



Investigation of Spirality of Science and Technology Education Curriculum: The Sample of 2005 Science and Technology Education Curriculum¹

Ali SICAK²

Received: 18 June 2014, Accepted: 23 December 2014

ABSTRACT

Primary school science and technology curriculum has been prepared based on the basic spiral programming approach. Spiral programming is an approach in which previously learned subjects are repeated from time to time and, as a result there happens rather than reminding, widening the scope. This content regulation approach is based on each subject's being learned by different classes and age groups. The aim of this study is to examine the 2005 science and technology curriculum's spiral structure according to teachers' opinions. For this purpose, the spiral structure of science and technology curriculum's (4-8) "living creature and life" unit's spiral structure is investigated through classification the world of living creatures in the learning environment. The study is a narrative one. One of the qualitative research designs, design of Scientific Fact was used in this study. In the determination of working group, intentional sampling method was used as a sampling method. The study was carried out with 7 teachers who work in the center of a city which is located in the Western Black Sea Region. According to the comments of teachers fourth grade Science and Technology Curriculum was constructed on the principles of spirality and is a fundamental for the other classes. According to the comments of teachers fourth grade Science and Technology Curriculum was constructed on the principles of spirality and is a fundamental for the other classes. It is understood that the views of teachers are negative about the spirality of fifth grade Science and Technology Curriculum. The teachers specified that the content is too intensive to the students' level, the density of issues is different from each other, and some contents should take part in the issues of upper classes.

Keywords: Science and Technology Curriculum, Spiral Program, Curriculum Evaluation, Focus Group Interviews

EXTENDED ABSTRACT

Primary school science and technology curriculum has been prepared based on the basic spiral programming approach. Spiral programming is an approach in which previously learned subjects are repeated from time to time and, as a result there happens rather than reminding, widening the scope. This content regulation approach is based on each subject's being learned by different classes and age groups. So that sufficient enabling is created to reinforce what has been learned by providing feedback. The spirality of the curriculum is vital for teachers to determine the borders of the subject and how deep the subject must be taught. It is obvious that the spiral programming that is specified as suitable especially to science and technology lesson which requires a well-planned preparation must be carried on based on previous and next lessons' program.

The aim of this study is to examine the 2005 science and technology curriculum's spiral structure according to teachers' opinions. For this purpose, the spiral structure of science and technology curriculum's (4-8) "living creature and life" unit's spiral structure is investigated through classification the world of living creatures in the learning environment. Comments were received from the teachers on the topics of whether progressivity and pre-conditional relationship established relevance to the level of class, the point of dimensions which must be added or to be removed while the spiral structure is being examined.

¹ This study was presented in "II. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi". 27-29 september 2012, Bolu-Turkey.

² Assist.Prof.Dr., Bulent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, ali.sicak@beun.edu.tr

This study which is a curriculum evaluation study is constructed on educational criticism model. Educational model predicts the critical evaluation of the various issues and findings based on expert opinion and focuses on ongoing interaction in class. The study is a narrative one. One of the qualitative research designs, design of Scientific Fact was used in this study. In the determination of working group, intentional sampling method was used as a sampling method. The study was carried out with 7 teachers who work in the center of a city which is located in the Western Black Sea Region. As the data collection tool, a form consisting of half-constructed interview questions was used. In the analyze process, content analysis method was used.

According to the comments of teachers fourth grade Science and Technology Curriculum was constructed on the principles of spirality and is a fundamental for the other classes. It is understood that the views of teachers are negative about the spirality of fifth grade Science and Technology Curriculum. The teachers specified that the content is too intensive to the students' level, the density of issues is different from each other, some contents should take part in the issues of upper classes. It is expressed that sixth grade Science and Technology Curriculum is generally suitable from the aspect of spirality in the issues of breeding, growth and development of living creatures and also constructed on the related issue of the fifth class. The views of teachers are positive about the spirality of seventh grade "human and environment" unit. It is concluded that some contents of the seventh grade's "human and environment" units are exactly the repetition of fifth grade's "getting to know the world of living creatures" unit's some come contents. There are some teacher opinions about eighth grade's cell division and heredity units that they are the continuation of living creatures and power units from the previous classes and this is suitable for the spirality. In this study it is also concluded that the contents that do not exist in the curriculum of sixth and seventh grades' are skipped in the curriculum of fifth and eighth grades' contents, so that the curriculum of eighth grade became too intensive. Some suggestions are formed based on the results of the research. First, the density of fifth grade's "getting to know the world of living creatures" unit should be lessened. Second, the unit of the breeding system for human that takes place in the sixth grade's Science and Technology curriculum is too intensive and can be transferred to the next class' curriculum. Third, it is seen that to sustain the spirality, same contents are (related to achievements) presented from time to time. The transition between the classes should be formed without unnecessary repetition.

Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Sarmallığının İncelenmesi: 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Örneği¹

Ali SICAK²

Başvuru Tarihi: 18 Haziran 2014, **Kabul Tarihi:** 23 Aralık 2014

ÖZET

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programı sarmal programlama yaklaşımı temele alınarak hazırlanmıştır. Sarmal programlama, daha önce öğrenilmiş olan bazı konuların zaman zaman tekrar edildiği ve bu tekrarların konuyu hatırlatmaktan çok kapsamını genişlettiği bir yaklaşımdır. Bu içerik düzenleme yaklaşımı her konunun farklı sınıf ve yaş seviyesinde öğrenilebilmesi esasına dayanır. Bu çalışmanın amacı, 2005 fen ve teknoloji öğretim programının sarmal yapısının öğretmen görüşlerine göre incelenmesidir. Bu amaçla fen ve teknoloji öğretim programı (4-8) "canlılar ve hayat" öğrenme alanı içerisindeki canlılar dünyasının sınıflandırılması ünitesine ait sarmal yapı incelenmiştir. Sarmal yapı incelenirken, ön koşulluk ve aşamalılık ilişkilerinin kurulup kurulmadığı, sınıf seviyesine uygunluk, eklenmesi ya da çıkarılması gereken boyutlar noktasında öğretmenlerden görüş alınmıştır. Nitel araştırma kapsamında yürütülen çalışmada veriler odak grup görüşmesi yöntemiyle toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesinin öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesine uygun olarak olumlu bir geçiş özelliği taşıdığı ve alana ilişkin temel yapının (canlı-cansız, çevre, yaşam alanı) sağlam yerleştirildiği belirtilmiştir. Öğretmenler içeriğin öğrenci seviyesine uygun olmayacak şekilde yoğun olduğunu, canlıların sınıflandırılması konusunda konu yoğunluklarının farklı olduğunu, bazı içeriğin üst sınıfların programlarında yer alması gerektiği belirtilmiştir. Bu çalışmada 6 ve 7. sınıflarda yer almayan içeriklerin 5. sınıftan 8. sınıfa atıldığı, bu nedenle 8. sınıf programının içerik açısından yoğun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Teknoloji Programı, Sarmal Program, Program Değerlendirme, Odak Grup Görüşmesi

1. Giriş

Fen ve teknoloji öğretim programı 2005 yılında hazırlanarak uygulamaya konulmuştur. Değişik zamanlarda değerlendirmeler yapılarak programın sürekliliği sağlanmaya çalışılmaktadır. Fen ve teknoloji öğretim programı, gelişmiş ülkelerde uygulanan fen dersi programlarının incelenmesi, uluslararası fen eğitimi literatürü izlenerek ve ülkemizin değişik koşul ve olanakları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu bağlamda Fen ve teknoloji öğretim programının amaçlarından biri de öğrencilerin, dünyayı, hayatı ve insanı öğrenme ve anlamalarını ve aynı zamanda açıklamalarını sağlamak, bunun için onlara, temel fen kavram ve düşünceleriyle ilgili bilgi ve anlayış kazandırmaktır (MEB,2005). Bu anlayışı kazandırmak için fen ve teknoloji öğretim programının genel yapısının yedi öğrenme alanından oluştuğu ve ilk dört öğrenme alanı olan "canlılar ve hayat", "madde ve değişim", "fiziksel olaylar" ve "dünya ve evren" öğrenme alanları üzerine kurulu olduğu görülmektedir. Bu öğrenme alanları içerisinde yapılandırmacı felsefeye uygun olarak içerik, üniteler yerine, daha kapsamlı öğrenme alanlarını içeren temalar olarak düzenlenmiştir. Karacaoğlu ve Dursun (2010) da yeni programlarda disiplinler arası ilişkilerin kurulmasını sağlayan tematik yaklaşıma dayalı öğrenme alanlarının oluşturulduğunu vurgulamaktadır. Öğrenme alanı, aynı konunun ardışık eğitim basamaklarında genişletilerek verilmesini hedefleyen, sınıf seviyesine göre değişiklik, aşamalılık gösteren ve ilgili konuların bir arada verildiği yapılar olarak tanımlanmaktadır (Karacaoğlu, 2011). Ünite kavramı yerine temaların belirlenmesi ile çeşitli disiplinler arasında anlamlı bağlantıların kurulması amaçlanmaktadır.

İçerik, National Research Council (NRC) (1996)'ye göre "öğrencilerin öğrenmesi gerekenleri" ifade eder. Başka ifadeyle hedeflerle ilgili kavram, ilke, olgular gibi bilgilerden oluşan yapıyı ifade eder. Ünitelerde ön görülen kazanımlar, pek çok sayıda bilgi ve kavramı yüzeysel ve birbirinden ayrıık biçimde, özümsemesi imkânsız bir hızla işlemek yerine, az sayıda kavram ve bilginin gerçek bir öğrenmeye imkân verir tempoda sunumunu sağlayacak şekilde seçilmiştir (MEB, 2005). Yurdakul (2005), yapılandırmacı eğitim programlarında tasarılan ve gerçekleşen süreç özelliklerinin, içerik olarak kabul edildiğini, öğrenenin öğrenme sürecine getirdiği özelliklerin derinlemesine incelenmesi gerektiğini belirtmektedir.

¹ Bu çalışma 27-29 Eylül 2012 tarihinde II. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

²Yrd.Doç.Dr.,Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, ali.sicak@beun.edu.tr

Yapılandırmacı anlayış, içeriğin küçük bilgi parçaları halinde hazırlanmasını ve içeriğin kesin sınırlarla belirlenmesini kabul etmez. Yurdakul (2005), yapılandırmacıta içerikte yer alan bilgilerin doğrusal hiyerarşi bütünü yerine fikirler etrafında yapılandırılmış ağlar olarak düzenlenmesi gerektiğini, bilginin bireyin dışında ve ondan bağımsız görülmediğinden içerik alınıp kabul edilmesi gereken bilgi kategorileri ve gerçekler takımı olarak değerlendirilmemesi gerektiğini belirtmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme içeriği öğrencilerin ilgileri ve ihtiyaçlarına uygun olarak gerçek yaşamla bağlantılı ve özgündür. İçerik tümdengelim anlayışına bağlı olarak temel kavram ve ilkeler etrafında yapılandırılmaktadır (Driscoll, 2000). Yeni programlarda içeriğin yoğun olmaması da esastır. Bu bağlamda, eski ilköğretim programlarında program konularının çokluğu nedeniyle yetiştirilemediği gerekçesinden hareketle, yeni programda günlük yaşamla ilişkisi olmadığı ve öğrencinin bilişsel gelişimine uygun olmadığı iddiasıyla bazı konuların programdan çıkarıldığı görülmektedir (Acat ve Ekinci, 2004).

Fen ve teknoloji öğretim programında içerik düzenlenirken sarmal programlama yaklaşımı temele alınmıştır. Sarmal programlama, içeriğin düzenlenirken daha önce öğrenilmiş olan bazı konuların zaman zaman tekrar edildiği ve bu tekrarların konuyu hatırlatmaktan çok kapsamını genişlettiği bir yaklaşımdır (Demirel, 2008). Sönmez (2001) tarafından helezonik yetişek olarak ifade edilen sarmal programlamada her konu ve ünite basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta, yakın zaman ve çevreden uzağa, birbirinin ön koşulu olacak şekilde her sınıfta gittikçe açılarak ve derinleşerek ele alınır. Bu programlar daha esnek olmakla birlikte öğrenilecek konular ve öğrenme süreci kontrollüdür. Esasında bu içerik düzenleme yaklaşımı her konunun farklı sınıf ve yaş seviyesinde öğrenilebilmesi esasına dayanır. Böylece yeterli miktarda geriye gönderme sağlanarak öğrenilenlerin pekiştirilmesi için alt yapı oluşturulmuştur (MEB, 2005). Örneğin canlılar ve hayat öğrenme alanında 4. sınıflar canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesinde canlıların yaşam alanı önce bir taş altı, yaprak altı, bir küçük su birikintisi veya saksı şeklinde ele alınmış, 5. sınıfta bu yaşam alanı bir ağaç altı, havuz veya taşlık bir alana dönüşmüştür. Bu yaşam alanı daha sonraki sınıflarda orman, göl, deniz, çayır gibi ekosistemler olarak ele alınmıştır (Bahar, 2006). Programların sarmal yapısı, öğretmenin dersinde işleyeceği konunun sınırlarını belirlemesinde, konunun ne kadar derinlemesine ele alması gerektiğini planlamasında önemlidir (Çepni ve Çil, 2009). Özellikle fen ve teknoloji öğretim programının yapısına uygun olduğu belirtilen sarmal programlama yaklaşımının iyi bir planlama sürecini gerektirdiği, uygulamanın da önceki ve sonraki sınıf programlarına dayalı olarak gerçekleştirilmesi gerektirdiği ortadadır.

Fen ve teknoloji öğretim programının değerlendirilmesine ve programın içerik boyutuna ilişkin bazı çalışmalarda (Bağdatlı, 2005; Gökçe, 2006; Erdoğan, 2007; Kütükçü, 2010; Dindar ve Taneri, 2011; Aykaç ve diğerleri, 2011) fen ve teknoloji programlarının sarmallık anlayışına dayalı oluşturulduğu belirtilmektedir. Fen ve teknoloji öğretim programının sarmallık anlayışına dayalı olarak oluşturulduğunu belirten çalışmaların programların incelenmeden öğretmen görüşlerine dayalı olarak belirlendiği görülmektedir. Bu çalışmalar ise programın sarmallığı konusunda yetersizdir. Buna karşın, fen ve teknoloji programında içerikteki az bilgi özür anlayışının tam olarak benimsenmediği ve 2000 yılı programına göre içeriğin arttığı (Gökçe, 2006), fen programlarının içerik boyutunun az düzeyde etkili olduğu (Çiftçiöğlü, 2009), içeriğin azaltılmadığını ve ünite düzeninin tekrar gözden geçirilmesi gerektiği (Kaptan, 2005) ve sarmallık açısından ünite sıralamalarında yanlışlıklar yapıldığını (Aydın ve Taş, 2011) gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığını incelemeye yönelik doğrudan çalışmaların yetersizliği bu çalışmanın gerekliliğini ve önemini ortaya koymaktadır.

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Çalışma betimsel nitelikte bir çalışmadır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden olgu bilim deseni kullanılmıştır. Olgular, yaşadığımız dünyada deneyimler, algular, yönelimler, kavramlar ve durumlar olarak karşımıza çıkan farkında olduğumuz ancak ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız durumlardır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Olgu bilim araştırmalarında veri kaynakları bu olguyu yaşayan ya da yansıtabilecek birey ya da gruplardır. Bu nedenle başlıca veri toplama aracı olarak görüşme kullanılır.

Fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığının ve sarmallık yaklaşımının uygulamadaki etkililiğinin birlikte değerlendirilmeye çalışıldığı bu çalışmada mevcut fen ve teknoloji öğretim programı (4-8) canlılar ve hayat öğrenme alanı içerisindeki canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesi öğretmen

görüşlerine göre değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla fen ve teknoloji öğretim programı (4-8) "canlılar ve hayat" öğrenme alanı içerisindeki canlılar dünyasının sınıflandırılması ünitesine ait sarmal yapı incelenmiştir. Sarmal yapı incelenirken, ön koşulluk ve aşamalılık ilişkilerinin kurulup kurulmadığı, sınıf seviyesine uygunluk, eklenmesi ya da çıkarılması gereken boyutlar noktasında öğretmenlerden görüş alınmıştır.

Bir program değerlendirme çalışması olan bu çalışma eğitsel eleştiri modeli temele alınarak oluşturulmuştur. Eğitsel eleştiri modeli çeşitli konu ve bulguların uzman görüşüne dayalı değerlendirmesini öngörür ve sınıf içindeki devam eden etkileşime odaklanır (Gredler, 1996). Eisner'a göre değerlendirmede önemli noktalardan biri içeriğin önemidir. İçeriğin yerindeliği, çocuklara kazandırılmak istenen bilgi ve becerilerle ne kadar ilgili olduğu ve programda yer alan yaşantılar ile öğrencinin deneyimsel hazırbulunuşluğunun uygun olup olmamasıdır (Kumral ve Saraçoğlu, 2011). Program değerlendirmede nitel boyuta ağırlık veren eğitsel eleştiri modelinde nicel boyuttaki sorulardan yapı olarak farklıdır (Ornstein ve Hunkins, 1993). Çalışmada sarmallığı incelenen öğrenme alanı ve ünitelere tablo 1. de verilmiştir.

Tablo 1

Canlılar ve hayat öğrenme alanı içinde sarmallığı incelenen üniteler*

4.Sınıf	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf
Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım	Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	İnsan ve Çevre	Hücre Bölünmesi ve kalıtım
Çevremizdeki Varlıkları Tanıyalım	Canlıları Sınıflandırılalım	Hücre	Ekosistemler	Mitoz
Yaşadığımız Çevre	Bitkileri Sınıflandırılalım	İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Ülkemizdeki Biyolojik Çeşitlilik	Kalıtım
Yaşam Alanları	Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım	Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve gelişme	Çeşitlilik	Mayoz
Çevre Kirliliği	Hayvanları Sınıflandırılalım	Çiçekli Bir Bitkide Büyüme ve Gelişme	Ülkemizdeki ve Dünyadaki Çevre Sorunları ve Etkileri	DNA ve Genetik Kod
Çevre Koruma	Omurgalı Hayvanları Sınıflandırıp Tanıyalım			Adaptasyon ve Evrim
	Omurgasız Hayvanları Tanıyalım			<i>Canlılar ve Enerji İlişkileri</i>
	Mantarları Tanıyalım			Besin Zincirinde Enerji Akışı
	Mikroskopik Canlıları Tanıyalım			Madde Döngüleri
	Yaşadığımız Çevre			Geri Dönüşüm
	Farklı yaşam Alanları			Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Kaynakları
	Besin Zinciri			
	İnsanın Çevreye Etkisi			

* Tablodaki içerik yapısı, kazanım ve konu başlıklarına göre belirlenmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunun belirlenmesinde örnekleme yöntemi olarak amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma, Batı Karadeniz Bölümündeki bir ilin merkez ilçesinde farklı ilköğretim okullarında görev yapan 5. Sınıf öğretmeni (1), fen ve teknoloji öğretmeni (5) ve bir ortaöğretim kurumunda görev yapan biyoloji öğretmeni (1) olmak üzere 7 öğretmen ile yürütülmüştür. Araştırma katılımcılarına ilişkin bazı bilgiler tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2

Araştırmanın Katılımcıları

Öğretmen	Cinsiyet	Branş	Hizmet süresi
Ö1	E	Sınıf Ö.	20
Ö2	K	Fen	10
Ö3	K	Fen	11
Ö4	E	Fen	12
Ö5	K	Fen	4
Ö6	K	Fen	10
Ö7	K	Biyoloji	15

Araştırmaya bir sınıf öğretmeni (4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersini yürüttükleri için), 5 fen ve teknoloji öğretmeni (6.,7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersini yürüttükleri için) ve 1 ortaöğretim biyoloji öğretmeni (ilgili ünitenin biyoloji ünitesi olması nedeniyle) katılmıştır.

2.3. Verilerin Toplanması

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sorularından oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Veri toplama aracı oluşturulmadan önce 3 öğretmen ile görüşme yapılarak görüşe soruları hazırlanmış ve uzman görüşü alınarak veri toplama aracına son şekli verilmiştir. Veriler odak grup görüşmesi yöntemi yoluyla toplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2006), odak grup görüşmesinin düzenlenmesinde, grup dinamiklerinin sorulara verilen yanıtların kapsamını ve derinliğini etkileyen önemli bir etken olarak görmektedir. Bu özellik, aynı zamanda bu tür görüşmelerin zengin bir veri seti oluşturmaya yardımcı olması açısından önemlidir. Bireysel görüşmelerde akla gelmeyecek bazı konular, grup görüşmelerinde diğer bireylerin açıklamaları çerçevesinde akla gelebilir ve ek yorumda bulunmak mümkün olabilir. Odak grup görüşmeleri özellikle katılımcıların belirli bir politika ve eğitim programının uygulanması gibi benzer deneyimler üzerine çoklu bakış açılarını ifade edebildikleri değerlendirme çalışmaları için kullanışlı olabilir (Glesne, 2011).

2.4. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde veriler tanımlanmaya ve içinde saklı olabilecek gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Verilerin analizinde katılımcıların görüşlerini çarpıcı biçimde yansıtmak ve savunulan görüşü desteklemek için doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Doğrudan alıntılar için görüşler, öğretmen ve cinsiyeti yansıtmak şekilde Ö1,E; Ö2,K şeklinde kodlanmıştır.

3. Bulgular

Fen ve teknoloji öğretim programı canlılar ve hayat öğrenme alanı içerisinde belirlenen ünitelerdeki sarmallığa ilişkin öğretmen görüşleri sarmallığa uygun olup olmaması ve sınıf düzeylerine göre belirlenerek oluşturulmuştur. Tablo 3. de 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri verilmiştir.

Tablo 3

4. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri

Tema	Kategori	Kodlamalar
4. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı sarmallığı	Uygun	Temel farkındalık oluşturma 1-2-3 sınıf H.B. ve diğer derslere dayalı ön koşulluk sağlanmış

Tablo 3 de 4. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesi sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri tek kategoride toplanmıştır. Katılımcılar, 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı sarmallığının uygun olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen görüşlerine göre 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı, hayat bilgisi öğretim programına dayalı, önkoşul ilişkisi göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Bu bulguyla ilgili bir öğretmen "Özellikle 1-2-3 de Hayat Bilgisi ve diğer (Benim Eşsiz Yuvam) derslerde 4. Sınıf fen ve teknoloji programına ilişkin ön koşulluk sağlanmaktadır (Ö4,E)". Katılımcılar ayrıca 4. sınıf fen ve teknoloji programını, canlılar ve hayat öğrenme alanına ilişkin temel farkındalıkların oluşturulması noktasında sarmallık açısından uygun bulunmuştur. Bu konuda bir öğretmen, "4. Sınıfta ilk defa fen ve teknoloji programı ile karşılaşan öğrenci açısından dolu bir çalışma, öğrenciye yakın çevresiyle ilgili temel farkındalık oluşturması açısından önemlidir (Ö1,E)" şeklinde görüş belirtmiştir. Başka bir öğretmen ise benzer şekilde "fen ve teknolojiye giriş açısından güzel bir başlangıç (Ö3,K)" şeklinde görüş belirtmiştir. Katılımcılar, 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin olumlu görüş belirtmişlerdir.

5. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri tablo 4 de verilmiştir.

Tablo 4

5. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri

	Kategoriler	Kodlamalar
5. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı	Uygun değil	Canlıların sınıflandırılması çok ayrıntılı İçerik çok yoğun Canlıların sınıflandırılmasında sıralama yanlışlığı Mantar ve mikroskobik canlılar üst sınıfa aktarılması
	Uygun	6-7-8. sınıflara temel teşkil eden sınıflandırma var.

Tablo 4 de 5. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri iki kategoride toplanmıştır. Öğretmenler genel olarak 5. sınıf öğretim programı içeriğinin çok fazla olduğunu, 4. sınıftan sonra çok yoğun bir içerikle karşılaştığını ve öğrenci seviyesi ve ders süresi noktasında uygulamada sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle 5. sınıfın, 6-7 ve 8. sınıfın ilgili ünitesi için önemli bir alt yapı taşıdığı ve öğrenciler açısından yoğun olduğu belirtilmiştir. Bu bulguya ilişkin bir öğretmen “5. Sınıfa gelindiğinde konulara derinlemesine girmeye başlıyoruz ve zaman konusunda çok sıkıntılarımız var. Bizim sıkıntılarımız oldu (Ö1, E)” şeklinde görüş belirtmiştir.

Canlıların sınıflandırılmasında 4. sınıf programına dayalı bir içeriğin genişletildiği ancak bitki, hayvan, mantar ve mikroskobik canlılar sınıflandırılmasının ve bu sınıflandırmada her bir boyuta eşit oranda ağırlık verilmediği görülmektedir. Çiçekli bitki ve çiçeksiz bitki ayrımı; omurgalı ve omurgasız hayvanların ayrımında içeriğin eşit oranda programda yer almadığı görülmektedir. Öğretmenler çiçekli bitkiler ile ilgili içeriğin fazla olduğunu, çiçeksiz bitkilere örnekler verilerek içeriğin oluşturulduğunu belirtmişlerdir. 6. Sınıf programında da çiçekli bitkilere ilişkin aynı içeriğin yer aldığını bu nedenle bu içeriğin 6. sınıfa bırakılabileceğini belirtmişlerdir. Bu bulguya ilişkin bir öğretmen ise “5. Sınıfta çiçekli çiçeksiz bitki diyor her şeyini bizim 6. Sınıfta anlattığımız boyutuyla anlatıyor. Çiçeksiz de sadece örnek verir diyor. 5 de var. 6. Sınıfa geldiğinizde çiçekli bitkileri aynı şekilde anlatıp çiçekli bitkilerde üremeye geçiyor. Ama yine aynıısını anlatıyor (Ö2,K)” şeklinde görüş belirtirken Ö3 ve Ö4 ise benzer şekilde “6. Sınıfta çiçek ayrıntılı işleniyor o zaman çiçeği hiç vermesinler kullanmasınlar. Çiçek üreme organı diye bilsin yeter. 6. Sınıfta ayrıntıya girilebilir” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

5. Sınıf öğretmeni mantarlar ile ilgili içeriğin öğretilmesinde sorunlar yaşadıklarını, bitkiden farklı bir canlı sınıflamasının öğrencilerde oluşturulamadığını belirtmiştir. Bu konuda “Mantarın bitki olmadığı ile ilgili orada bir kopukluk var (Ö1,E) ve “Öğrenciler bitkinin özelliklerini bilmediği için mantarı ayrı bir sınıf olarak değerlendirmiyorlar (Ö2,K) şeklinde görüş belirtilmiştir. Programda canlıların sınıflandırılmasında bitki, hayvan, mantar ve mikroskobik canlılar şeklinde sınıflandırma yapıldığı ancak bitkilere ilişkin içerik verildikten sonra, yoğun bir şekilde hayvanların sınıflandırılmasına ilişkin içeriğin yer aldığı ve ardından mantarlar ilişkin içeriğin verildiği görülmektedir. Ancak mantarların sınıflandırılmasında bitki ile karşılaştırılarak bu içeriğin verilmeye çalışıldığı görülmektedir. Mantarların bitki ile karşılaştırılarak verilmesi uygun ise bitkilerden sonra hemen mantarlara ilişkin içeriğin verilmesinin uygun olacağı belirtilmiştir. Ayrıca 5. Sınıf mantarlar ile ilgili içeriğin mantarların günlük yaşamdaki etkisi (mayalanma) üzerine kurulduğu ve bu içeriğin 8. sınıftaki “fermantasyon (mayalanma)” içeriğine temel teşkil ettiğini ancak 5. Sınıftan 8. Sınıfa kadar ara sınıflarda buna hiç yer verilmediği belirtilmiştir. Bu konuda öğretmenler “5. sınıfta da daha çok mayalanma üzerinde mantarlar inceleniyor. 8. Sınıfta fermentasyon (mayalanma)var onun devamı. Bunun başlangıcı. Bazı şeyler 5. Sınıftan 8’e atılıyor (Ö2,K; Ö4,E; Ö6,K) şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Mikroskobik canlıların içerik yapısında, mikroskobik canlıların ne olduğunun bilinmeden fayda ve zararlarına ve günlük yaşamlarına değinildiği, içerik olarak eksik olduğunu belirten öğretmen görüşleri vardır. Çalışmaya katılan öğretmenlerden 5. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin olumlu görüş belirtenler, 6. 7. ve 8. sınıf konularına temel teşkil eden sınıflandırma olduğunu belirtmişlerdir.

6. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri tablo 5 de verilmiştir.

Tablo 5

6. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri

	Kategoriler	Kodlamalar
6. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı Sarmallığı	Uygun	5. Sınıf mikroskobik canlılar üzerine inşa edilmiştir İçerik de ergenlik, hayvanlarda üreme, çiçekli bitkilerde üreme önceki sınıfa dayalıdır Gelişim seviyesine uygundur
	Uygun değil	İnsanlarda üreme sistemleri (yapısı) çok detaylı ve 6. sınıf öğrenci seviyesine uygun değildir 5. sınıf programındaki çevre ve yaşam alanı yoktur

Tablo 5 de 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşlerinin iki kategoride toplandığı görülmektedir. Öğretmenler ilgili ünitenin 5. sınıf programı üzerine kurulduğunu, hücre ve canlılarda üreme konularının yer aldığını belirtmişlerdir. Ayrıca 5. sınıftaki çiçekli bitkiler içeriğinin 6. sınıf öğretim programında detaylandırıldığı belirtilmiştir. Bu bulguya ilişkin bir öğretmen “5. Sınıf mikroskobik canlılar üzerine inşa edilmiş, bu anlamda güzel (Ö1,E)” şeklinde görüş belirtmiştir.

5. sınıfta çevre ve yaşam alanlarına ait içerik 6. sınıfta hiç yer almamış bu bakımdan sarmallık açısından sorun olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin 6. sınıfta bitki ve hayvan hücresiyle ilgili mikroskop incelemelerinde (insan ağız içi epitali incelemesi) insanların canlıların sınıflandırılmasında nerede yer aldığı ile ilgili sorunlar gözlemlendiği belirtilmiştir. Bu bulguya ilişkin bir öğretmen “6. Sınıfta bir mikroskop incelenmesi yapıyoruz. Bitki hücresi, hayvan hücresi. Soğan zarını aldım inceledim. Hayvan hücresi inceleyeceğiz dediğimde kedimi öldüreceğiz hocam diyorlar bana. Kedi falan öldürmeyeceğim, ağzımın içinden alacağım bak diyorum. Aaa siz hayvan mısınız? diyor. Hepimiz hayvanız diyorum. Hayvan hücresi örnek, ağız içi epitali inceliyoruz (Ö3,K)” şeklinde görüş belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenler (Ö4,E; Ö7,E) 6. sınıfta yer alan üreme sistemleri içerik yapısının öğrenci düzeyinin üzerinde olduğunu, üreme sistemleri içerik yapısının çok detaylı olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulguya ilişkin bir öğretmen “Üreme sistemlerinin içine giriyoruz burada kadın ve erkekle ilgili. Organların adları görevleri var. Burası biraz ağır. Üreme sistemlerinin yapısı var ya. Yumurtalık yumurta kanalı, döl yatağı gibi. Ben size bir şey söyleyeyim, dölleme nerede oluşur deyin %90 ı o tüpte oluştuğunun bilemez. İzletmemize rağmen. Bu konular ağır (Ö4)” şeklinde görüş belirtmiştir. Bu içerik yapısının fazla olduğunu ve üst sınıflara aktarılabilirliğini belirten başka bir öğretmen ise “6. Sınıfta 1.2. no’lu kazanımlar olabilir hatta 3 de olabilir ancak 4. Sperm, dölleme gibi konular sonraki sınıfa aktarılabilir. Neden böyle düşünüyorum tamam tam ergenliğin sınırında olan bir çocuk. Kızlarda oluyor erkeklerde de yavaş yavaş başlıyor. Artı yavaş yavaş vücudunu da tanıyor. Ama bu şekilde bir giriş yapılabilir. 6. Sınıfı ağır buluyorum. 6. Sınıf bir öğrenci için üremenin bu kadar detaylı verilmesi. Testadan, erkek organdan, anterden ondan bahsediyor. Ben çok ağır olduğunu düşünüyorum. Ben kızımdan dolayı biliyorum ve onlara girmişler. Ben bunu lisede veriyorum 6. Sınıftaki çocuğa veriliyor. Ben ağır buluyorum (Ö7)” şeklinde görüş belirtmiştir.

Öğretmenler, uygulamada programdaki içerikten daha fazlasını verme gereği duyduklarını belirtilmiştir. Çalışmaya katılan bir öğretmen 6. sınıfta 3 organel verilmesi gerekirken, farklı kaynaklarda ve sınavlarda çıktığı için 8-9 organeli öğrettiklerini belirtmiştir. Çalışmaya katılan bir öğretmende 6. sınıf ünitesine besin zincirinin yerleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

7. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri tablo 6 da verilmiştir.

Tablo 6

7. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri

	Kategoriler	Kodlamalar
7. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı sarmallığı	Uygun	5. Sınıf ünitesi üzerine inşa edilmiş, (6. sınıfta yok) Gelişim seviyesi açısından uygun
	Uygun değil	Sarmallık adına içerikler tekrarlanmaktadır (Yaşam alanları, biyolojik çeşitlilik)

Tablo 6 da 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşlerinin iki kategoride toplandığı görülmektedir. İlgili üniteye ilişkin ön koşul öğrenmelerin 6. sınıfta yer almadığı, 5.

sınıf ünitesindeki içerik üzerine kurulduğu belirtilmiştir. Bu bulguya ilişkin bir öğretmen “Bu konuda sıkıntı yok. Ama 6 da yok. Bir atlayarak sarmallık yapılmış (Ö5)”. Bu konuda iki öğretmen “7. sınıfta buna temel teşkil eden ünite 6. da yok. 5 de var. 5 ve 7. Sınıf arasında var. 4 de işlenen sistemler 6 da işleniyor, 5 de işlenenler de 7 de işleniyor. 8 ise apayrı bir cumhuriyet (Ö3,K; Ö4,E)” şeklinde görüş belirtmiştir. İlgili ünitenin öğrencinin gelişim seviyesine uygun ve 5. sınıf ünitesine dayalı oluşturulduğu, bu anlamda sarmallığının uygun olduğunu belirten öğretmen görüşleri bulunmaktadır. Sarmallık açısından ünitenin uygun olmadığını belirten öğretmenler sarmallık adı altında önceki ünitelerde tekrar eden içerikler olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle yaşam alanları ve biyolojik çeşitlilik içerik yapılarında önceki sınıflardaki içeriklerin aynı şekilde tekrar ettiği belirtilmiştir. Örneğin 5. sınıf canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesi “8.2. İnsan etkisi ile nesli tükenen veya tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanlara örnekler verir (FTTÇ-18, 20)” kazanımı 7. sınıf insan ve çevre ünitesi “1.6. ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir (BSB-25; FTTÇ - 22, 23)” kazanımlarının aynı içerik yapısını tekrarladığı görülmektedir.

8. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri tablo 6 da verilmiştir.

Tablo 7

8. Sınıf Fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşleri

	Kategoriler	Kodlamalar
8. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı sarmallığı	Uygundur	Genel olarak önceki sınıflardan gelen konuların devamı niteliğinde
	Uygun değil	İçerik yoğun Mitoz, mayoz, DNA sıralamasında yanlışlık Mendel konularının mitoz ve mayoz arasında olması Biyoteknik ve genetik mühendisliği çalışma alanlarının ayrıştırılması

Tablo 7 de 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşlerinin iki kategoride toplandığı görülmektedir. Öğretmenler canlılar ve hayat öğrenme alanı için belirlemiş oldukları hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi ile canlılar ve enerji ilişkileri ünitesinin önceki yıldan gelen içerik yapısına dayalı olduğunu, bu nedenle sarmallık yaklaşımına uygun olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenler 8. sınıf hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde mitoz, mayoz ve DNA ile ilgili içerik sıralamasında yanlışlık olduğunu, DNA'nın mayoz ve mitoz içeriklerinden önce verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenler, programda mitoz ve mayoz arasında kalıtıma ait içerik verildiğini ve uygulamada mitoz ve mayoz içerikleri verildikten sonra kalıtıma ait içeriğin verdiklerini belirtmişlerdir. Bu bulguya ilişkin iki öğretmen “Kitaptaki sıraya göre gitmiyorum ben. Kitaptaki sıralama programa göre ama mitoz ve mayoz girmeden önce DNA'dan bahsetmemiz gerekir. Mitozu anlatmadan önce DNA'dan bahsetmemiz gerekiyor. DNA'nın yapısından sonra. Mümkün değil. Direkt mitoz denildiğinde çocuk algılayamıyor. 4. Kodlu kazanımları alıyoruz önce (Ö2,K; Ö3,K)” şeklinde görüş belirtmiştir. Bu bulguyu destekleyen iki öğretmen görüşü ise “Orada mitozdan başlamış ardından mayozu alması gerekirken kalıtımı almış. Orayı ben değiştiriyorum. Mitoz mayozu beraber anlatıyorum. Mitozdan sonra mayozu alıyoruz onlar bağlantılı, karşılaştırılıyor. Ünite sıralamasında hata var bu anlamda. Çünkü kalıtımda zaten kendi kavramları var. Araya kavramları koyarsan karışır bu (Ö4-Ö5)” şeklindedir.

Öğretmenler, programın sarmallığı açısından 5. sınıftan 8. sınıfa kadar verilmeyen içerik yapılarının olduğu, 6. ve 7. sınıflarda verilemeyen içeriklerden dolayı 8. sınıf programının yoğun olduğu ayrıca öğrencilerin bazı içerik bilgisi açısından 8. sınıfa unutarak geldiklerini, bu durumun uygulamada sorunlara yol açtığını belirtilmiştir. Ayrıca içerik olarak biyoteknik ve genetik mühendisliği çalışma alanlarının kesin çizgilerle birbirinden ayrılmasının zor olduğunun, öğrencilerin bu konuda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu bulguya ilişkin bir öğretmen görüşü ise şu şekildedir “Ayrıca biyoteknik ve genetik mühendisliği çalışma alanlarının ayrıştırılmasında ben bile çok zorlanıyorum. Hocam orada biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin çalışma alanları kesin çizgilerle ayrılmamalı. Yani şu genetik mühendisliğinin işidir. Şu biyotekniğin işidir gibi. Bizi zorlayan odur. Bunların ikisi de yararlıdır ama ikisini de matematiksel bir biçimde birbirinden ayrılması çocuğu da zorluyor beni de zorluyor (Ö4,E).

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Fen ve teknoloji öğretim programı (4-8) canlılar ve hayat öğrenme alanı içerisinde canlılar dünyasını gezelim ünitesinin sarmallığının incelendiği bu çalışmada, ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığı öğretmen görüşlerine göre genel olarak uygun bulunmuştur.

Çalışmada 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesinin öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesine uygun olarak olumlu bir geçiş özelliği taşıdığı ve alana ilişkin temel yapının (canlı-cansız, çevre, yaşam alanı) sağlam yerleştirildiği belirtilmiştir. Öğretmen görüşlerine göre 4. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı sarmallık programlama anlayışına dayalı olarak oluşturulmuş ve diğer sınıflar için temel teşkil etmektedir. Bu araştırmanın bulgusu Bağdatlı (2005), Gökçe (2006), Gömleksiz ve Bulut (2006) ve Erdoğan (2007)'ın bulgularıyla benzerdir. Fen ve teknoloji öğretim programında da ünite öğrencilerden beklenen özelliklerin canlı ve cansız varlıkları birbirinden ayırt etme, yakın çevrelerindeki yaşam alanlarını tanıma ve koruma; canlıların çevreyle nasıl uyumlu bir bütün oluşturduğunu kavramalarının beklenmektedir (MEB, 2005). 5 sınıf fen ve teknoloji öğretim programının sarmallığına ilişkin öğretmen görüşlerinin olumsuz olduğu görülmektedir. Öğretmenler içeriğin öğrenci seviyesine uygun olmayacak şekilde yoğun olduğunu, canlıların sınıflandırılması konusunda konu yoğunluklarının farklı olduğunu, bazı içeriğin üst sınıfların programlarında yer alması gerektiği belirtilmiştir. Bu bulgu Gökçe (2006)'nın çalışmasındaki ünite düzeninin gözden geçirilerek içeriğin azaltılması bulgusuyla benzerdir. 5. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesi sarmallık noktasında Gömleksiz ve Bulut (2006)'un ve Erdoğan (2007)'ın ve Aykaç ve diğerlerinin (2011) bulgularıyla örtüşmemektedir. 6. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programı canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin sarmallık açısından genellikle uygun olduğu, 5. sınıfın ilgili ünitesi üzerinde kurulu oluşturulduğu belirtilmiştir. Gelişim seviyesi ve içerik yoğunluğu olarak öğrenci seviyesine uygun olduğunu belirten öğretmenlere karşın bir öğretmen, insanlardaki üreme sistemlerine ilişkin içeriğin öğrenci seviyesine uygun olmadığını belirtmiştir. 6. sınıf fen ve teknoloji programının sarmallık yaklaşımına dayalı olduğu bulgusu Demirbaş (2008)'in bulgusuyla örtüşmektedir. 7. sınıf "insan ve çevre" ünitesine ait sarmallığa ilişkin öğretmen görüşleri olumludur. Bu bulgu Kütükçü (2010) ve Belli (2009)'un bulgularıyla benzerdir. Ancak "insan ve çevre" ünitesine ait ön öğrenmelerin 6. sınıfta yer almadığını, 5. sınıf ünite içeriği üzerine kurulduğunu, bunun sarmallığı olumsuz etkilediğini belirten öğretmen görüşleri bulunmaktadır. 7. sınıf "insan ve çevre" ünitesindeki bazı içerik yapılarının 5. sınıftaki canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesi içeriğinin birebir tekrarı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 8. Sınıf hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi ile canlılar ve enerji ilişkileri ünitesinin önceki yıllara dayalı içeriğin devamı olduğu ve sarmallık açısından uygun olduğunu belirten öğretmen görüşleri bulunmaktadır. Bu bulgu Kardeş ve Yalçın (2008)'in programın sarmal yaklaşıma dayalı, içeriğin basitten karmaşığa, içeriğin öğrenci açısından uygun olduğu bulgusuyla örtüşmektedir. Bu çalışmada 6 ve 7. sınıflarda yer almayan içeriklerin 5. sınıftan 8. sınıfa atıldığı, bu nedenle 8. sınıf programının içerik açısından yoğun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu Unayağyol (2009)'un ve Geçer ve Özel (2012)'in bulgularıyla örtüşmektedir. Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilebilir.

1. 5.Sınıf fen ve teknoloji öğretim programındaki canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesi içerik yoğunluğu azaltılmalıdır.
2. 5. sınıfta mantarların günlük yaşamdaki etkilerine ilişkin içerik yapısı 8. sınıfa kadar değinilmemektedir. 5. sınıfta verilen besin zincirinde enerji akışı, 8. sınıfa kadar yer almamaktadır. Ara sınıflarda da bu içeriklere yer verilebilir.
3. 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında insanlarda üreme sistemleri öğrencilerin gelişim düzeyinin üzerinde ve yoğunluk göstermektedir. Bir üst sınıfa aktarılabilir.
4. Sarmallığı sağlama adına zaman zaman aynı içeriğin sunulduğu (kazanımlara bağlı) görülmektedir. Sınıflar arasındaki geçişin gereksiz tekrara fırsat vermeyecek şekilde oluşturulması gerekir. 7. sınıfın 5. sınıfın tekrarı niteliğinde olduğu söylenebilir.
5. 8. sınıfta hücre bölünmesi-kalıtım ünitesiyle ilgili uygulamada ünitenin DNA, mendel, mayoz ve mitoz konularında sıralamanın uygun hale getirilebilir.
6. Yapılacak araştırmalar için ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programının diğer öğrenme alanları ile ilgili benzer çalışmalarla sarmallığının incelenmesi, fen eğitimi uzmanlarının görüşlerinin incelenmesi ya da sarmallık ve örüntüye ilişkin istatistiksel çalışmaların yapılması bu çalışmanın önerileri arasında yer almaktadır.

Kaynaklar

- Acat, B. ve Ekinci, A. (2005). Yapılandırmacı Felsefe ve Yeni Müfredat Programına Etkileri. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi 28-30 Eylül 2005.
- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen İlköğretim Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9,17, 77-94.
- Aykaç, N. Küçük, H., Kartal, M., Tilkibaş, Ş. ve Keskin, G. (2011). Türkiye cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze 4. ve 5. sınıf fen öğretim programlarının öğretim programının öğelerine göre değerlendirilmesi. İlköğretim Online 10(3), 824-835.
- Bağdatlı, A. (2005). Değişen ilköğretim programlarındaki 4. sınıf fen ve teknoloji dersinin taslak öğretim programının, öğrencinin başarısına etkisi ve sınıf öğretmenlerinin programa ilişkin görüşleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Bahar, M. (2006). Fen ve teknoloji öğretimi. M. Bahar (ed.), 4-8 fen ve teknoloji programına genel bir bakış (ss. 433-450) içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Belli, S. (2009). Yenilen ilköğretim 6. ve 7.sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı. Ankara: Pegem Akademi.
- Çiftçiöğlü, R. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulanmasına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirbaş, M. (2008). 6. Sınıf fen bilgisi ve fen ve teknoloji öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Öğretim Öncesi Görüşler. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 21, (2), 313-338.
- Demirel, Ö. (2008). Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme. (11. baskı) Ankara: Pegem Akademi.
- Dindar, H. ve Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(2), 363-378.
- Driscoll, M.P. (2000). Psychology of learning for instruction. Boston: Allyn & Bacon Publisher.
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi: nitel bir çalışma. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(2), 221-254.
- Geçer A. ve Özel R. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğrenme - öğretme sürecinde yaşadıkları sorunlar. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri. 12(3), 1-26.
- Glesne, C. (2011). Becoming qualitative researchers. Allyn&Bacon.
- Gredler, M.E. (1996). Program evaluation. Merrill, an Imprint of Prantice Hall.
- Gökçe, İ. (2006). Fen ve Teknoloji Dersi Programı ile Öğretmen Kılavuzunun İçsel Olarak Değerlendirilmesi ve Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar. Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Gömlüksiz, M. N. ve Bulut, İ. (2006). Yeni fen ve teknoloji öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 16(2), 173-192.
- Kaptan, F. (2005). Fen ve teknoloji Öğretim Programıyla İlgili Değerlendirme. Eğitimde Yansımalar VIII. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu. 14-16 Kasım 2005. Erciyes Üniversitesi. Kayseri.
- Karacaoğlu, Ö.C. (2011). Online eğitimde program geliştirme. Ankara: İhtiyaç Yayıncılık.
- Karacaoğlu, Ö.C. ve Dursun, F. (2010). 3. Sınıf hayat bilgisi programındaki kazanımların alanyazındaki ölçütlere göre incelenmesi. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu. 20-22 Mayıs 2010, Elazığ.
- Karavaşin M. ve Yalçın P. (2013). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi 2008 yılı öğretim programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi (Van ili örneği). Kastamonu Eğitim Dergisi. 21 (1). 303-320.
- Kumral, O. ve Saracaloğlu, A.S. (2011). Eğitim programlarının değerlendirilmesi ve eğitsel eleştiri modeli. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Dergisi 1(2), 27-35.
- Kütükçü, Y. (2010). İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi 2007 Yılı Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi (Tokat İli Örneği). Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5 Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- National Research Council (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy Press.
- Ornstein A. C. ve Hunkins, F. P. (1993). Curriculum: foundations, principles, and issues. New Jersey: Prentice Hall.
- Sönmez, V. (2001). Program geliştirmede öğretmen el kitabı (9. Baskı) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, İ., Turan, H. ve Apak, Ö. (2005). Yeni ilköğretim birinci kademe fen ve teknoloji programının Stake'n uygunluk olasılık modeliyle değerlendirilmesi. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulan bildiri (28-30 Eylül, Denizli ss. 141-149). Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi
- Unayağyol, S. (2009). Öğretmenlerin fen ve teknoloji programının uygulanması sürecinde karşılaştığı sorunlar ve çözüm önerileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6.baskı). Ankara: Seçkin Kitabevi.
- Yılmaz, H. ve Yiğit, N. (2011). Fen ve Teknoloji Dersi 6. Sınıf Öğretim Programına Ynelik Öğrenci Görüş ve Beklentileri. Milli Eğitim Dergisi. S.190. 269-292.
- Yurdakul, B. (2005). Eğitimde Yeni Yönelimler. (Ed: Özcan Demirel). Pegem A Yayıncılık. 2. Baskı. Ankara.