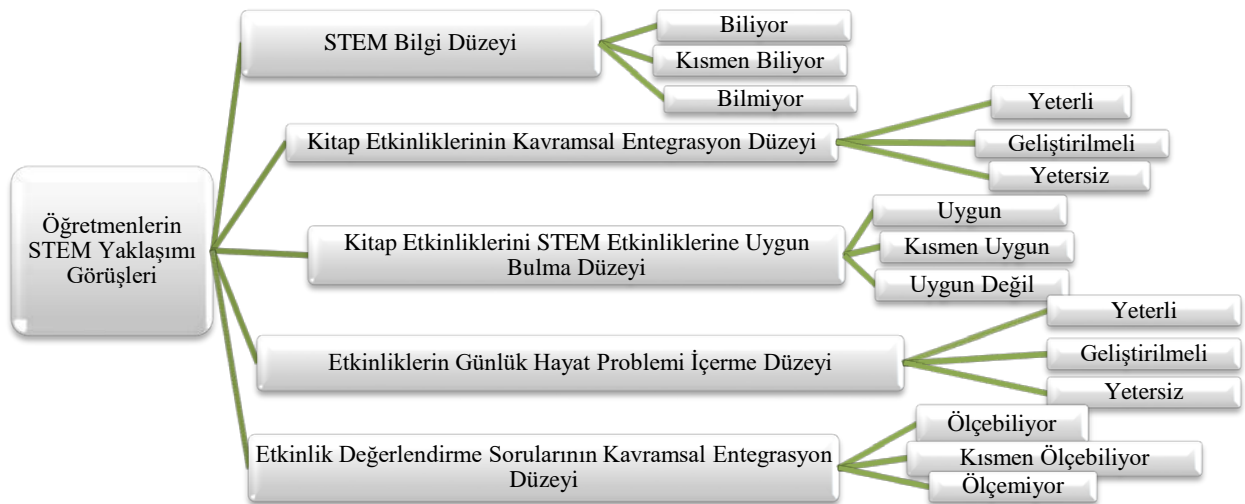


Şekil 1. Öğretmenlerin ders kitapları etkinliklerini uygulama düzeyi analizleri şablonu.

Öğretmenlerin ders kitaplarında yer alan etkinlikleri uygulama düzeyleri, açık uçlu anket formunda verdikleri cevaplar doğrultusunda uyguluyorum, bazen uyguluyorum ve uygulamıyorum şeklinde; etkinlikleri uygulamada kendilerini alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak yeterli bulma düzeyleri yeterli, geliştirilmeli ve yetersiz olarak; etkinlikleri uygulamada yaşadıkları zorluklar cevaplara göre evet veya hayır şeklinde kodlanarak frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

## Öğretmenlerin Etkinliklerin STEM Yaklaşımına Uygunluğuna Dair Görüşlerinin Analizi

Öğretmenlerin STEM yaklaşımı hakkındaki görüşleri; STEM kavramsal bilgi düzeyi, kitap etkinliklerini STEM yaklaşımına uygun bulma düzeyleri, etkinliklerin kavramsal entegrasyon düzeyleri, etkinliklerde günlük yaşam problemini içerme durumu ve etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyonu ölçebilme düzeyi hakkında görüşleri alınmıştır. Bu temalar altında belirlenen kategoriler Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Öğretmenlerin ders kitapları etkinliklerini uygulama düzeyi analizleri şablonu.

Öğretmenlerin verdikleri cevaplara göre; STEM kavramını bilgi düzeyleri; biliyor, kısmen biliyor, bilmiyor; kitap etkinliklerini STEM yaklaşımına uygun bulma düzeyleri; uygun, kısmen uygun ve uygun değil; etkinliklerin kavramsal etkinlik düzeyleri ve etkinliklerde günlük yaşam problemini içerme durumu; yeterli, geliştirilmeli ve yetersiz; etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyonu ölçebilme düzeyi; ölçebiliyor, kısmen ölçebiliyor ve ölçemiyor kategorileriyle frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğretmenlerin açık uçlu görüşme formuna verdikleri cevapların tutarlılığı dikkate alınmıştır. Ayrıca öğretmenlerin formlardaki görüşlerinden daha kapsamlı açıklama yapma imkânı bulduğu görüşmelerde belirttikleri

görüşleri yazılı transkriptlere aktararak verilmiştir. Araştırmacı tarafından, öğretmenlerin derslerinde uyguladıkları etkinliklerden elde edilen gözlem sonuçları da diğer veri sonuçlarıyla birlikte çalışmanın bulgular bölümünde verilmiştir.

### Bulgular

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenlerinin ders kitaplarında yer alan etkinliklerle ve bu etkinliklerin STEM yaklaşımına uygunluğu ile ilgili görüşlerine ait bulgulara yer verilmiştir.

#### Öğretmenlerin Ders Kitabı Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri

Öğretmenlerin ders kitabı etkinlikleri hakkındaki görüşleri, ders kitaplarında yer alan etkinlikleri uygulama düzeyleri, ders kitabı etkinliklerini uygulamada yaşadıkları zorluklar, bu konuda kendilerini alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak yeterli bulma hakkındaki görüşlerine ait bulgular bu bölümde yer almaktadır. Açık uçlu anket formlarına göre öğretmenlerin ders kitabı etkinliklerini uygulama düzeyi Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** Açık uçlu anket formlarında öğretmenlerin ders kitabı etkinliklerini uygulama düzeyi

Öğretmenlerin Ders Kitabı Etkinliklerini Uygulama Düzeyi	Kategori	f	%
Öğretmenlerin Derslerinde Ders Kitabı Etkinliklerini Uygulaması	Uyguluyor	26	41,3
	Bazen Uyguluyor	28	44,4
	Uygulamıyor	9	4,3
Ders Kitabı Etkinliklerini Uygularken Zorlanma Düzeyi	Evet	40	63,5
	Hayır	23	37,5
Öğretmenlerin etkinlikleri Uygulamada Kendini Alan Bilgisi Olarak Yeterli Bulma Düzeyi	Yeterli	56	88,9
	Geliştirmeli	4	6,3
	Yetersiz	3	4,8
Öğretmenlerin Etkinlikleri Uygulamada Kendini Pedagojik Alan Bilgisi Olarak Yeterli Bulma Düzeyi	Yeterli	50	79,4
	Geliştirmeli	9	14,3
	Yetersiz	3	6,3

#### ***Ortaokul Fen Bilimleri Ders kitaplarında yer alan etkinlikleri uyguluyor musunuz?***

Görüşmeler sırasında Ö<sub>15</sub>, Ö<sub>39</sub> ve Ö<sub>53</sub> derslerinde kitaplarda yer alan etkinlikleri uyguladıklarını, Ö<sub>13</sub>, Ö<sub>18</sub>, Ö<sub>52</sub>, Ö<sub>54</sub>, Ö<sub>55</sub> ve Ö<sub>56</sub> bazı etkinlikleri uyguladıklarını, Ö<sub>5</sub> ise etkinlikleri derslerinde uygulamadığını belirtmiştir.

Kitap etkinliklerini derslerinde uyguladığını yazılı olarak “*Etkinlikler güzel*” şeklinde belirten Ö<sub>15</sub> görüşme sırasında şöyle ifade etmiştir:

“*Evet uyguluyorum. Etkinlikler öğrencilerin seviyesine, gelişim dönemlerine, psikolojilerine, sınıf seviyelerine, ders konularına uygun olduğundan ve anlayabileceklerini düşündüğümden uyguluyorum.*”

Beş, 6 ve 7. sınıfları okutan Ö<sub>52</sub> anket formunda etkinlikleri uygulayamadığını belirtmiş fakat görüşme sırasında bazı sıkıntılardan dolayı etkinlikleri kısmen uyguladığını şu şekilde ifade etmiştir:

*“Çok fazla uygulayamıyorum. Çünkü bu yılki müfredat zaman alıyor. 5. Sınıflarda uygulayabiliyorum ama geri kaldığım zamanlar oluyor. Zaman yeterli değil etkinlikleri uygulayabilmek için. Öğrencilere yoğun bir bilgi akışı veriyoruz. Bu bilgi akışının yanında etkinlikleri de uygulamamız isteniyor. Fakat etkinlikleri sadece bu zaman akışına bağlayamıyorum.”*

Açık uçlu anket formunda Ö<sub>5</sub>,

*“Hayır, etkinlikler çağın gereksinimlerine uygun geliştirilebilir. Teknoloji ve mühendislik alanlarının ilerletilmesine uygun etkinlikler değil. Zaman ve mekân şartlarını sağlamak bazen mümkün olmuyor.”*

şeklinde yazılı görüş bildirmiş ve yarı yapılandırılmış görüşmede Ö<sub>5</sub>, derslerinde kitaplarda yer alan etkinlikleri kullanmadığını yazılı olarak belirttiği görüşe uygun olarak şöyle açıklamıştır:

*“Hayır uygulayamıyorum. Öğrenciler sınav odaklı çalışıyor, öğrenciler değerlendirilirken mühendislik, matematik gibi disiplinler arası bağlantılı uygulamaya dönük bir geleceğe hazırlanmıyorlar. Soru çözmeye dönük geleceğe hazırlanmaları gerektiği için bende derslerimde bunlara ağırlık veriyorum.”*

***Kitap etkinliklerini uygularken herhangi bir zorluk yaşıyor musunuz?***

Görüşmelerde öğretmenlerin tamamı etkinlikleri uygulamada çeşitli zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir, Açık uçlu sorulara Ö<sub>13</sub>,

*“Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyi ve bilgi yetersizliğinden dolayı zorlanıyorum.”*

şeklinde yazılı görüş bildirmiş ve yarı yapılandırılmış görüşmede, 8. sınıfları okutan Ö<sub>13</sub>:

*“Evet. Örneğin raptiyeyle DNA modeli oluşturma etkinliğini uygulayacak ortamım müsait değildi. Verilen süre yetersizdi. Evde yapıp okula getirmelerini isteyebilirdim. Bazı etkinliklerde de etkinlik sırasında konunun anlaşılması bekleniyor ancak anlaşamıyorum.”*

şeklinde açıklamıştır. Görüşme sırasında araştırmacı tarafından yöneltilen “Sizce ders kitaplarındaki etkinlikler nasıl yazılmalı?” sorusuna Ö<sub>13</sub> şu yanıtı vermiştir:

*“Etkinlikler yazılırken basit malzemelerle yapılan çer-çöp deneylerine yönelmeli kitap. Bunları fizik konularında görüyorum, yapılabilir. Kimya konularında animasyonlara yönlendirilmek daha verimli olacaktır. Biyoloji konularında model oluşturma etkinlikleri öğrencilerin en sevdiği etkinlikler oluyor. Bu etkinliklerde model oluşturma basamaklarının verilmesi sonunda ürünün oluşturmalarını kolaylaştırıyor. Bu yüzden basamaklar bu etkinliklerde verilebilir.”*

***Kitap etkinliklerini uygulamada kendinizi alan bilgisi olarak yeterli buluyor musunuz?***

Görüşmelerde Ö<sub>15</sub> etkinlikleri uygularken kendini alan bilgisi olarak kısmen yeterli bulduğunu ifade ederken, diğer dokuz görüşmeci yeterli düzeyde alan bilgisine sahip olduğunu belirtmiştir. Açık uçlu görüşme formunda Ö<sub>15</sub>,

*“Evet yeterli buluyorum. Alan bilgisi aldığım bir üniversite eğitiminden geçtim. Halen daha alan bilgimi genişletmek için dersler almaktayım ve okumalar yapmaktayım.”*

şeklinde yeterli düzeyde alan bilgisine sahip olduğunu belirtirken görüşmeler sırasında,

“Kimsenin bilgisi tam değildir. Her zaman ilerlemem gerektiğini düşünüyorum. Fen bilimleri kitaplarında yer alan deneyler genellikle hâkim olduğumuz konular ama bunun üzerine öğrencilere katkılarda bulunmamamız gerekiyor. Öğrencilere bilimin doğası becerilerini, matematiksel becerileri, mühendislik becerileri kazandırmamız gerekiyor. Bunun yanında yaratıcılığını da geliştirmeliyiz. Bu anlamda kendimi yeterli görmüyorum.”

şeklinde kısmen yeterli olduğunu açıklamıştır. Açık uçlu anket formunda Ö<sub>14</sub>,

“Bazı etkinliklerde kendimi yetersiz hissediyorum. Sebebi ise zamanında bu alanda yeterli eğitim almamış olmam. Mesela mikroskop kullanma konusunda bile iyi değilim.”

şeklinde etkinlikleri uygulamada kendini yetersiz gördüğünü açıklamıştır.

### **Etkinlikleri uygulamada kendinizi pedagojik alan bilgisi olarak yeterli buluyor musunuz?**

Yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>18</sub> ve Ö<sub>53</sub> etkinlikleri uygularken kendini pedagojik alan bilgisi olarak kısmen yeterli bulurken diğer öğretmenler görüşmelerde yeterli düzeyde alan bilgisine sahip olduğunu belirtmiştir. Ö<sub>18</sub> anket formunda ve görüşme sırasında kendini yeterli bulduğunu sırayla şöyle açıklamıştır:

“Ders kitaplarındaki etkinlikler basit etkinlikler laboratuvarınız varsa, deney malzemeleriniz varsa o etkinlikleri her fen bilimleri öğretmeni yaptırabilir. O yüzden kendimi yeterli buluyorum.”

“Kendimi yöntem ve teknik uygulamada yeterli buluyorum. Kitaplarda yöntem tekniklerle ilgili yönlendirme yok. Hangi etkinliğin uygulanacağı noktasında tercihler bizlere bırakılıyor.”

Anket formunda Ö<sub>4</sub>, kendini yetersiz bulduğu yönündeki görüşü şu şekildedir:

“Sınıf mevcudu fazla olduğu için pedagojik alan bilgisi teoride kalıyor. Alan bilgim yeterli olmasına rağmen uygulamada sıkıntılar yaşıyorum.”

### **Öğretmenlerin Ders Kitabı Etkinliklerinin STEM Yaklaşımına Uygunluğu Hakkındaki Görüşleri**

Öğretmenlerin STEM kavramını bilgi düzeyleri, ders kitabı etkinliklerinin STEM disiplinlerinin kavramsal entegrasyonu sağlama bilirlilik düzeyi, etkinliklerin STEM'e uygun bulma düzeyleri, etkinliklerin günlük hayat problemi içerme düzeyi ve etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyon düzeyi hakkındaki görüşlerine ait bulgular bu kısımda verilmiştir. Öğretmenlerin etkinliklerin STEM yaklaşımına uygunluğuna dair görüşleri Tablo'4 de verilmiştir.

**Tablo 4.** Açık uçlu anket formunda öğretmenlerin etkinlikleri STEM yaklaşımına uygunluğuna dair görüşleri

Öğretmenlerin STEM Yaklaşımı Görüşleri	Kategori	f	%
STEM Bilgi Düzeyi	Biliyor	31	49,2
	Kısmen Biliyor	22	34,9
	Bilmiyor	10	15,9
Kitap Etkinliklerinin Kavramsal Entegrasyon Düzeyi	Yeterli	7	11,1

	Geliştirilmeli	33	52,4
	Yetersiz	23	36,5
Kitap Etkinliklerini STEM Etkinliklerine Uygun Bulma Düzeyi	Uygun	14	22,2
	Kısmen Uygun	16	25,4
	Uygun Değil	33	52,4
Etkinliklerin Günlük Hayat Problemi İçerme Düzeyi	Yeterli	22	34,9
	Geliştirilmeli	30	47,6
	Yetersiz	11	17,5
Etkinlik Değerlendirme Sorularının Kavramsal Entegrasyon Düzeyi	Ölçebiliyor	5	7,9
	Kısmen Ölçüyor	30	47,6
	Ölçemiyor	28	44,5

### **Sizce STEM nedir?**

Öğretmenlerin büyük çoğunluğu STEM kavramını doğru tanımlayabiliyor veya kısmen tanımlayabiliyor. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde Ö<sub>39</sub> ve Ö<sub>54</sub> öğretmenleri, STEM'i kavramsal olarak kısmen doğru cevap verirken, diğer sekiz fen bilimleri öğretmeni yeterli kavramsal tanımlamayı yapmıştır. Görüşmelerde STEM'i kavramsal olarak yanlış tanımlayan fen bilimleri öğretmeni olmamıştır.

Görüşme sırasında STEM'i Ö<sub>52</sub>, dört temel disiplinin dışına çıkılması gerektiğini şu şekilde açıklamıştır:

*“Fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin bir bütün halinde öğrenciye disiplinler arası bir yaklaşımla verilmesidir. Bu sadece dört alanla sınırlandırılmamalıdır. Tüm disiplinler bu kuram içerisine girebilir.”*

Anket formunda Ö<sub>15</sub> STEM 'i şu şekilde tanımlamıştır:

*“Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik kelimelerinin İngilizcelerinin baş harflerinin birleşimi oluşur. Merkezinde günlük hayatın problemlerinin yer aldığı, öğrencilerin farklı boyut açılarından yer aldığı bir eğitim yaklaşımıdır. Öğrenci dört disiplinin bir arada incelendiği bir ders planı konuyu ve özelliklerini daha iyi kavrayacağı düşünülebilir.”*

Ö<sub>15</sub> ile yapılan görüşmedeki açıklamalarıyla, anket formundaki açıklamalarının dışına çıkmış, mühendislik eğitimi ve mühendislik süreci, teknolojik ürün elde etme ve 21.yy becerileri kazandırma vurgusu ile diğer katılımcılarından farklı olarak STEM'in uygulama sürecinde disiplinler arası entegrasyonunu şu şekilde açıklamıştır:

*“Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik eğitimiyle hedeflenen, matematik ve fen bilgisine ait becerilerin birleştirilip mühendislik sürecinin oluşturulduğu ve sonunda teknolojik ürün elde edebilme çabası içine girdiğimiz bir eğitim yaklaşımıdır. Aynı zamanda 21.yy becerileri kazanma sürecidir.”*

Anket formunda Ö<sub>10</sub> ve Ö<sub>39</sub> sırasıyla STEM 'i kısmen doğru olarak, şu şekilde tanımlamıştır:

*“Eğitim, mühendislik, fen ile ilgili eğlen, öğren ve öğret eğitimleri.”*

*“Fen, Bilim, Teknoloji ile alakalı bir stratejidir.”*

## ***Ders Kitaplarında yer alan etkinliklerin STEM disiplinlerinin kavramsal entegrasyonunu sağlayabilirlik düzeyi sizce nedir?***

Görüşmelerde Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>54</sub> ve Ö<sub>55</sub> ders kitabı etkinliklerini STEM disiplinlerinin kavramsal entegrasyonunu sağlanabilirliğini uygun bulmuşlardır. Ö<sub>53</sub> ve Ö<sub>8</sub> etkinliklerin bu konuda geliştirilmesi gerektiğini, Ö<sub>13</sub>, Ö<sub>15</sub>, Ö<sub>18</sub> ve Ö<sub>52</sub> ise etkinliklerin STEM disiplinleri kavramsal entegrasyonunu sağlanabilirliğinin uygun olmadığını belirtmişlerdir. Ö<sub>54</sub> etkinliklerin STEM kavramsal entegrasyonuna uygun bulunduğunu yazılı ve sözlü olarak sırasıyla şöyle açıklamıştır: *“Etkinliklere baktığımızda feni, teknolojiyi, mühendislik uygulamalarını kullanıyoruz, tasarım yapıyoruz. Ve kitap STEM’e uygun yazmış ancak bizim bunları uygulamamız sıkıntılı.”*

*“Etkinliklere baktığımızda feni, teknolojiyi, mühendislik uygulamalarını kullanıyoruz, tasarım yapıyoruz. Bunları uygulama da sıkıntılar yaşıyoruz. Nedeni hem konuyu anlatmak, hem öğrenciye soru çözdürmek, hem konunun anlaşılabilirliğini sağlamak hem de etkinlik yaptırmak için ders süremiz yetersiz. Kitap STEM’e uygun yazmış ama bizim bunları uygulamamız sıkıntılı.”*

Ö<sub>15</sub> etkinliklerin STEM kavramsal entegrasyonunu uygun olması için geliştirilmesi gerektiğini sırasıyla yazılı ve sözlü olarak şu şekilde açıklamıştır:

*“STEM kavramsal entegrasyonu ve fen bilgisi kavramsal entegrasyonu birbiri entegre edilirse dersler kazanım boyutunda ilerletilebilir. Örneğin sürat konusunu işlerken fizik ile matematiğin entegrasyonunu yapmaya uğraşıyorduk. Şu an var olan kitaplarımız bunun üzerine kurulu. Ancak STEM yaklaşımı ile yapılan etkinliklerde öğrencilerimizin artık teknolojiyi de aktif kullanması gerekiyor. Böylelikle bir ürün oluşturması mühendislik süreçlerine katılmalarını içeriyor.”*

*“Yetersiz görüyorum. Çünkü diğer disiplinlerle ilişkileri net değil, bilimin doğası öğretiminde bazı etkinliklerde net olarak verilmiş bazılarında net verilmemiş. Matematiğin doğası birçok etkinlikte yok. Ama kavramsal entegrasyon bazı etkinliklerde var ancak geliştirilmeli görüyorum.”*

Ö<sub>39</sub> görüşme formunda etkinliklerin STEM kavramsal entegrasyonunun uygun olduğuna yönelik görüş bildirmiştir. Görüşme sırasında ise bu konudaki görüşleri:

*“Birçok etkinlikte matematiksel işlemlerin fene entegrasyonunda güçlük çekilebiliyor. Mühendislik ve girişimcilik becerilerinin, tasarım becerilerinin fene entegrasyonu oldukça kolaylık sağlıyor. Çünkü öğrencilerdeki ilgi düzeyini artırıyor.”*

Ö<sub>39</sub>’a *“Görüşünüzü STEM disiplinleriyle uygun açıklar mısınız?”* sorusu yöneltilme gereği duyulmuştur. Ö<sub>39</sub>’un bu soruya cevabı şu şekilde olmuştur:

*“Etkinlikler diğer derslerle entegre edilmiş. Matematikle, mühendislikle alakalı bilgiler birbiriyle entegre edilmiştir. Kitap açısından disiplinler arası etkileşimler oldukça iyi.”*

Görüşme formunda etkinliklerin STEM kavramsal entegrasyonunu sağlayabilmesi için geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildiren Ö<sub>52</sub> görüşme formundaki açıklamalarında ve görüşme sırasında yaptığı şu açıklamalarıyla görüşünü yinelemiştir:

*“Kavramsal entegrasyonunu yetersiz buluyorum. Öğrenciye kavramlar öğretilmeden sadece ürüne yönlendirmiş. Ama etkinlikte kavramlara vurgu yapılmamış. Bu yüzden kavramlar havada kalmakta.”*

*Disiplinler arası kavramsal entegrasyon noktasında ise; 7. sınıf ders kitabında bilimsel süreç becerilerinden bahsedilmiş bilimle ilgili birkaç basamak verilmiş ama onun dışında teknoloji, mühendislik ve matematikle ilgili çok da bir bağlantı kurulmamış. En basitinden 6. Sınıf kuvvet hareket konusunda grafikler üzerinden gidilmiş ama matematik es geçilerek ezbere yönlendiren grafikler seçilmiş, mühendislikle ilgili hiç bir şekilde işlenmemiş bile. Bu yüzden diğer alanların da kavramlarının yetersiz verildiğini düşünüyorum.”*

Görüşme formunda belirttiği görüşlerini destekler şekilde Ö18, görüşme sırasında ders kitaplarında yer alan “*Fen, Girişimcilik ve Mühendislik*” etkinliklerinin STEM disiplinlerinin kavramsal entegrasyonunu uygun bulmadığını şu şekilde açıklamıştır,

*“Teknoloji tasarım dersiyse fen bilimleri dersini karıştırmış gibi matematik yok, bilgisayarla ilgili kavramlar yok. Kodlama yok. Ben disiplinler arası bağlantı olduğunu düşünmüyorum” .*

### ***Kitapta yer alan etkinlikleri STEM’ e uygun buluyor musunuz?***

Görüşmeler sırasında Ö5, Ö9, Ö54 ve Ö55, ders kitabı etkinliklerinin STEM etkinliklerine uygun bulduklarını belirtmişlerdir. Ö15 etkinliklerin geliştirilerek STEM etkinliklerine uygun hale gelebileceği görüşünde bulunurken; Ö13, Ö18, Ö39, Ö52 ve Ö53 etkinliklerin STEM etkinliklerine uygun olmadığını görüşmelerde açıklamışlardır.

Anket formunda etkinlikleri STEM etkinliklerine uygun bulmadığını belirten Ö13 görüşmeler sırasında bu görüşünü şu şekilde açıklamıştır:

*“Hayır. Uygun değil. 5. sınıf ders kitabında bu etkinlikler var ünite sonlarında. Ancak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri bu uygulamalara müsait değil. 5. sınıfta kapalı uçlu deneyler yapılabilir. Daha sonra bu tarz deneylere etkinliklere yer verilmelidir. Öğrenciler konuyu anlatmadan etkinliği yapamıyorlar. Bu yüzden de etkinlikleri sonra uyguluyorum.”*

Beşinci ve 7. sınıfları okutan Ö54 “5. Sınıf ders kitabında “*Fen, Mühendislik ve Girişimcilik*” etkinliklerini STEM etkinliklerine uygun buluyor musunuz?” sorusuna,

*“Evet uygun buluyorum. Öğrencinin yaratıcı düşünmesine yardımcı oluyor. Teknolojiyi de kullanarak, öğrencinin girişimcilik özelliğini de ortaya koyacak bir araştırma. STEM’e uygun buluyorum.”*

şeklinde olumlu görüş bildirmiştir. Yedinci sınıf ders kitabı üzerinden çeşitli etkinlikler sunulmuş olarak yöneltilen “7. Sınıf ders kitabında araç tasarlama etkinliklerini STEM etkinliklerine uygun buluyor musunuz?” sorusuna Ö54 şu şekilde olumlu görüş bildirmiştir:

*“Evet uygundur. Feni kullanarak bir model tasarlama yöntemi. Bu konu için güzel bir uygulama. Model tasarlanacak. Öğrencinin bilimsel araştırmasına katkı sağlayacak şekilde. STEM’e de uygundur.”*

Tüm sınıf düzeylerinde ders veren Ö15 görüşme sırasında görüşme formunda belirttiği kitap etkinliklerinin STEM etkinliklerine uygun olabilmesi için düzeltilmelidir görüşünü örnek verilen etkinlikleri inceleyerek, şu ifadelerle açıklamıştır:

*“5. sınıf ders kitabında yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulaması etkinliğinde, proje tasarlama süreçleri verilmiş bunun STEM’e uygun olmadığını düşünüyorum. STEM eğitiminde*



öğrencilere günlük hayattan bir problem verilir bu etkinlikte bu yok. Matematik, teknoloji disiplinlerinde eksikler var. 6. sınıf ders kitabında yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulaması etkinliğinde, tasarım temelli öğrenme yöntemine giriyor. Öğrenciye sınırlı malzeme vererek bilgisini kullanarak elde etmesini istediğiniz modeller bilindik ve etkinlikte belirtiliyor. Bu yüzden bu sınıf düzeyi kitabında da etkinlikler STEM'e çok uygun değildir. 7. sınıf ders kitabında yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulaması etkinliğinde STEM'e uygun buluyorum. Çünkü mühendislik basamaklarını, bilginin elde edilme yollarını süreçleri vermiş, bu yüzden bilginin elde edilebilme süreçlerinden hipotez kurma, tahmin etme, kontrollü deneyler yapma olaylarını nasıl yapmaları gerektiği bilgileri yönergede verilmiş. Sadece öğrencilerden problemini tespit et, malzemeyi sen belirle, maliyetine sen karar ver, böylece bir etkinlik oluştur demesi STEM'e uygundur. 8. sınıf ders kitabında STEM'e uygun etkinlik yer almamaktadır.”

Yarı yapılandırılmış görüşmede Ö<sub>56</sub>, 6. sınıf ders kitaplarındaki etkinlikleri inceleyerek şu görüşleri bildirmiştir:

“6. sınıf ders kitabında yer alan iskelet modeli tasarımı etkinliğinde STEM'e uygun noktalar görebiliyorum. Çünkü hem elimizdeki, herkesin ulaşabileceği malzemeler kullanılmış ayrıca ürün oluşturmayı çocuğa bırakıyor. Yalnız tek uygun bulmadığım nokta kitaptaki verilen iskelet resmi olmamalıdır. Öğrenciyi belirli bir kalıba sokmaya çalışıyor. Malzemeleri verecekti daha sonra sadece bunu öğrenciye bırakacaktı. O iskelet modelinin kitapta verilmesi öğrenciyi kalıba soktuğu için yeni yaratıcı bir ürün ortaya çıkarma noktasında öğrencileri kısıtladığını düşünüyorum.”

Ö<sub>56</sub> 7. ders kitaplarında yer alan “Araç Tasarlayalım” etkinliğini incelemiş ve şu şekilde görüş bildirmiştir:

“7. sınıf kitabında yer alan yönergeleri uygun buluyorum. Çünkü çocuklara bilimsel süreç becerilerini kazandırmış oluyor. Hem de STEM ürünü, mühendislik ve teknoloji kısmını kullanmasını sağlıyor. Çünkü çocuk ilk defa bunlarla karşılaşacağını için en azından hangi yöntemi ve hangi yolu izleyeceğini görmüş oluyor. Bu saatten sonra bir daha ki kullandığında artık bu yönergeleri hiç vermeden kendisi öğrenmiş olur. Kitabı incelediğimizde etkinlikler uygun ancak yeterli değil. Bir etkinlik sadece çocuğu o konuya yönlendirir. Fenin her konusu STEM'e uymuyor. Bu noktada yetersiz kalabilirler. Diğer etkinliklerin yönergeleri olsun, öğrencilerin yeni bir ürün ortaya çıkarmaya yönlendirmesi olsun en azından çocukta biraz mühendislik becerilerini geliştiriyor. Bu yüzden uygun buluyorum.”

Ö<sub>39</sub> anket formunda etkinliklerin STEM etkinliklerine uygun bulunduğunu ancak görüşme sırasında etkinliklerin geliştirilerek STEM etkinliklerine uygun olabileceğini şu şekilde açıklamaktadır:

“Evet uygun buluyorum. Aslında kendi bulunduğum okuldaki öğrencilerin seviyesine uygun buluyorum. Çünkü okuldan okula da farklılık gösterebilir bu. STEM etkinliklerinin daha da üst bilişsel olduğunu düşündüğümünden dolayı, bazı öğrencilerde yetersizlik, bazı öğrencilerde üst bilişsel üretim sağlayabiliyor. Örneğin uzay konusunu anlattıktan sonra yapılan bir etkinlik sonucunda öğrenci gelip hocam astronot olacağım, roket yapacağım gibi etkinliklerle, motor yapımına başlayabiliyor. Öğrenciler üzerindeki merak arttığından dolayı, fene olan ilgileri arttığından dolayı STEM etkinliklerine ben bu etkinlikleri uygun buluyorum. Daha da geliştirilebilir.”

Altı, 7 ve 8. sınıf düzeyinde ders veren Ö<sub>9</sub>'a görüşme sırasında sorulan “7. sınıf ders kitabında etkinlikler içinde öğrencileri yönlendiren, bilimsel süreç becerileri ve mühendislik tasarım süreci yönergeleri uygun buluyor musunuz?” sorusuna şu şekilde görüş bildirmiştir:

“7. sınıf ders kitabındaki yönergeleri doğru buluyorum. Fakat yönergelerin etkinlikler altında olmasını tercih ederdim. Çünkü öğrencilerin dönüp bakması sıkıntı oluşturdu. Bu etkinliği sınıfta uygulamıştım.

*Öğrenciler bir yerden sonra hocam siz yönlendirin dediler. Ondan dolayı su direncini azaltmaya yönelik tahtadan gemiler yapmıştık. Fakat problemi belirleme, uygulama, hipotezi test etme aşamalarında sıkıntılar yaşadılar. Bunları açıklamada güçlük çektim. Hipotez nedir hocam gibi sorular karşısında bu kavramları da öğretmek gerekti.”*

Tüm sınıf düzeylerinde ders veren Ö<sub>18</sub>'e 7. ve 8. sınıf ders kitaplarında yer alan etkinlikleri incelemesi istendiğinde etkinlikleri yine STEM etkinliklerine uygun bulmadığını şu şekilde açıklamıştır:

*“Bu etkinlikler probleme dayalı öğrenme ve proje tabanlı öğrenme yöntemine uygun etkinlikler, STEM ile ilgili olduğu kısımlar ihtiyaç belirleme, veriler toplama STEM’e benziyor ama kesinlikle STEM etkinlikleri değil bunlar bence.”*

Açık uçlu anket formunda etkinliklerin STEM’e uygun olması için geliştirilmesi gerektiğini düşünen Ö<sub>9</sub> ve Ö<sub>30</sub>'un sırasıyla ifadeleri şu şekildedir,

*“STEM’i disiplinlere tam olarak uygulamamıştır. Fen kitaplarında fen, mühendislik ve teknoloji ağırlıklı olarak verilirken, matematiğe yer verilmemiştir.”*

*“Bence çok az. Hazırlanan ders kitaplarının da öğretmenler açısından daha anlaşılır hale getirilmesi ve konuyla ilgili öğretmen eğitimlerinin tamamlanması gerektiğini düşünüyorum. İlgili STEM etkinliklerinin sadece fizik konularında yer verildiği görülüyor ders kitabı incelendiğinde.”*

### ***Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan etkinliklerin günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri yansıtabilme düzeyi nedir?***

Görüşmeler sırasında Ö<sub>15</sub>, Ö<sub>52</sub>, Ö<sub>53</sub> ve Ö<sub>56</sub> etkinliklerin günlük hayattan problemleri ile kısmen ilişkili olduğunu belirtirken, diğer öğretmenler etkinliklerin günlük hayat problemini yansıtıldığını ifade etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında Ö<sub>54</sub> etkinlikleri günlük hayatla bağdaştırdığını formda belirttiğine benzer olarak şu şekilde açıklamıştır:

*“Evet. Öğrenciler etkinlikler sonunda neden bu etkinliği yaptığımızı, günlük hayatla bağlantısını keşfedebiliyor. Örneğin sürtünme kuvvetinin etkilerini yaptığımız etkinlikler sonunda günlük hayatla bağdaştırabiliyorlar. Daha fazla dikkat edeceklerini, sürtünmeyi azaltıp hafa hızlı yol alacam, buzlu yollarda sürtünmeyi arttıracam şeklinde dönütler alıyorum.”*

Açık uçlu anket formunda Ö<sub>52</sub> etkinliklerin günlük yaşam problemlerini kısmen yansıttığı şeklindeki görüşlerini şu şekilde açıklamıştır.

*“Yansıtma düzeyi oldukça düşüktür. Çünkü öğrenciye günlük yaşamdan bir durum sunmuyor sadece mevcut konu ile ilgili kapalı uçlu bir deney olarak öğrenciye sunuluyor günlük hayatta olan bağlantısı oldukça az olarak gözlemleniyor.”*

şeklinde olumsuz görüş belirttiği açıklamalara ek olarak görüşme sırasında da etkinliklerin günlük hayat problemi yansıtma bilirliliğini kısmen yeterli bulduğunu şöyle açıklamıştır:

“21. yy becerilerinin en temeli problem çözme becerisi. Bu beceriyi okulu günlük hayata benzetmeyi amaçlar yani günlük yaşamda karşısına çıkabilecek problemlerin çözüm yollarını okulunda arar. Ancak kitap etkinlikleri bu beceriyi desteklemiyor.”

### **Öğretmenlerin ders kitabında yer alan etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyonu ölçebilme düzeyleri hakkındaki görüşleri**

Açık uçlu anket formunda değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyonu kısmen ölçtüğünü Ö<sub>5</sub> şu şekilde açıklamıştır:

“Kısmen. Örneğin Fen Bilimleri 7. sınıf ders kitabındaki 3.1 Ağırlığı nasıl ölçeriz? Etkinliği üst bilişsel becerileri ölçebilirken veya bir teleskop etkinliği önemli teknolojik bir etkinlikken hücre modelleme etkinliği veya 8. Sınıf etkinliklerinin geneli öğrencinin bilişsel becerilerinin ölçümünden çok uzakta. Etkinlikler yetersiz kaldığından değerlendirme de etkinlik düzeyinde yetersiz kalabiliyor. Çoğunlukla etkinlik dışı açık uçlu ve STEM’e yönelik sorduğumu düşünüyorum.”

Açık uçlu anket formunda Ö<sub>53</sub> ise etkinlik değerlendirme sorularının disiplinler arası entegrasyonu ölçemediğini şu şekilde açıklamıştır.

“Etkinlikler disiplinler arası entegrasyonu kısmen ölçebiliyor. Bu yıl itibariyle kaynaklarda etkin hake getirilmeye çalışılan STEM etkinlikleri henüz yeterli kapsamda bulunmamakta yani STEM etkinlikleri bu yıl öğretmen ve öğrencilerden alınacak dönütler doğrultusunda daha üst bilişsel becerileri ölçecek şekilde yeniden düzenlenecektir. STEM’e yönelik etkinlikler henüz yeterli olmadığından farklı kaynaklardan yardım alarak ilerliyorum.”

Görüşmede Ö<sub>13</sub> şu şekilde görüş bildirmiştir:

“Etkinlikler sonunda yer alan soruları kullanmıyorum. Etkinliği değerlendirirken soru-cevap yöntemini kullanıyorum. Konuyu önceden anlattığım için konuyu pekiştirmek için sorular soruyorum. Kitapta konuyu kavramadan öğrenciye başlangıçta soru yönlendirilmesini yanlış buluyorum.”

Ö<sub>13</sub>’e yöneltilen “STEM etkinlikleri nasıl değerlendirilmelidir?” sorusunu öyle yanıtlamıştır:

“Değerlendirmek doğru değil. Öğrenci ne öğrendiyse odur. Öğrenci etkinlikten sonra araştırıyorsa, seviyorsa, bana merak ettiği bir şeyi soruyorsa, benim bıktığım halde o bıkmıyorsa tamamdır benim için değerlendirme budur.”

Görüşmede Ö<sub>5</sub> ise etkinlik değerlendirme sorularıyla ilgili şu açıklamalarda bulunmuştur:

“Öğrenciyi değerlendirirken bu soruları kullanıyorum, ayrıca başka kaynaklardan da yararlanıyorum. Ve etkinliklere uyumlu STEM disiplinlerini içeren sorular seçmeye çalışıyorum. Bu sorular bilgi ve kavrama düzeyinde kalıyor. Eğer bu taksonomi dikkate alınıyorsa öğrencinin değerlendirme aşamasında da uygulama yapması gerekiyor. Öğrencinin kendinin de bu etkinliği yapıp ona göre bir sonuç almamız gerekir. Fakat dersine girdiğimiz öğrenci sayısı kadar farklı etkinlik bulmamız veya aynı etkinliği öğrencilerin her birine tekrarlatmamız zaman açısından mümkün değil.”

Anket formunda, etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyonu kısmen ölçtüğüne dair görüş bildiren Ö<sub>15</sub> görüşme sırasında da bu görüşünü dile getirmiştir. Ö<sub>15</sub>’e yöneltilen “5. sınıflarda etkinlikler sonunda rubriklerin kullanılmasını nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusunu şu şekilde açıklamıştır:

“5. sınıflarda rubriklerin kullanılması alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarının kullanılması uygundur. Akran değerlendirme öğrencilere insanları nasıl gözlemlemeleri gerektiğini öğretiyor.

*Rubriklerin süreç değerlendirmesi STEM eğitime çok uygundur. Ders kitaplarındaki rubrikler buna uygun. Sadece 5. sınıfta rubriklere yer verilmesi eksiklidir. Diğer sınıflarda da yer verilmelidir. 5. sınıfta süreç değerlendirmeye yer verilirken diğer sınıflarda sadece bilgi değerlendirmelerine yer verilmektedir.”*

Anket formunda, etkinlik değerlendirme sorularının kavramsal entegrasyonu ölçemediğini belirten Ö<sub>52</sub>, bu görüşünü görüşme sırasında şu şekilde açıklamıştır:

*“Değerlendirme sorularını yeterli bulmuyorum. Çünkü sorular sadece öğrencinin deneyler sonucunda ne bulunduğunu sorguluyor. Becerileri ölçmüyor. Bu yüzden kendim bazen soru ekleyebiliyorum. Bazen de zaman kısıtlamasından dolayı ekstra soru eklemiyorum. 5. sınıf ders kitabındaki rubrikler öğrencilerin deney sonuçlarına odaklanmak yerine düşünmeye yönlendirildiğini görüyorum. O deneyi anlamaya yönelik olduğu görülüyor. Aslında fen, mühendislik ve girişimcilik yani STEM uygulamalarının 5. sınıflarda daha çok uygulandığını, diğer sınıflara göre daha kapsamlı olduğunu düşünüyorum”.*

Araştırmacı tarafından yöneltilen “5. sınıf ders kitabındaki rubrikler STEM uygulamalarını değerlendirmede yeterli midir?” sorusunu şu şekilde açıklamıştır:

*“Uygulanabilir. Çünkü STEM etkinliklerinde işbirlikçi yaklaşım önemlidir. Bunun yanında tasarım süreci, bilgi toplama, kaynaklardan yararlanma, paylaşma, paylaştıktan sonra çözümler üretme, bunu grup arkadaşlarıyla tartışması, en uygun maliyet ve zaman açısından ekonomik olanın tercih edilmesi, çizilmesi, hayata geçirilmesi çok önemlidir. Bu rubrik de grup çalışmalarıyla ilgili, kaynaklardan bilgi toplamayla ilgili, raporlar, tasarım süreçleriyle ilgili kısımların olması uygulanabilir olduğunu gösteriyor.”*

Araştırmacı tarafından Ö<sub>52</sub>'ya yöneltilen “Etkinlikler sonunda yer alan açık uçlu ve rubriklerin STEM disiplinlerinin kavramsal entegrasyonunu ölçme bilirliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna ise şu şekilde açıklamıştır:

*“STEM etkinliklerinin kavramsal entegrasyonunu açık uçlu sorular veya rubrikler ölçemez. Etkinlik değerlendirmede rubrik sadece ürünün yaratıcılık düzeyini, süreç değerlendirmesini ve grup arkadaşları arasındaki uyumu ölçüyor. STEM etkinliklerinde değerlendirmede ise, entegrasyonla ilgili teknoloji, matematik becerisiyle ilgili değerlendirme yapılmıyor. Diğer etkinliklerdeki ölçme değerlendirme sorularında ise, deneyin sonucu sorgulanıyor sadece. Bu yüzden entegrasyon değerlendirmesi açısından yeterli bulmuyorum. Zaten STEM etkinliklerini ölçme değerlendirme sorularından ziyade rubrikler tercih edilmeli. Rubrikler değerlendirilirken de teknoloji tasarım, fen, matematik ve mühendislik becerilerinin kazandırılması amacıyla sürecin nasıl ilerlediğiyle ilişkili rubrikler hazırlanmalıdır.”*

Görüşme sırasında Ö<sub>18</sub>'e yöneltilen “Derslerinizde uyguladığınız etkinlikler sonunda ders kitaplarında yer alan etkinlik değerlendirme sorularını kullanıyor musunuz?” sorusunu,

*“Öğrencileri düşündürmeye yönelik, düşünme becerisini geliştirecek sorular olduğunda kitapta kullanıyorum. Kitabın dışında kendi sorularımı da ekliyorum.”*

şeklinde açıklamıştır. Ö<sub>18</sub> görüşme formunda belirttiği gibi ders kitabı etkinlik değerlendirme sorularının disiplinler arası kavramsal entegrasyonu ölçemediğini şu şekilde açıklamıştır:

“Kitaptaki etkinliklerde disiplinler arası entegrasyon göremiyorum. Matematikle ilgili bağlantılı bir şey yok ya da diğer derslerle ilgili bağlantılı disiplinler arası etkinlik yok. Bu yüzden kendi sorduğum sorularda bağlantı kuramıyorum. Kitaba göre gittiğim için de çok da entegrasyon sağladığımı söyleyemez diğer derslerle ilgili”.

## Öğretmenlere Yönelik Yapılandırılmamış Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda açık uçlu anket formuna ve yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan üç fen bilimleri öğretmenin, ders kitaplarındaki üç etkinliği, ders içi yapılandırılmamış gözlemlerle izlenerek elde edilen bulgular verilmiştir. Öğretmenlerin cevaplarıyla, ders içi tutarlılığı göz önünde bulundurularak yapılandırılmamış gözlemlerden elde edilen bulgular açıklanmıştır.

Yedi ve 8. sınıfların dersine giren Ö<sub>5</sub>, genellikle geleneksel yöntemleri kullanarak konu anlatmakta, öğrencileri soru-cevap yöntemini kullanarak derse katılımını sağlamaktadır. Öğretmen öğrencilerinin sınavlarda başarılı olmaları için konuyu kavrama ve her tarzdan soru tiplerini görmeleri açısından etkinliklere yer vermediğini ön görüşmelerde belirtmiştir. Derslerinde de öğretmenin bu duruma göre hareket ettiği izlenmiştir. Ö<sub>5</sub> derslerinde STEM yaklaşımına yönelik olarak; öğrencilerin matematiksel beceri edinmelerini sağlamakta, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine yönelik açık uçlu sorular yöneltilmektedir. Ancak bunu öğrencilerin ders sürecine etkin katıldığı bir etkinlik ortamında değil geleneksel soru-cevap yöntemiyle sağlamıştır. Örneğin 8. sınıflarda *Maddenin Isı ile Etkileşimi* konusunda ısı ile öz ısı, kütle ve sıcaklık değişimlerini doğru ve ters orantı bağıntılarına değinerek açıklamış, buna yönelik öğrencilere problem durumları içeren örnek sorular çözmüştür. Ayrıca öğretmen yedinci sınıf *Işığın Madde İle Etkileşimi* konusunda öğrencilerine ders sırasında yönelttiği “Siyah cisimler soğurduğu ışık enerjisini ısı enerjisine çevirirken diğer renkleredeki cisimlerin bu durumu sağlamaması günlük yaşamda ne gibi sonuçlar doğurur?” sorusu ile konunun günlük yaşam bağlantısını kurmuştur. Öğretmen öğrencilerin öğrenmelerini kontrol ettiği dersi değerlendirme aşamasında disiplinler arası kavramsal entegrasyonu veya STEM disiplinleri ile ilişkili sorulara yer vermediği görülmektedir.

Beş ve 8. sınıfları okutan Ö<sub>13</sub>, ders kitaplarındaki etkinliklerin tamamını uygulayamadığını, koşullarına uygun etkinlikleri seçerek uyguladığını açık uçlu anket formunda ve görüşme sırasında bahsetmişti. Yapılandırılmamış gözlem sırasında öğretmenin dersinde uyguladığı üç etkinlik izlenmiştir. Beşinci sınıflarda ışığın yansıma kurallarını ders kitabındaki “Yansımanın da Kuralı Var” etkinliği üzerinden açıklayan Ö<sub>13</sub> öğrencileri gruplara ayırmıştır. Ders kitabından etkinliğin adımlarını öğrencilerle birlikte izleyerek öğrenciler

yönlendirilmiştir. Öğretmenin etkinlikte gerekli kavram bilgisini öğrencilere aktardığı ve işbirlikli öğrenme ortamında öğrencilere gerekli müdahalelerde bulunmuştur. Ancak teknolojinin ışık kaynağı kullanılarak dâhil edildiği etkinlikte, matematiksel becerilere hitap edilse de mühendislik becerisi göz ardı edilmiştir. Fen bilimleri ve matematik dışında mühendislik ve teknoloji disiplinlerine yönelik kavramlara değinilmemiştir. Yani STEM disiplinlerinin tamamının kavramsal entegrasyonu sağlanmamıştır. Etkinliğin değerlendirme kısmında ders kitabındaki etkinlik değerlendirme soruları hariç herhangi bir soru sorulmamıştır. Bu durumlar göz önüne alındığında öğretmenin STEM yaklaşımına yönelik alan bilgisinin kısmen yeterli olduğu söylenebilir.

Derslerinde uyguladığı etkinlikler izlenen Ö<sub>53</sub>, ders kitaplarında yer alan etkinlikleri açık uçlu anket formunda ve görüşmeler sırasında belirttiği gibi derslerinde uyguladığı görülmüştür. Öğretmenin 7. sınıf ders kitabındaki “*Molekül Modelleri Oluşturalım*” etkinliğini uygulamada, ders kitabındaki yönlendirmelerin dışına çıkarak etkinlikte öğrencilerin modelleri oluşturmaları istenmeden, öğretmen kendi molekül modellerini oluşturarak öğrencilere sunmuştur. Öğrencilerden molekülleri tahmin etmeleri istenmiştir. Sadece fen bilimleri alanına yönelik uygulanan bu etkinlikte öğretmenin diğer STEM disiplinlerini etkinliğe dâhil etmediği gözlenmiştir. Etkinliğin günlük yaşamla ilişkisi örnek modellerin hangi madde veya cisimlerde bulunduğu açıklamıştır. Yedinci sınıflarda izlenen “*Atomun Temel Parçacıklarının Durumu*” etkinliğinde öğretmen ders kitabındaki yönlendirmelere uygun olarak öğrencilerin etkinlik modelini oluşturmalarını istemiştir. Öğrencilerden model üzerinden tahminlerde bulunmaları istenmiş, tahminler sonunda gerekli açıklamalar öğretmen tarafından yapılmıştır. Etkinlik sırasında model oluşturulması mühendislik disiplinine yönelik bir uygulama olarak değerlendirilebilir. Her bir öğrencinin kendi elindeki malzemelere uygun olarak atom modeli oluşturması, model üzerinde atom kavramlarını açıklamaları fen bilimleri ile mühendislik entegrasyonuna hizmet etmektedir. Günlük yaşamla ilişki kurulmamış, öğrenciler 21.yy. becerileri geliştirmeye yönlendirilmemiştir. Ö<sub>53</sub>’ün izlenen diğer bir etkinliği ise 8. sınıf “*Isı ve Kütle*” etkinliği olmuştur. Bu etkinlikte öğretmen ders öncesi iki öğrenci ile deney düzeneğini hazırlamış ders sırasında öğrencilerin etkinliği sınıf arkadaşlarına sunmaları istenmiştir. Bilimsel sürece sadece iki öğrencinin dâhil edilmesi okul şartlarına ve mevcutların kalabalık olmasına bağlı olabilir. Etkinlik sırasında bu iki öğrenci termometrelerle sıcaklık değerleri ölçerek arkadaşları ile paylaşmıştır. Etkinliğin günlük yaşamla ilişkisi sınıfta tartışma ortamı sağlanarak kurulmuştur. Matematik disiplini sadece ölçüm yapma düzeyinde sınırlı kalmış,

öğrencilerin mühendislik ve teknoloji alanlarına yönelik bilgi ve beceri edinmelerine yönelik uygulamalara yer verilmemiştir. Ö<sub>53</sub>'ün ders kitaplarındaki etkinlikleri derslerinde uygulamada herhangi bir disiplinler arası entegrasyona yönelmediği görülmektedir. Etkinlik değerlendirme bölümlerinde, öğretmen ders kitaplarındaki değerlendirme sorularının dışında öğrencilere yöneltilen sorularda fen bilimleri ile sınırlı kalmış diğer STEM disiplinlerine yönelik sorular sormamıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Bakar, Keleş ve Koçakoğlu (2009)'nun, MEB altıncı sınıf kitap setleriyle ilgili öğretmen görüşlerine başvurduğu çalışma sonuçlarına benzer olarak, bu çalışmada öğretmenler ders kitaplarındaki etkinlikleri genel olarak uyguladıklarını bildirmişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu ders kitaplarında yer alan etkinlikleri uygulamada çeşitli zorluklar yaşadıklarını belirtmiştir. Laboratuvar eksikliği ve materyallere ulaşmada zorluk yaşadıklarını belirten öğretmenler, etkinliklerde gerekli bazı malzemelerin okullarında bulunmadığını söylemiştir. Alan yazında fen bilimleri derslerinin laboratuvarda işlenmesinin öğrencilerin kalıcı akademik başarılarına olumlu katkılarının olduğunu göstermektedir (Günel, Memiş ve Büyükkasap, 2010). Etkinlikleri uygulamada zorluklar yaşadıklarını belirten öğretmenler, derslerinde kendi geliştirdikleri, koşullara uygun etkinliklere sıklıkla yer verdiklerini açıklamışlardır. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin büyük bir kısmı derslerinde etkinliklere sıklıkla yer verdiklerini, öğrencilerin etkinliklerde fen bilimleri kavramlarını somutlaştırarak öğrenebildiklerini ifade etmişlerdir. Demir, Büyük ve Koç (2011)'un, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar şartlarını ve kullanımına ilişkin öğretmenlerin görüşlerine başvurduğu çalışma sonuçlarına benzer olarak, öğretmenler ders kitaplarındaki etkinliklerin uygulanmasında laboratuvar koşullarının gerektirdiğini ancak okullarında laboratuvar donanımlarının yetersiz olduğundan dolayı zorluklar yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Güven (2008)'in, sınıf öğretmenlerinin ders programlarının uygulanmasına yönelik görüşlerini belirtildiği çalışmaya benzer olarak bu çalışmada da öğretmenler ders içi etkinlikleri uygulamada zaman problemi ve sınıf mevcutlarının kalabalık olduğu için etkinlikleri uygulamada zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Aydın ve Çakıroğlu (2010)'nun, çalışma sonuçlarıyla ilişkili olarak fen bilimleri öğretmenleri ders kitaplarındaki etkinlikleri uyguladığı bilişsel seviyeyi alt düzeyde ve yetersiz bulmaktadırlar. Öğretmenler mevcut ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulamada kendilerini alan bilgisi olarak yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. Aynı şekilde öğretmenler ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulamada kendilerini pedagojik alan bilgisi olarak yeterli

gördüklerini belirtmektedirler. Etkinliklerin bilinen basit yöntem ve tekniklerle uygulandığını, farklı öğretim yöntem ve tekniklere bir yönlendirme yapılmadığını belirtmişlerdir. Pedagojik alan bilgisinin bir diğer boyutu da yaşantıları, öğrenme düzeyleri farklı sınıf ortamlarında öğrencileri ortak noktada buluşturabilecek eğitim ortamları oluşturabilmektir (Birhanlı ve Gündüz, 2021). Görüşmelerde öğretmenler bu konuda zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Derslerinde gözlem yapılan öğretmenlerinde kalabalık sınıflarda tüm öğrencilere erişebilmede zorluk yaşadıkları görülmektedir. Kurtuluş ve Çavdar (2011), fen ve teknoloji öğretim programındaki etkinliklerle ilgili öğretmenlerin görüşlerine başvurduğu çalışmada, öğretmenlerin etkinlikleri uygulamada mesleki tecrübelerinden dolayı kendilerini yeterli bulduklarını sonucuna ulaşılmış ve öğretmenlerin pedagojik ve alan bilgisi olarak kendilerini tecrübeli ve yeterli buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğretmenler etkinlikleri uygulamada kendilerini pedagojik anlamda yeterli bulduklarını ifade etmiş olmalarına rağmen, etkinlikleri uygulamada öğrenci düzeylerini yetersiz buldukları için etkinlikleri sınıfta uygulamaktan kaçındıklarını ifade etmişlerdir. Bazı öğretmenler ise etkinlikleri yetersiz buldukları için derslerinde ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulamadıklarını belirtmişlerdir.

Araştırma kapsamında görüş bildiren öğretmenlerin STEM yaklaşımı ile ilgili bilgi sahibi olması, ders kitabı etkinliklerinin STEM yaklaşımına uygunluğu hakkında geçerli görüş bildirmelerini etkileyecektir. Özbilen (2018) STEM eğitime yönelik öğretmen görüşlerine başvurduğu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin diğer alanlara göre STEM farkındalıklarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da, öğretmenlerin büyük çoğunluğu kavramsal olarak STEM hakkında bilgi sahibidir veya STEM hakkında yapılan çalışmalardan duyum aldıkları yönünde sonuçlar elde edilmiştir. Anket formundan ziyade yapılan görüşmeler sırasında öğretmenler STEM kelimesiyle son dönemde sıklıkla karşılaştıklarını, yapılan etkinlik ve uygulamaların dikkat çekici olduğunu belirtmişlerdir. Son dönemde MEB'in de teşvikiyle öğretmenlere hizmet içi seminerler verilmekte ve öğretmenler STEM ile ilgili bilgi edinme fırsatı bulmaktadırlar ancak STEM kısa süreli eğitimlerle tam anlamıyla uygulamaya geçilebilecek bir eğitim yaklaşımı değildir (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014).

Öğretmenler ders kitaplarındaki etkinliklerin disiplinler arası kavramsal entegrasyonu sağlamada büyük çoğunlukla kısmen yeterli olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Konu hakkında öğretmenlerle yapılan görüşmelerde detaylı görüş alındığında STEM disiplinlerinin



entegrasyonunda bir etkinliğin içeriğinde teknoloji kullanılıyorsa, öğrencilere bir ürün oluşturuyorsa veya matematiksel bir hesaplama içeriyorsa STEM entegrasyonu sağlanabilmiştir, düşüncesine sahip oldukları görülmüştür. Bir başka deyişle, öğretmenler temel STEM disiplinlerinin tek bir etkinlikte kullanılmasının STEM olduğunu düşünmektedirler. Ancak STEM hakkında yapılan pek çok tanımdan birisi de bir problem durumunun farklı bakış açılarıyla çözülmesine dayanarak disiplinlerin ortak bütünleşik bir yapıda o probleme yönelmesidir (Moore ve Richards, 2012). Bu bağlamda ders kitabı etkinliklerinin günlük yaşam ile ilgisini öğretmenler kısmen uygun bulmaktadır. Bu ilişkiyi öğretmenler, derslerinde kendileri kurduklarını ifade etmektedirler. Araştırma kapsamında yapılan ders içi gözlemlerde bu görülmüştür. Öğretmenler ders kitabı etkinliklerini uyarlayarak sınıflarında uygulamaktalar.

Öğretmenler etkinlikleri STEM etkinliklerine uygun bulmadıklarını açıklamışlardır. Etkinlikleri kavramsal entegrasyona kısmen uygun buldukları halde STEM etkinliklerine uygun bulmamışlardır. Görüşmeler sırasında bu durum sorgulandığında öğretmenlerin STEM etkinliklerinde dört disiplinin bir arada kullanılması gerektiğini düşünmeleri ve disiplinler arası kavramsal entegrasyonda sadece iki disiplini birlikte kullanabilme olarak kabul ettikleri görülmektedir. Benzer şekilde öğretmenler etkinlik değerlendirme sorularının da kavramsal entegrasyonu ölçebilme düzeyinin kısmen olduğunu, yine büyük bir kısmı da ölçemediğini ifade etmiştir.

Öğretmen görüşlerinin sonuçları göstermiştir ki; öğretmenler ders kitaplarında yer alan etkinlikleri yeterli bulmadıkları için uygulamıyorlar. Etkinlikleri uygulamada kendilerine yönelik alan bilgisi veya pedagojik anlamda eksiklik hissetmiyorlar. Ancak okul donanımları, zaman sıkıntısı, lise hazırlık sınavları, öğrenci düzeyleri gibi kendilerinin dışında kalan durumlardan dolayı etkinlikleri uygulamada zorluklar yaşıyorlar. Yapılandırılmamış gözlem metoduyla izlenen etkinlik derslerinde öğretmenlerin STEM yaklaşımına yönelik etkinlikleri uygulamada yeterli alan bilgisine sahip olmadığı izlenmiştir. Etkinliklerde öğretmenlerin disiplinler arası entegrasyonu sağlayamadıkları, etkinlikleri sadece fen bilimleri alanında uygulayabildikleri ders kitabındaki etkinlik yönlendirse de diğer STEM disiplinlerini uygulayamadıkları görülmüştür. Aynı zamanda öğretmenler etkinliklerin günlük yaşamla olan ilişkisinin geliştirilmesi gerektiğini düşünüyorlar. Ders kitaplarındaki etkinlikleri STEM etkinliklerine ve kavramsal entegrasyona uygun bulmuyorlar ve bu soruları disiplinler arası kavramsal entegrasyonu ölçmede yetersiz buluyorlar. Araştırmada katılımcı üç fen bilimleri

öğretmenin yapılandırılmamış gözlem metodu ile izlenen ders içi etkinliklerinde, öğretmenlerin etkinliklerin disiplinler arası entegrasyonunu sağlamadan sadece fen bilimlerine yönelik uyguladıkları görülmüştür. Bu durumun ders kitaplarındaki etkinliklerin öğretmenleri disiplinler arası entegrasyona yönlendirmemesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Öğretmenler etkinlikleri derslerinde genellikle uyguladıklarını açıkladıklarına göre beceri geliştirici etkinliklere öğretmenleri yönlendirmek gerekir. Bu doğrultuda ders kitaplarında veya öğretmenlerin yararlanabileceği STEM etkinliklerinin yer aldığı; etkinlik platformları, web siteleri hazırlanarak çeşitli fikir paylaşımlarında bulunulabilir. Öğretmenlerin ortak hareket etmesi, paydaşlar arası etkileşimin artırılması her bir öğretmene STEM etkinliği geliştirme fırsatı verilmesi, dinamik, sürekli kendini güncelleyen bir platformla sağlanacaktır. Ülkemiz eğitim sisteminde fırsat eşitliğine sıklıkla vurgu yapılmaktadır. Böyle bir platform kurularak her öğretmenin kendi koşullarına uygun STEM etkinliği temelli ders süreçleri geliştirip, paydaşlarıyla bunu paylaşması tüm öğretmenlerin bu etkinliklere ulaşmasını sağlayarak öğretmenlere yeni ufuklar açacaktır. Bu bağlamda öğretim programlarının esnek hazırlanması da gerekir. Mevcut merkezi sınavlara hazırlanan öğrenciler, sınav kaygısı güdülerek ilerleyen ders süreçleri eğitimi bireysellikten uzaklaştırmaktadır. Tüm ülkede uygulanan merkezi sınavlarla öğrencilerin çeşitli becerileri ölçülememekte, farklı alanlarda yetenekli öğrencilerin tespit edilebilmesi zorlaştırılmaktadır. Öğrencilerin farklı alanlarda geliştirdikleri beceriler ihmal edilmektedir. Bu anlamda beceri geliştiren eğitim ortamlarına uygun değerlendirmeyi sağlayacak ölçme araçlarının geliştirilmesi gerekli görülmektedir.

Fen öğretiminin gerçekleşeceği sınıflarda gerekli alt yapının bulunması gerekli görülmektedir. Öğretmenler, etkinlikleri uygulamada, sınıf mevcutlarının kalabalık olmasından, fen bilimleri müfredatının yoğun olmasından ve ders saatlerinin yetersizliğinden kaynaklı zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Zaman problemini önlemek için, fen bilimleri müfredatına uygun ve bilimsel süreç becerilerini içeren bilim uygulamaları seçmeli dersi ortaokul müfredatında tüm sınıf düzeylerinde yer verilmesi STEM gibi yeni yaklaşımları uygulamaya zaman ayırabilmek açısından önemlidir.

Öğretmenler alan bilgisi olarak kendilerini yeterli görmekteyken ancak fen bilimleri yani bir bilim dersi sürekli dinamiğini korumalıdır. Gelişmeleri ve yenilikleri takip etmelidir. Bu bağlamda ders kitaplarında yer alan etkinliklerde güncel bilimsel gelişmelere yer verilmeli öğretmen ve öğrencilere bu araştırmaları takip edecek, gerekli araştırma alanları sunacak

etkinlikler hazırlanmalıdır. Güncel konuları eğitim- öğretim yılı başında basılan ve yılsonuna kadar takip edilen basılı bir kaynak olan ders kitaplarından takip etmek de yetersizdir. Bu bağlamda Fatih projesi ile tüm okullara getirilen eğitim teknolojilerinden faydalanılabilir. Örneğin ders kitapları etkileşimli hale getirilerek internet üzerinden takip edilen bir platform, web sitesi kurularak öğretmen ve öğrenciler buralara yönlendirilebilir. İnteraktif ders kitaplarının hazırlanarak, bunu karşılayabilecek okullara gönderilmesi güncelliği destekleyecektir. Ders kitaplarındaki etkinliklerde kullanılan yöntem ve teknikler bu araştırmada sınırlı bulunmuştur. Çeşitli öğrenme ortamları sağlayan farklı yöntem ve tekniklerin uygulanabileceği etkinliklerin geliştirilmesi ve sınıf mevcutlarının azami ölçüde azaltılması gerekli görülmektedir. Ortak beceri yönleri geliştirilmesi gereken öğrencilerin aynı öğrenme ortamlarında buluşturularak akran öğretim yöntemlerine yönelim sağlanarak birbirlerini olumlu geliştirmeleri desteklenmelidir.

Öğretmenlerin meslek hayatına atılmadan önce eğitim ortamlarında çeşitli görevler alarak kendilerini yetiştirmeleri önerilebilir. Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının daha sıklıkla okullara gönderilmesi çeşitli öğretmenlik deneyimleri yaşamalarına imkân verilmesi değerlidir. Bu bağlamda çeşitli halk eğitim, gençlik merkezleri gibi kurs merkezlerinin mekânları kullanılabilir. Bir öğretmenin derslerinde STEM yaklaşımına uygun etkinlikleri yönetebilmesi için daha kapsamlı, uygulamaya yönelik eğitimlere katılması, kendini bu alanda geliştirmesi gerekli görülmektedir. Eğitim sistemimiz bu yönde ilerleyeceği düşünülürse, STEM kavramı hakkında bilgi sahibi olmayan öğretmenlere ulaştırılmalı ve gerekli eğitimler verilmelidir. Tüm bunlar dikkate alınarak, ders kitaplarındaki etkinlikler tekrar geliştirilmesi ve STEM gibi güncel yaklaşımların kullanıldığı etkinliklere ders kitaplarında yer verilmesi önemli bulunmaktadır.

### **Etik Kurul Onay Bilgileri**

Bu makale Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Öğretimi Yüksek Lisans Programı kapsamında, Van İl Milli Eğitim Müdürlüğü “*Anket Uygulama ve Araştırma İzin Talepleri*” komisyonunca 18.12.2018 tarihli, 41 nolu karar ile uygun bulunan “*Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına uygunluğunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri*” başlıklı yüksek lisans tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

Bu araştırma; araştırma ve yayın etiği ilkelerine bağlı kalarak hazırlanmış olup yazarlar tarafından beyan edilmektedir.

### **Makalenin Bilimdeki Konumu**

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/Fen Bilgisi Eğitimi

### **Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü**

Günümüz gelişmelerine bağlı olarak yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programında disiplinler arası ilişkiler, mühendislik becerileri, girişimcilik ve teknoloji vurguları okullarda uygulanan fen öğretiminde, STEM eğitim yaklaşımının izlerine rastlanmaktadır. Bu bağlamda ders sürecinde sıklıkla başvuru alan ders kitaplarında bu etkilerin görülmesi beklenerek ders kitaplarındaki etkinlikler, kitapların uygulayıcısı öğretmenlerce incelenmesi ve görüş alınması gerekli bulunmuştur. STEM eğitimi gelişen bir süreç olarak gözükmesine karşın, öğretmenlerin kullanacağı etkinlikler henüz tam olarak yetkin ve yeterli değildir. Bu sorunu çözebilmek için de kitapların incelenmesi ve bu incelemenin sonucuna göre hareket etmek doğru olacağı ve alana katkı sunacağı düşünülerek bu çalışma ortaya konulmuştur.

### **Kaynaklar**

- Akturan, U. ve Esen, A. (2008). Fenomenoloji. T. Baş ve U. Akturan (Ed.) içinde, *Nitel araştırma yöntemleri* (ss. 83-98). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Anells, M., (2006), Triangulation of qualitative approaches: hermeneutical phenomenology and grounded theory. *Leading Global Nursing Research*, 56(1), 55-61.
- Aydın, S ve Çakıroğlu, J. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri: Ankara örneği. *İlköğretim Online*, 9(1), 301-315.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H. ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735.
- Bakar, E., Keleş, Ö. ve Koçakoğlu, M. (2009). Öğretmenlerin MEB 6. sınıf fen ve teknoloji dersi kitap setleriyle ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 41-50.
- Bakırcı, H. ve Gülseven, E. (2018), 2017 yılında güncellenen ortaokul beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1):638-671.

- Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma, yöntem, teknik ve ilkeler* (10.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Birhanlı, A. ve Gündüz, R. (2021). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven düzeylerinin incelenmesi. *International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal* , 7 (2) , 27-40 .
- Bölükbaşı, G. ve Görgülü Arı, A. (2021). Öğrencilerin fen alanına karşı ilgilerini ve düşünme becerilerini geliştirmesi açısından STEM: öğretmen görüşleri. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 6 (1), 46-58.
- Breiner , J., M., Johnson C.,C., Harkness ,S.,S. & Koehler C., M., (2012). A discussion about conceptions of stem in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Cuadra, E., & Moreno, J. M. (2005). *Expanding opportunities and building competencies for young people: A new agenda for secondary education*. Washington, DC: The World Bank.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çınar, S. ve Terzi, S. Y. (2021). STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öğretimi hakkındaki görüşleri . *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 18 (2) , 213-245 . DOI: 10.33711/yyuefd.1028596
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Demir, S., Büyük, U. ve Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Eroğlu, S., ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi* 4(3), 43-67.
- Furner, J.M. & Kumar, D.D. (2007). The mathematics and science integration argument: a stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 185-189.

- Gökulu, A. (2015). Sekizinci sınıf fen ve teknoloji ders kitap setlerinin yapılandırmacı yaklaşıma göre değerlendirilmesi. *Turkish Studies, International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(11), 683-706.
- Günel, M., Memiş, E. ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi yaklaşımının-YYBÖ ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35 -155, 49-62.
- Güven, S. (2008), Sınıf öğretmenlerinin yeni ilköğretim ders programlarının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 177, 224-236.
- Havice, W. (2009). The power and promise of a STEM education: Thriving in a complex technological world. In ITEEA (Eds.), *The Overlooked STEM imperatives: Technology and engineering* (pp. 10-17).
- Jardine, D. W. (2006). On the integrity of things: Reflections on the integrated curriculum. In D. W. Jardine, S. Friesen & P. Clifford (Eds.), *Curriculum in abundance* (pp. 171-179). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Karamustafaoğlu, S., Salar, U. ve Celep, A. (2015). Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabına yönelik öğretmen görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 93-118.
- Kızılcıoğlu, A. (2003). Orta öğretim coğrafya ders kitapları değerlendirme ölçütleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 8, 19-33.
- Kurtuluş, N. ve Çavdar, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretim programındaki etkinliklere yönelik öğretmen ve öğrenci düşünceleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 1-23.
- MEB, (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*: Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moore, T. & Richards L. G. (2012). P-12 engineering education research and practice. *Introduction to a Special Issue of Advances in Engineering Education*, 3(2), 1-9.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmaları*, 2(1), 1-21.
- Tekbıyık, A. ve Çakmakçı, G. (2018). *Fen bilimleri öğretimi ve STEM etkinlikleri kitabı*. Ankara: Nobel Yayınları.

Yücel, M. ve Karamustafaoğlu, S. (2020). Ortaokul 5. ve 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitapları Hakkında Öğretmen Görüşleri . *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 93-120.

## Extended Abstract

### Introduction

In the 2018 Science Curriculum, “Engineering and Design” skills were included in addition to the skills in previous programs. “Science, Engineering, and Entrepreneurship” applications are also spread to the program at all grade levels to cover all units. The main reason for these changes in the curriculum is the desire to integrate STEM education, the popularity of which has increased in recent years. With STEM education, students are expected to integrate science with mathematics, technology and engineering, to approach problems from an interdisciplinary perspective, to make students invent and innovate, to create products using the knowledge and skills they have acquired, and to develop strategies on how to add value to these products. In this respect, it should be appropriate for this approach in its activities in science textbooks. Thus, the aim of this study was to evaluate teachers' opinions about the suitability of the activities in secondary school science books to STEM activities. In the literature, teachers' views on various aspects of textbooks and STEM applications were consulted. However, for this study, no study investigating the opinions of teachers about the activities in the textbooks has been encountered. In this regard, it is thought that the study will contribute to the field.

### Method

The phenomenology is utilized as a type of qualitative research designs in the investigation. “Open-ended Questionnaire Form” was applied to 63 (32 females and 31 males) science teachers to get their opinions. While developing this tool, the literature was first scanned, and a framework for getting teacher opinions about STEM activities was formed. Then, the created form was finalized by taking the opinions of two experts. Examples of open-ended questions in this form were as follows:

1. What are the views of science teachers about the activities in the textbooks?
2. Regarding teachers' STEM;
  - i. STEM knowledge level of teachers,

- ii. Conceptual integration level of textbook activities,
- iii. The level of teachers' finding the book activities suitable for STEM activities,
- iv. The level of inclusion of daily life problems in the textbook activities,
- v. What are the teachers' views on the ability to measure conceptual integration of the activity evaluation questions in the textbook?

The semi-structured interviews were conducted to examine the ten (seven females and three males) volunteer participants' responses to the open-ended questionnaire form, in detail. Among these teachers, there were five teachers who teach 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup>-grade lessons, nine teachers who teach 7<sup>th</sup>-grade lessons, and six teachers who teach 8<sup>th</sup> grade lessons. Finally, the courses in which three volunteer science teachers from this group applied the activities included in the textbooks were followed by "unstructured observation". The collected data were analyzed by creating themes and codes.

### **Result and Discussion**

According to the findings of the study, most of the teachers know the definitions of the STEM approach that are accepted in the literature. In general, teachers describe STEM definitions as interdisciplinary, problem-oriented, product-centered, life-centered activities. Moreover, most participants use textbook activities in their lessons. However, some of the teachers stated that they applied the activities they found appropriate for their educational environment in their lessons, and they did not do the other activities. A participant group of science teachers also mentioned that they never applied the book activities in their courses. Furthermore, most of the science teachers said that they found themselves at a sufficient level in terms of subject matter and pedagogical content knowledge in practicing textbook activities. They associated the reason for this with their undergraduate education, in-service professional work, and teaching experience. Moreover, they mentioned that it is not appropriate for STEM activities, cannot be associated with daily life, and cannot achieve interdisciplinary conceptual integration. Furthermore, they stated that the effectiveness assessment questions are insufficient in terms of measuring interdisciplinary conceptual integration. In unstructured observations, it was observed that teachers only apply to science without providing interdisciplinary integration of activities. They also associated activities with daily life, but they did not contribute to students developing different skills during the activities. Furthermore, participants asked open-ended questions in addition to the measurement and evaluation questions given in the book at



the end of their activities in the classroom. However, they asked questions in the measurement and evaluation at the end of the event without integrating with disciplines other than science. Teachers recommend extending the class hours for the applicability of the activities, improving the laboratory conditions, reducing the class size, updating the activities in the textbooks in accordance with the curriculum and course outcomes. In order to carry the STEM approach to classroom settings, the activities in the textbooks should be rearranged in accordance with this approach. The methods and techniques used in the activities in the textbooks and the skill areas that can be gained to the students were found limited in this research. Thus, it is considered necessary to develop activities in which different methods and techniques providing various learning environments can be applied. In order for teachers to apply activities appropriate to the STEM approach in their lessons, it is necessary to participate in more comprehensive, practical training and improve themselves in this field. In this regard, teachers and pre-service teachers should be given the essential training on STEM education.–