



Niçin Bazı Kavramlar Matematik Dersi Öğretim Programlarında Tutunamıyor? Perspektif Çizimler Örneği

Why Some Concepts Cannot Survive in Mathematics Curriculums? Example of Perspective Drawings

Abdulkadir Erdoğan, Anadolu Üniversitesi, akadir.erdogan@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6553-8309
Zeynep Akkurt Denizli, Ankara Üniversitesi, zeynep0akkurt@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1996-1285
Fatma Nur Çoban, Eskişehir Emine-Emir Şahbaz Bilim ve Sanat Merkezi, nuruzar@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-9685-1816

Öz. Perspektif çizimler ortaokul matematik dersi öğretim programına 2008 yılında girmiş ve programdan 2013 yılında çıkarılmıştır. Bu çalışmada perspektif çizimler konusu didaktik dönüşüm teorisi ve onun ekolojik analiz modeli çerçevesinde incelenmiş ve bu konunun programda neden tutunamadığı sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla, doküman incelemesi yöntemi ile bilimsel bilgi olarak perspektif çizim, öğretilmesi planlanan perspektif çizim bilgisi ve perspektif çizimin öğretim programındaki ekolojisi incelenmiş, daha sonra matematik öğretmenlerinin bu kavramın öğretimine ilişkin görüşleri alınmıştır. Çalışmanın bulguları, perspektif çizimlerle ilgili matematiksel bilginin özünün öğretilecek bilgiye yansıtılmadığını, perspektif çizimlerin programdaki diğer konularla ilişkilendirilmediğini ve bu bağlamda ekolojik soru ve sorunların dikkate alınmadığını göstermektedir. Bunların yanında, öğretmenlerin kendilerinin de tam olarak anlamlandıramadıkları bu konuyu öğretmekte oldukça güçlük yaşadıkları bulunmuştur. Sonuçlar, öğretim programlarında ekolojik bir bakış açısıyla sistematik bir şekilde ele alınmayan bir konunun öğretim programında tutunamayacağına göstermekte ve öğretim programları hazırlama sürecine ışık tutmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Perspektif çizim, ekolojik analiz, didaktik dönüşüm, matematik öğretmenleri

Abstract. Perspective drawings was included in the middle school math curriculum in 2008 and excluded from the curriculum in 2013. In the current study, the subject of perspective drawings was examined within the framework of the theory of didactical transposition and its ecological analysis model. An answer to the question why this subject could not survive in the curriculum was sought. To this end, by using the document analysis method, perspective drawing as scientific knowledge, as knowledge to be taught in the curriculum and textbooks were examined and teachers' opinions about the teaching of this subject were investigated. The findings of the study have revealed that the mathematical basis of perspective drawings could not be reflected in the knowledge planned to be taught and ecological issues did not have been taken into considerations as perspective drawings were not directly related to any math subject of the curriculum. In addition, the teachers who themselves did not understand this subject well experienced great difficulties in teaching this subject. The findings indicate that a subject that is not systematically addressed and not complying with an ecological point of view cannot survive in any curriculum and thus shed some light onto the curriculum development process.

Keywords: Perspective drawings, ecological analysis, didactical transposition, mathematics teachers

SUMMARY

Introduction

The ecological analysis model within the theory of didactical transposition (Chevallard, 1985) points out the hierarchy between the objects (concepts, topics or subjects) in curriculums and indicates that for a subject to be teachable, it should be fed by some objects and it should feed

some other objects. The existing research shows that the teaching of objects not complying with this ecosystem principle cannot be made sense of by the teacher and students and thus they lose their reason for existence (Assude, 1992; Erdoğan, 2014; Rajosson, 1988). As a result of the curriculum reform-revision movements, the questions of how new objects are addressed in the curriculum, how they find reflections in textbooks and instructional applications and then one day why some of them are suddenly excluded from the curriculum are worth investigating and understanding. In the current study, an answer to the question why perspective drawings, which was included in the 8th grade math curriculum as a result of the revisions made in 2008 and then excluded from the 8th grade math curriculum as a result of the revisions made in 2013, could not survive in the curriculum is sought within the framework of ecological analysis. To this end, the following research questions were investigated: 1. What is the mathematical knowledge behind perspective drawings?, 2. What is the knowledge planned to be taught about the perspective drawings?, 3. What kind of ecosystem has been created for the knowledge planned to be taught? and 4. How is this ecosystem perceived by teachers?

Method

The current study designed according to qualitative research methods consists of two stages. In the first stage, analysis of the perspective drawings through the document analysis method was conducted within the context of the first three research questions. In this stage, scientific resources including information about perspective drawings, the math curriculum that was in effect in the period when the current study was carried out and the 8th grade math textbooks were analyzed. In the second stage, by using an open-ended interview form prepared in response to the fourth research question, clinical interviews were conducted with teachers. 10 volunteer mathematics teachers teaching 6th-8th graders in two state schools located in a big city of Turkey in the fall term of the 2014-2015 school year were selected. The interviews were audio-recorded and then analyzed by using the qualitative content analysis technique (Krippendorff, 2004).

Results

As a result of the document analysis, it was found that perspective drawings, which date back to Ancient Egypt and Greeks, are the drawing techniques that allow the objects to be transferred onto the paper plane while preserving their three-dimensional views and are addressed within the projective geometry. It was also seen that the perspective is divided into two as parallel perspective and conical perspective depending on the projection method and each type of perspective is divided into classes within itself. However, it was determined that the mathematical foundations of perspective drawings in projective geometry are not sufficiently explained and perspective drawings are usually presented in various sources just as drawing techniques.

Perspective drawings were first introduced in 2008 into the geometry subjects addressed in the 8th grade math curriculum with the objective "Can perform a perspective drawing of the view of a cube or a prism from a certain distance". In the curriculum, it was not specified which kind of perspective drawing is in question, but as the definitions of one-point perspective and two-point perspective are given, it was understood that the perspective in question was conical perspective. After the 8th grade, only in the 12th grade curriculum, the subject of perspective is included with a single objective "Can perform and explain one-point and two-point perspective drawings of the given structures". When the objectives and suggested activities in the curriculum were examined, it was determined that the objectives related to the drawing of the structures in the 4th, 5th, 6th, 7th, 8th and 9th grades support the parallel perspective. In addition, it was also seen that the concept of perspective was not mentioned in any way in situations where parallel perspective was used. It was seen that the 8th grade textbooks examined were parallel to the curriculum and only the conical perspective was mentioned under heading of the perspective drawings in these textbooks. The concept of perspective was not defined in the textbooks, it was not associated with the concept of projection and the proposed activities could not go beyond developing drawing skills.

As a result of the interviews with the teachers, it was determined that the teachers could not define the concept of perspective, they could not distinguish the parallel perspective in

drawings, they mostly associated perspective drawings with painting lesson and they had difficulty in understanding and teaching it.

Discussion and Conclusion

In order to teach perspective drawings, first the basis of mathematical knowledge must be preserved, and perspective drawings should be integrated into the curriculum within a context of an appropriate ecosystem. However, perspective drawings in curriculums and textbooks are seen only as a drawing skill with certain steps while the meaning of the perspective, its mathematical basis and why it is included in the curriculum have not been fully revealed. In the curriculum, perspective drawings were not presented in relation with any other subject and therefore an ecosystem that can answer causality questions was not established. In addition, the teachers' opinions revealed that they have difficulty in teaching this subject which they themselves do not fully understand. For all these reasons, it is understood that perspective drawings do not have a reason to exist in the curriculum. It is thought that this study, which shows why perspective drawings cannot survive in the curriculum, will contribute to the examination of the ecology of the other objects in curriculums and shed light on the preparation of curriculums.

GİRİŞ

Sürekli olarak değişen ve gelişen günümüz teknoloji çağı koşullarında, okullarda öğretilecek bilgilerle ilgili beklentiler de hızlı bir şekilde değişmektedir. Bu beklentiler, öğretim programları ve ders kitaplarının sıklıkla yeniden düzenlenmesine neden olmakta, eğitim-öğretim yaklaşım ve içeriklerinde köklü değişiklikler gerçekleştirilmektedir. Türkiye’de bu bağlamda, 2005 yılında ilköğretim matematik dersi öğretim programları tamamen yenilenmiş, formal ve teorik olmakla eleştirilen eski programlar, yapılandırmacı yaklaşıma daha uygun şekilde yeniden düzenlenmiştir. Bu değişikliklerle, özellikle örüntü ve süslemeler, sayma pulları ile dört işlem gibi daha önce programlarda yeri olmayan pek çok konu ve öğretim yaklaşımı yoğun bir şekilde programlara dahil edilmiştir. 2008 yılında gerçekleştirilen revizyon çalışmalarında ise programlara fraktallar ve perspektif çizimleri gibi başka yeni konular eklenmiştir. 2013 yılına gelindiğinde gerek program kitapçıklarında gerekse konu ve kazanım içeriklerinde basitleştirmelere gidilmiş ve bazı konular ya tamamen kaldırılmış ya da konuların programdaki yerleri sınırlandırılmıştır. Bu eğilim, 2017 revizyon çalışmasında da devam etmiştir. Tüm bu reform-revizyon hareketliliği sırasında bazı konu ve kavramların öğretim programlarında yer alış şekli, ders kitaplarına ve öğretim uygulamalarına yansımaları ve sonra da bir anda ortadan kaybolması veya tanınamayacak bir forma dönüşmesi eğitim-öğretim açısından incelenmeye ve anlaşılmaya değer bir süreçtir. 2008 revizyon çalışmaları sırasında öğretim programlarına giren ve 2013’te programlardan çıkarılan perspektif çizimler bu süreci değerlendirmek için uygun bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Perspektif çizimler, 2005 programının genel vizyonu çerçevesinde programa dahil edilmiştir. Bu vizyonda, konuyla ilgili dikkat çeken noktalar şunlardır:

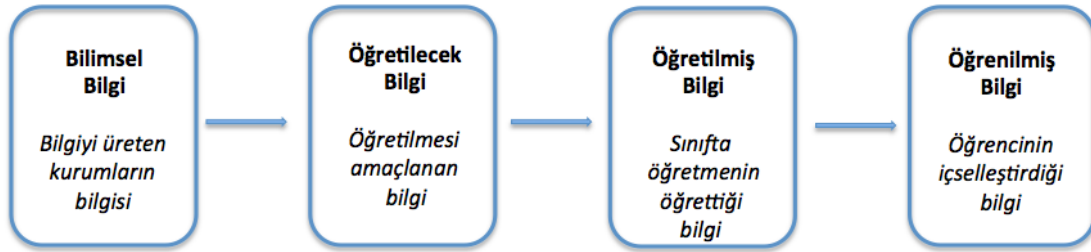
- Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
- Matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
- Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2008).

Perspektif çizimin amacı, nesnelere göründükleri gibi resim düzlemine aktarmaktır (Divanlıoğlu, 1990). Perspektif çizim; mimarlık, mühendislik ve endüstriyel tasarım gibi meslekler için önemli bir gereksinim ve resim sanatının vazgeçilmez bir parçasıdır (Pyke, 2019). Bu açıdan bakıldığında, öğretim programında perspektif çizime neden yer verildiği anlaşılmalıdır. Bununla birlikte, kavram temelli olan öğretim programında “çizim” becerisi veya tekniğinin ön planda olduğu bir konuya yer verilmesi, alışlagelmiş öğretim konularından farklı

bir konu ile karşı karşıya olduğumuzu göstermekte ve bu çizim işleminin nasıl öğretilebileceği sorusunu akla getirmektedir. Bu soruya cevap verebilmek, perspektif çizimlerin programa neden dahil edildiğini ve daha sonra neden kaldırıldığını anlamak için öğretim programlarının iç ve dış dinamiklerine dönük bir çerçeveye ihtiyaç vardır. Chevallard (1985) tarafından ortaya atılan Didaktik Dönüşüm Teorisi bu ihtiyaca cevap vermektedir.

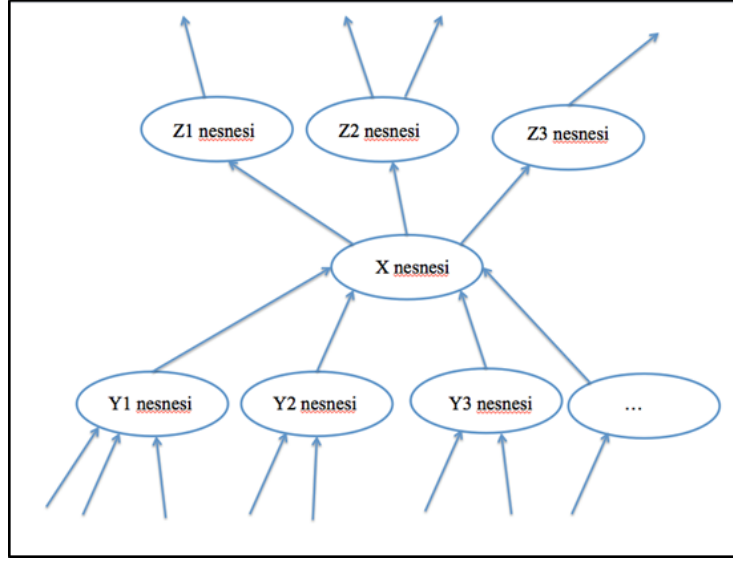
Teorik Çerçeve

Bilimsel bilgilerin okullarda öğretilebilmesi ve öğrenciler tarafından öğrenilebilmesi için birtakım değişikliklerden ve uyarlamalardan geçmesi gerekmektedir (Mercier, Schubauer-Leoni, Donck ve Amigues (2005). Bilginin didaktik dönüşümü (Chevallard, 1985) olarak adlandırılan bu işlem, dönüştürülecek bir bilginin kendine has yapısı, çağın belirlediği gereksinimler ve eğitim sistemlerinin kendi iç dinamikleri gibi etmenler göz önüne alınarak gerçekleştirilmekte (Bosch ve Gascon, 2006; Chevallard, 2002; Köse, 2016) ve bilimsel bilgi öncelikle öğretim programlarında, sonrasında ise ders kitaplarında öğretilecek bilgi olarak yerini almaktadır. Didaktik dönüşüm, program ve kitaplardaki bu bilginin öğretmen tarafından nasıl algılandığı ve uyarlandığına bağlı olarak sınıf ortamında ve sonrasında devam etmekte; böylece bilimsel bilgilerden öğrenciler tarafından öğrenilmiş bilgilere kadar devam eden bir süreç meydana gelmektedir (Şekil 1).



ŞEKİL 1. Didaktiksel dönüşüm süreci (Bosch & Gascon, 2006'den uyarlanmıştır).

Şekil 1'de görüldüğü gibi bilimsel bilginin öğrenilmiş bilgiye dönüşebilmesi için öncelikle öğretilecek bilgiye, daha sonra ise öğretilmiş bilgiye dönüşmesi gerekmektedir. Bilimsel bilginin öğretilecek bilgiye dönüşümü süreci, öğretim programı çalışmalarının temel amacıdır. Bu süreçte, hangi bilginin hangi öğrenciler için neden ve nasıl dönüştürüleceği sorularına yanıt aranmaktadır. "Neden?" sorusu; çağın, öğretim sisteminin veya disiplinin ihtiyaçları gibi pek çok gerekçe ile açıklanabilir. "Hangi öğrenciler için?" sorusuna yine bu ihtiyaçlar çerçevesinde yanıt bulunabilir. Burada en kritik soru "Nasıl?" sorusudur. Zira bu soruya gelindiğinde artık dönüşümü yapılacak bilgiye karar verilmiş; bu bilgiye neden ve kim için ihtiyaç olduğu sorusu geride kalmıştır. Artık, bu bilginin öğretim programları ve ders kitapları içinde yer alan diğer bilgilerle uyumlu olabilecek, öğretmen tarafından öğretilebilir, öğrenciler tarafından öğrenilebilir bir forma sokulması esastır (Erdoğan, 2014; Mercier vd., 2005). Bu bağlamda yeni bilgi ile ilgili iki temel soru öne çıkmaktadır. Bu sorular, "Bu bilgi hangi bilgilerden beslenecek?" ve "Bu bilgi hangi bilgileri besleyecek?" sorularıdır. Bu sorular Didaktik Dönüşüm Teorisi bağlamında ortaya atılan "ekolojik analiz" modelinin temel sorularıdır. Matematiğe özgün bir içerik sorgulama modeli olan ekolojik analiz (Erdoğan, Eşmen ve Fındık, 2015; Rajoson, 1988) öğretim programlarında yer alan konu ve kavramlar arasındaki hiyerarşilere dikkat çekmekte ve bir konunun öğretilebilir olması için nasıl bir ekolojik sistemde yer alması gerektiğini modellemektedir. Bu model için Rajoson (1988), ekolojideki besin zinciri metaforuna başvurmakta ve öğretim programında yer alan bir konunun öğretilebilir olması için öncelikle bazı konulardan beslenmesi ve bazı konuları beslemesi gerektiğine işaret etmektedir (Şekil 2).



ŞEKİL 2. Matematik nesneleri için ekolojik model

Bu modelde, X konusunun bulunduğu bölge bu konunun *habitatu* yani yaşadığı yer, bu habitat içindeki rolü; yani diğer konu ve kavramlarla ilişkisi de X konusunun *ekolojik nişi* olarak adlandırılmaktadır. Ekolojik model, matematik öğretim programlarının bu şekilde konu ve kavramlar arası ilişki ve hiyerarşilere dayalı karmaşık bir ekosistem oluşturduğunu öne sürmekte ve yapılan çalışmalar, bu ekosistem mantığına uymayan nesnelere öğretiminin öğretmen ve öğrenciler tarafından anlamlandırılmadığını ve zamanla var olma gerekçelerini kaybettiğini göstermektedir (Assude, 1992; Erdoğan, 2014; Rajoson, 1988).

Söz konusu teorik çerçeve ışığında, bu çalışmada perspektif çizimlerinin öğretim programlarında tutunamamasının iki temel nedenden kaynaklandığı düşüncesinden yola çıkılmıştır:

1. Perspektif çizimler için öğretilmesi planlanan bilgiden öğretilecek bilgiye dönüşüm gerektiği şekilde yapılamamıştır,
2. Perspektif çizimlerle öğretim programlarındaki diğer konu ve kazanımlar arasında bir besleme-beslenme zinciri kurulamamıştır.

Bu temel düşünce doğrultusunda, çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Perspektif çizimlerin gerisindeki matematiksel bilgi nedir?
2. Perspektif çizimle ilgili öğretilmesi planlanan bilgi nedir?
3. Öğretilmesi planlanan perspektif çizim bilgisi için nasıl bir ekosistem oluşturulmuştur?
4. Perspektif çizimlerin öğretim programındaki ekosistemi öğretmenler tarafından nasıl algılanmaktadır?

Çalışmanın Önemi

Matematik dersi öğretim programlarına bazı konuların eklenmesi veya programlardan bazı konuların çıkarılması başta sosyal medya olmak üzere çok farklı platformlarda süregelen bir tartışma konusudur. Bu tartışmaların, yeni konunun nasıl öğretilip değerlendirileceğinden sınavlarda bu konu ile ilgili soru çıkıp çıkmayacağına veya çıkarılan bir konunun ilerisi için ne tür boşluklara yol açacağına kadar çok farklı sorular etrafında şekillendikleri görülmektedir. Yukarıda sunulan teorik çerçeve bağlamında, bu soruların pek çoğunun kavramların ekolojisi ile ilgili sorular olduğu söylenebilir. Bu çalışma, söz konusu soruları sistematik bir biçimde ele almak ve bilimsel bir temele oturtmak için önemli görülmektedir. Çalışmanın matematik öğretmenlerinin karşılaştıkları öğretimsel sorunları daha iyi anlamaya ve öğretim programları hazırlama çalışmalarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Nitel araştırma yöntemlerine göre desenlenen bu çalışma, iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, doküman incelemesi yöntemi ile perspektif çizimlerin ilk üç araştırma sorusu doğrultusunda incelenmesine yer verilmiştir. İkinci aşamada, dördüncü araştırma sorusu doğrultusunda öğretmenlerle gerçekleştirilen klinik görüşmelerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Katılımcılar

Perspektif çizimlerle ilgili görüşlerine başvurmak için 2014-2015 eğitim öğretim yılı güz döneminde, Türkiye’de bir büyükşehirdeki iki devlet okulundan, 6-8. sınıfta görev yapan gönüllü 10 matematik öğretmeni seçilmiştir. Perspektif kavramına ilk defa 8. sınıfta yer verildiğinden hedef kitle olarak ortaokul matematik öğretmenleri seçilmiştir. Katılımcı öğretmenlerin görev süreleri 4-14 yıl arasında değişmektedir. Öğretmenlerin matematik derslerinde perspektif konusunu anlatma süreleri ise 3-5 yıl arasında değişmektedir. Öğretmenlerin hiçbiri üniversitede perspektif kavramını içeren herhangi bir ders almamıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Doküman incelemesi aşamasında, perspektif çizim konusu hakkında bilgi içeren bilimsel kaynaklar ve araştırmanın yapıldığı dönemdeki matematik dersi öğretim programları (ilkokul, ortaokul ve lise) ve 8. sınıf matematik ders kitapları incelenmiştir. 8. sınıf ders kitaplarının incelenmesinin nedeni, perspektif kavramına doğrudan ilk defa bu sınıf düzeyinde yer verilmiş olmasıdır. Bu incelemede, perspektif kavramının, bilimsel bilgi olarak nasıl tanımlandığına, perspektif türlerinin nasıl ele alındığına ve öğretilecek bilgi olarak matematik öğretim programında ve ders kitaplarında perspektif çizimlere nasıl yer verildiğine odaklanılmıştır.

Öğretmen görüşmeleri için doküman incelemesi sırasında elde edilen bilgilerden yola çıkılarak bir açık uçlu görüşme formu hazırlanmıştır. Bu formda öğretmenlerin; perspektif kavramı, perspektif çizim türleri, programda yer alan ilgili kazanımlar, konunun öğretimi, öğrenci-öğretmen güçlükleri ve çözüm önerilerine ilişkin görüşlerine yönelik sorulara yer verilmiştir. Ayrıca, öğretmenlere, bir sonraki öğretim yılından itibaren uygulamaya konulacak olan matematik dersi öğretim programındaki perspektif çizimler konusuna ilişkin değişiklikler sunulmuş ve onların bu değişikliklerle ilgili görüşleri alınmıştır.

Görüşmeler, öğretmenlerin görev yaptıkları okullarda, sessiz bir odada bire bir gerçekleştirilmiş ve ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler, nitel içerik analizi tekniğiyle çözümlenmiştir (Krippendorff, 2004). Analizlerde önce görüşme formunun tematik başlıklarına göre her bir öğretmenin düşüncesi belirlenmiş, daha sonra bu başlıklarda öne çıkan bulgular bir araya getirilerek katılımcı grubun geneline yönelik sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Bu sonuçlar, doküman analizindeki bulguları desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

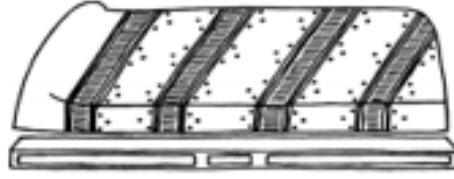
BULGULAR

Çalışmanın bulguları, araştırma sorularına yanıt verecek şekilde sırsıyla; Bilimsel Bilgi Olarak Perspektif Çizim, Öğretilecek Bilgi Olarak Programlardaki Perspektif Çizim ve Ekosistemi, 8. Sınıf Kitaplarında Perspektif Çizimler, Öğretmenlerin Perspektif Kavramının Öğretimiyle İlgili Düşünceleri ve Karşılaştıkları Güçlükler başlıkları altında sunulmuştur.

a) Bilimsel Bilgi Olarak Perspektif Çizim

Perspektif çizimler, nesnelerin kâğıt düzlemi üzerine üç boyutlu görünümleri korunarak aktarılmasını sağlayan çizim teknikleridir (Divanlıoğlu, 1990; Özkan, 1996). Perspektif çizimlerin tarihi, Eski Mısır ve Yunanlılara kadar uzanmakla birlikte, bugünkü kuralların ortaya konulması için Rönesans dönemini beklemek gerekmiştir. Rönesans dönemine kadar özellikle sanatçıların bazı perspektif çizimlerine başvurdukları; ancak uygulamalarının çok başarılı olmadığı

görülmektedir (Morçöl, 1979). Şekil 3, İtalyan bir sanatçının 14. yy'da yaptığı bir çizimi göstermektedir.

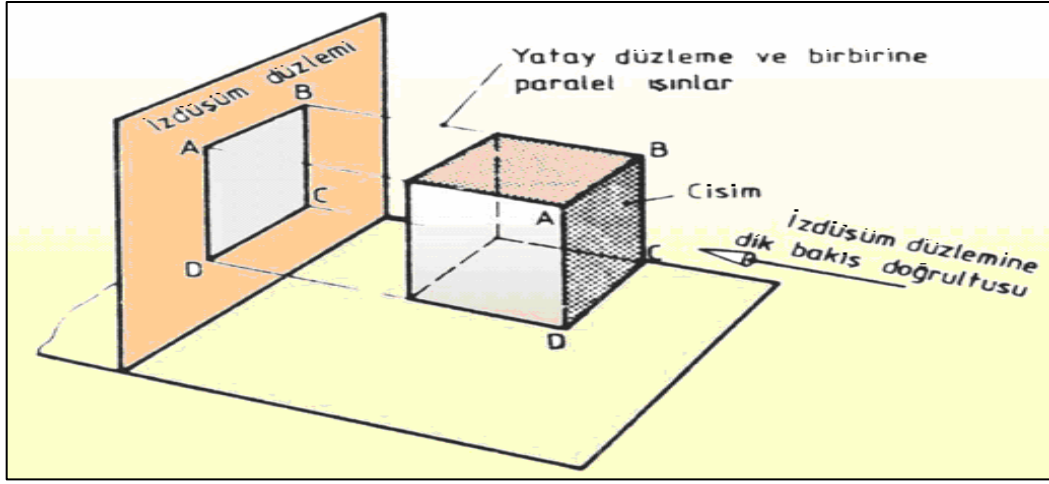


ŞEKİL 3. 14. yy'da bir İtalyan sanatçının yatak çizimi (Parazys, 1988)

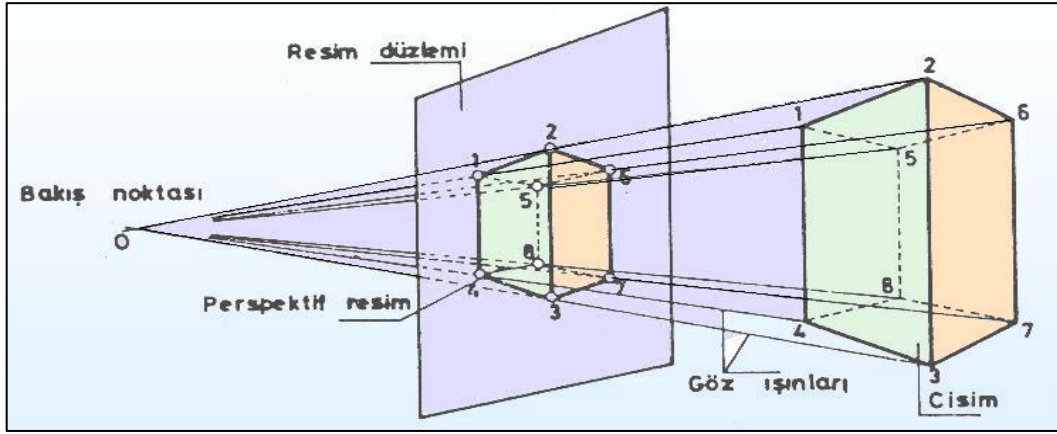
Şekil 3'teki çizim incelendiğinde gerek yatağın genel görünümü gerekse paralel çizgilerin durumu, sanatçının bir perspektif yakalayamadığını göstermektedir. Perspektif çizimlerin matematiksel bir boyut kazanması Fransız matematikçi Gaspard Monge'un Betimsel Geometri (Géométrie Descriptive) adlı eseri ile başlamıştır (Dönmez, 2002; Gafney, 1965). Monge, eserinde detaylı ve sistematik bir şekilde perspektif çizim tekniklerine yer vermiş ve söz konusu eserinin amacının, üç boyutlu nesnelerin iki boyutlu bir yüzey üzerinde nasıl temsil edilebileceğinin yöntemlerini vermek ve bu nesnelerin konumlarından kaynaklanan tüm özellikleri ortaya koymak olduğunu belirtmiştir (Gafney, 1965).

Perspektif çizimin matematiksel kökenleri izdüşüm geometrisi sayesinde oluşturulabilmiştir (Morehead 1955, Treibergs, 2019). Günümüzde perspektif, izdüşüm geometrisinin konularından biri olarak ele alınmakta ve üç boyuttan iki boyuta matematiksel bir dönüşüm olarak tanımlanmaktadır. Nesnelere nasıl gördüğümüzle ilgilenen izdüşüm geometrisi, Öklid geometrisinden daha karmaşık bir matematik gerektirmektedir. Bu geometriyi Öklid geometrisinden ayıran en önemli şey, onun uzaydaki herhangi iki doğrunun en az bir noktada kesiştiğini kabul eden aksiyomudur. Bu durumda, izdüşüm geometrisine göre paralel olan doğruların da sonsuzda kesiştikleri söylenebilir. Perspektifin izdüşüm geometrisi içinde ele alınması, aslında onun açılar ve uzunluklar üzerinden değil, izdüşüm geometrisi içinde tanımlandığı şekliyle nokta ve doğrular gibi birtakım değişmezler üzerine inşa edildiğini göstermektedir.

Perspektifler, izdüşüm yöntemine bağlı olarak sınıflandırılmaktadır. Bir cisme belirli bir noktadan ışın gönderildiğinde, cismin karşısındaki düzlemde bıraktığı gölge olan izdüşüm; paralel izdüşüm ve konik izdüşüm olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Özkan, 1996; MEB, 2006, 2007). Paralel izdüşümde, bakış noktası sonsuzda olduğu için cisim ile izdüşümün boyutu aynıdır. Konik izdüşümde ise bakış noktası cisme belli bir uzaklıktadır ve cisim ile izdüşüm aynı boyutta değildir. İzdüşüm yöntemindeki bu farklılığa göre de perspektif çizimler, paralel perspektif ve konik perspektif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Paralel perspektiflerde, nesnelerin gerçek ölçülerini görebilmek mümkün iken konik perspektiflerde bu durum mümkün değildir. İzdüşüm geometrisinin, paralellik aksiyomu dikkate alındığında, paralel doğrular sonsuzda kesiştiği için bir kesişme noktasının çizilemeyeceği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla paralel perspektifte çizimi yapılan cismin boyutu da değişmeyecektir. Şekil 4'te verilen paralel perspektif örneğinde, paralel ışınlar sayesinde, cisim ile izdüşümünün boyutlarının aynı olduğu anlaşılmaktadır. Konik perspektifte ise cismin boyutu, doğruların kesişme noktasının (bakış noktasının) cisme olan uzaklığına bağlı olarak değişmektedir. Konik izdüşüme bir örnek olan Şekil 5'te, tüm noktaların izdüşümün merkezi olarak adlandırılan bir O noktasına doğru birleşerek bir konik oluşturduğu ve cismin izdüşümünün gerçek boyutundan daha küçük olduğu görülmektedir.

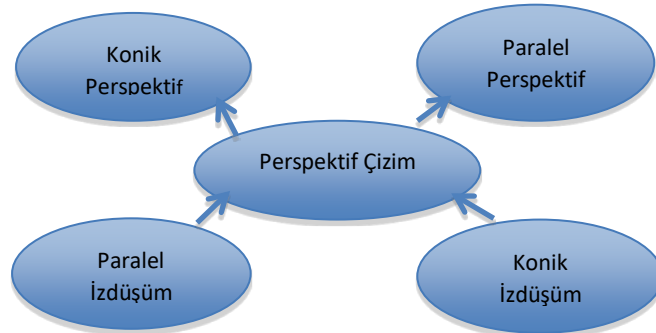


ŞEKİL 4. Paralel perspektif örneği (MEB, 2006)



ŞEKİL 5. Konik (merkezi) perspektif örneği (MEB, 2006)

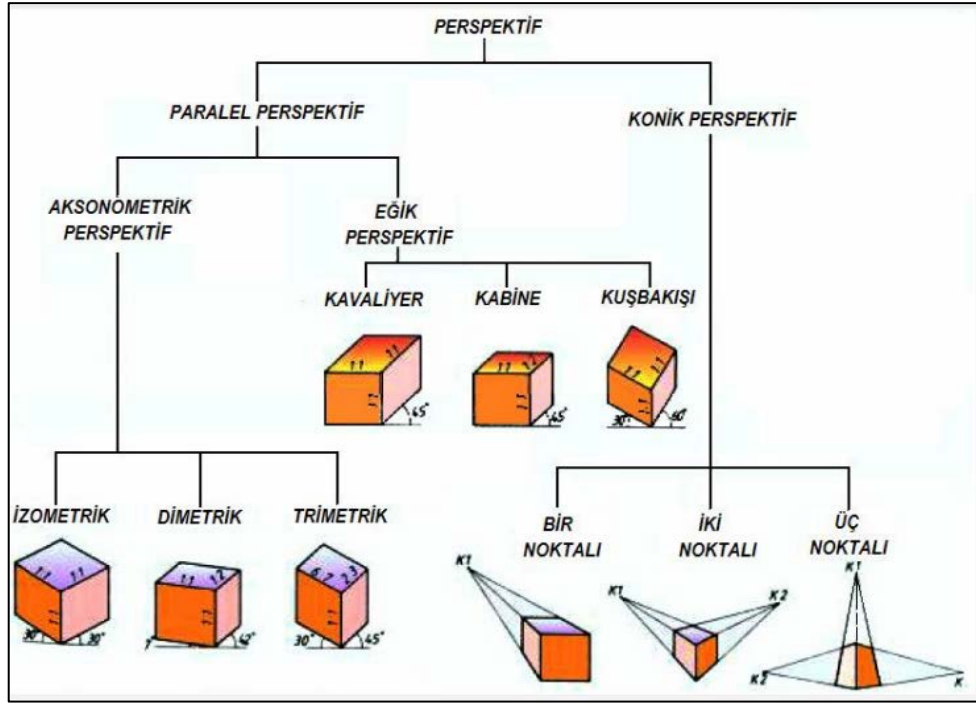
Bu bilgilerden yola çıkarak izdüşüm yöntemlerine göre sınıflandırılan perspektif çizimin ekolojik modeli, Şekil 6'daki gibi açıklanabilir.



ŞEKİL 6. Perspektif çizimlerin bir ekolojik modeli

Perspektif çizimlerin ekolojik modeli incelendiğinde, paralel doğruların sonsuzda kesiştikleri aksiyomuna dayanan paralel izdüşüm ile paralel doğruların tek noktada kesiştikleri aksiyomuna dayanan konik izdüşümden beslendiği anlaşılmaktadır. Bu durumda, perspektif çizimlerin, izdüşüm geometrisinin, uzayda doğruların en az bir noktada kesiştiği aksiyomuna

dayandığı söylenebilir. Paralel ve konik perspektif, kendi içinde bazı alt perspektif türlerine ayrılmaktadır. Bu perspektif türleri Şekil 7’de sunulmaktadır.



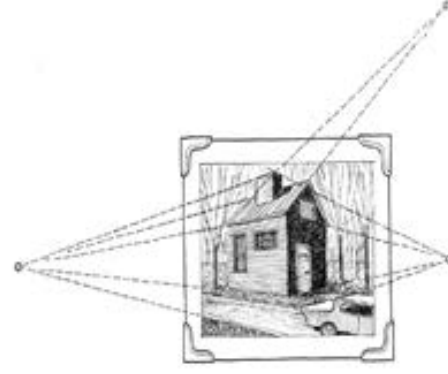
ŞEKİL 7. Perspektif türleri (http://kisi.deu.edu.tr//mehmet.cevik/TeknikResim/10_Ders_TR.pdf)

Şekil 7’den anlaşıldığı gibi paralel perspektifin bir türü olan aksonometrik perspektif, nesnenin kenarlarındaki kısalma oranları ve perspektif eksenine açılarına göre izometrik, dimetrik ve trimetrik perspektif olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Paralel perspektifin diğer bir türü olan eğik perspektif ise geri eksen açısına ve derinlik boyutunun oranlarına göre kavaliyer, kabinet ve kuşbakışı olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Konik perspektif ise kaçış noktası sayısına göre bir nokta perspektifi, iki nokta perspektifi ve üç nokta perspektifi olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Paralel perspektiflerde gerçeği en kısa ve en yalın yoldan aktarabilme olanağı olduğu için detay çizimlerinde, özellikle mühendislik uygulamalarında, bu perspektif yöntemine başvurulmaktadır (Özkan, 1996). Konik perspektif çizimleri, nesnelere uzaydaki küçülen görüntülerinin aktarılmasına olanak sağlaması açısından önemli bulunmaktadır; ancak nesnelere geometrik özellikleri korumadığı için bu perspektif türü başta resim olmak üzere daha çok sanat alanında kullanılmaktadır (Snow ve McLaughlin, 2005). Konik perspektifin, en önemli ve en geniş uygulama alanı olan perspektif türü olduğu düşünülmektedir (Özkan, 1996). Bununla birlikte, konik perspektif çizimlerinin yapılabilmesi için pek çok kavramın bilinmesi ve çizimlerde uygun şekilde kullanılabilmesi gerekmektedir. Bu kavramlardan en önemlisi kaçış noktası kavramıdır (Pyke, 2019). Kaçış noktası, paralel doğruların sonsuzda kesiştiği aksiyomuna karşılık gelmekte ve kullanılan kaçış noktası sayısı konik perspektifin türünü belirlemektedir. Örneğin, Şekil 8’deki tek kaçış noktası olan perspektif bir nokta perspektifi; üç kaçış noktası olan perspektif ise üç nokta perspektif olarak adlandırılmaktadır. Bir diğer kavram ufuk çizgisi kavramıdır. Ufuk çizgisi gözlemcinin baktığı doğrultu ve seviyedir. Tren yolu örneklerinde olduğu gibi rayların ufukta kesişiyor gibi görünmesi için gözlemcinin raylara yakın bir mesafeden ve raylara paralel bir şekilde bakması gerekir.



Tek kaçış noktası (resmin merkezinde)



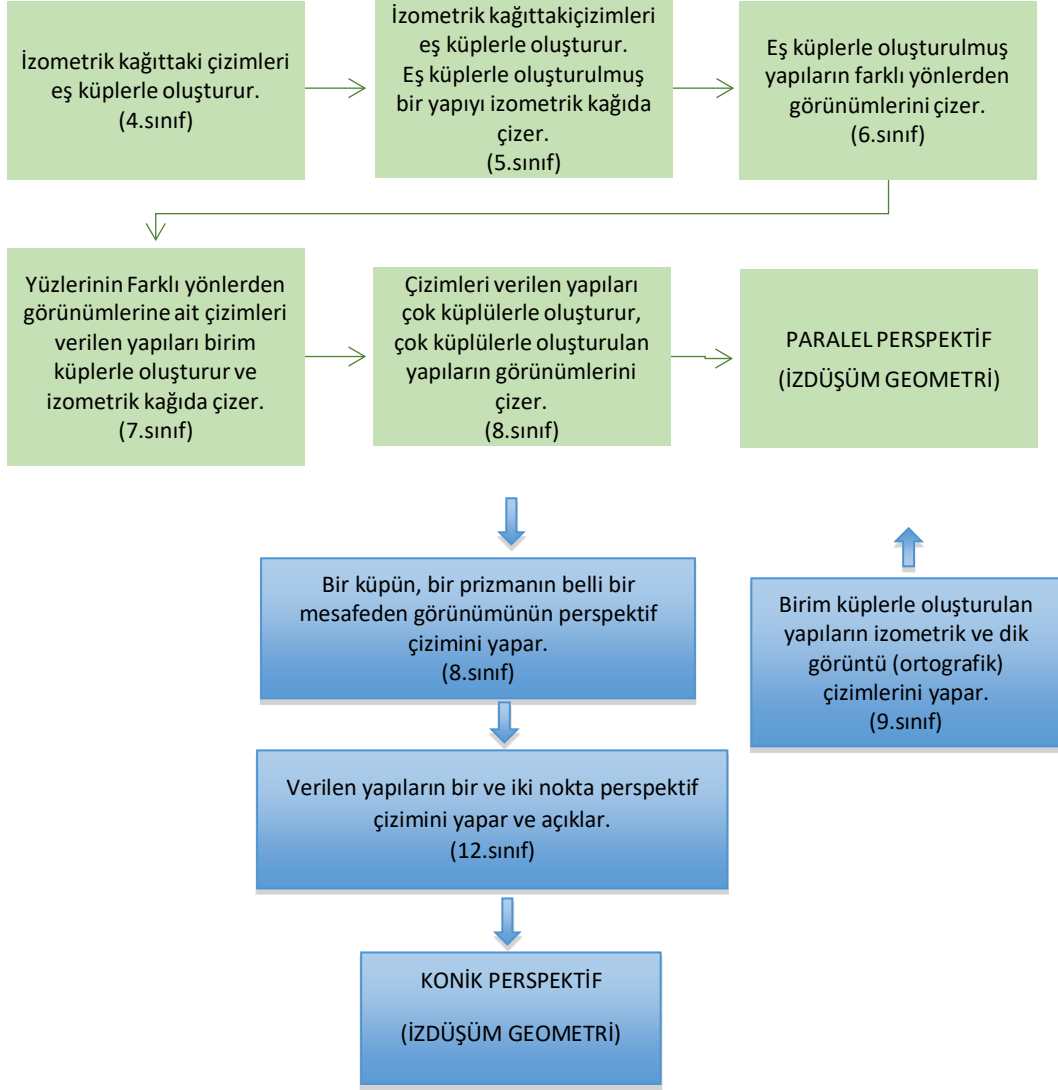
Üç kaçış noktası

ŞEKİL 8. Tek kaçış noktalı ve üç kaçış noktalı perspektife örnekler (Pyke, 2019)

Perspektif çizim tekniği daha pek çok kavram barındırmaktadır. Özkan, konik perspektif türü ile ilgili; bakış noktası, bakış uzaklığı, bakış yüksekliği, esas nokta, yer düzlemi (yatay düzlem), resim düzlemi, yer eksenini, ufuk düzlemi, ufuk doğrusu ve firar noktası (kaçış noktası) kavramlarını tanımlamaktadır. Çağlarca (1996) ise bu perspektif ile ilgili temel kavramları; kaçma noktası, kaçır çizgiler, esas nokta ve görme noktası olarak belirtmiştir.

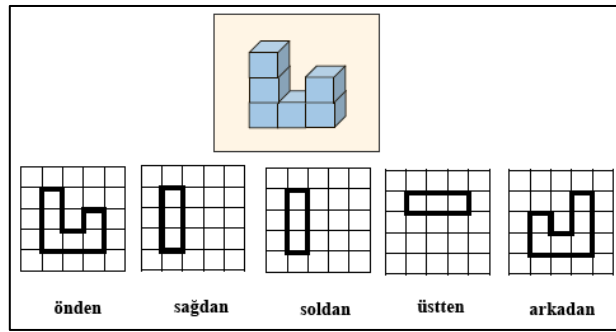
b) Öğretilcek Bilgi Olarak Programlardaki Perspektif Çizim ve Ekosistemi

Perspektif çizimlere, ilk olarak 2008 yılında, ilköğretim 8. sınıf matematik programındaki “Geometri” öğrenme alanının “İz düşümü” alt öğrenme alanında “Bir küpün, bir prizmanın belli bir mesafeden görünümünün perspektif çizimini yapar.” kazanımı ile yer verilmiştir. (MEB, 2008) Programda, hangi türden perspektif çizimin söz konusu olduğu belirtilmemiştir. Bununla birlikte, adım adım perspektif çizimlerini içeren etkinlik örneklerinden ve açıklama bölümünde verilen bir nokta perspektif ve iki nokta perspektif tanımlarından söz konusu olan perspektifin konik perspektif olduğu anlaşılmaktadır. 2008 yılındaki 9, 10, ve 11. sınıf programlarında perspektif çizimlere bir kazanım olarak hiçbir şekilde yer verilmemiştir. 12. sınıf programında ise “Verilen yapıların bir ve iki nokta perspektif çizimlerini yapar ve açıklar.” şeklinde yine tek bir kazanımla yer verilmiştir. 8. sınıf ve 12. sınıf kazanımları karşılaştırıldığında iki kazanım arasında büyük farklılıklar olmadığı dikkat çekmektedir. 12. sınıfta, “geometrik şekillerin perspektif çizimi” ifadesinin “yapıların perspektif çizimi” ifadesi ile değiştirildiği ve bir nokta ve iki nokta perspektif kavramlarının açıkça ifade edildiği görülmektedir. 8. sınıfta perspektif çizimlerin habitatının “Geometri” öğrenme alanındaki “İz düşümü” alt öğrenme alanı olduğu görülmektedir. Perspektif çizimlerin matematik öğretim programındaki ekolojisini belirlemek için ilkokuldan 12. sınıfa kadar hangi nesnelere beslendiği ve hangi nesnelere beslediği incelenmiştir. Şekil 9 bu incelemenin sonuçlarını göstermektedir.



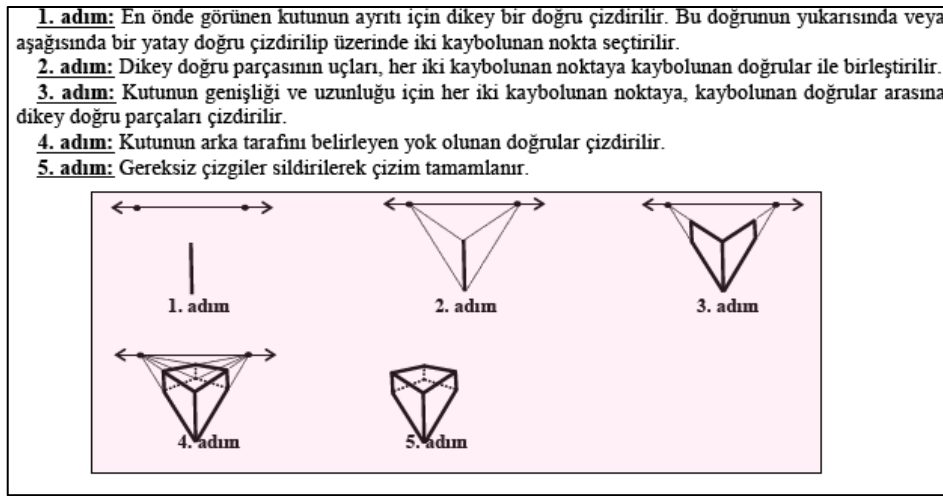
ŞEKİL 9. Matematik öğretim programındaki perspektif çizimlerin ekolojisi

Görüldüğü üzere 4., 5., 6., 7. 8. ve 9. sınıftaki yapıların görünümünün çizilmesi ile ilgili olan kazanımlar doğrudan paralel perspektife yönelik kazanımlardır (Şekil 9). Şekil 10'da 6. sınıf matematik öğretim programında kullanılan bir etkinliğe yer verilmiştir.



ŞEKİL 10. 6. sınıfta kullanılan bir etkinlik

Şekil 10 incelendiğinde, eş küplerle oluşturulan yapı ve bu yapının farklı yönlerden görünüşlerinin çiziminde aslında paralel perspektifin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Yapılan çizimlerde eş küplerin gerçek boyutlarını, uzaklıktan bağımsız olarak koruduğu görülmektedir. Yapının sağdan görünümüne bakıldığında ise yine arkada olan küpün yüzeyinin öndekiyle aynı boyutlarda çizilmiş olduğu görülmektedir. Bu etkinlikteki gibi cisimlerinin gerçek ölçülerinin korunmasının önemli olduğu, küçülen görüntülerinin gerekli olmadığı durumlar paralel perspektif kullanımına örnektir. Bununla birlikte paralel perspektifin kullanıldığı durumlarda hiçbir şekilde perspektif kavramından bahsedilmediği ve ilk olarak 8. sınıfta perspektif kavramından bahsedildiğinde ise konik perspektifin ele alındığı görülmektedir. Başka bir ifadeyle, 4. sınıftan itibaren yer verilen kazanımlar paralel perspektif için bir zemin oluştururken bu perspektif türüne açık şekilde hiç yer verilmemekte, bu kazanımlardan doğrudan beslenmeyen, benzerlik, oran, paralel doğrular gibi daha farklı matematiksel kavramlardan beslenen konik perspektife yer verilmektedir. 8. sınıf matematik öğretim programında yer alan perspektif çizim öğretimine yönelik bir etkinlik Şekil 11’de verilmiştir.



ŞEKİL 11. 8. sınıfta iki nokta perspektif çizim öğretimine yönelik bir etkinlik

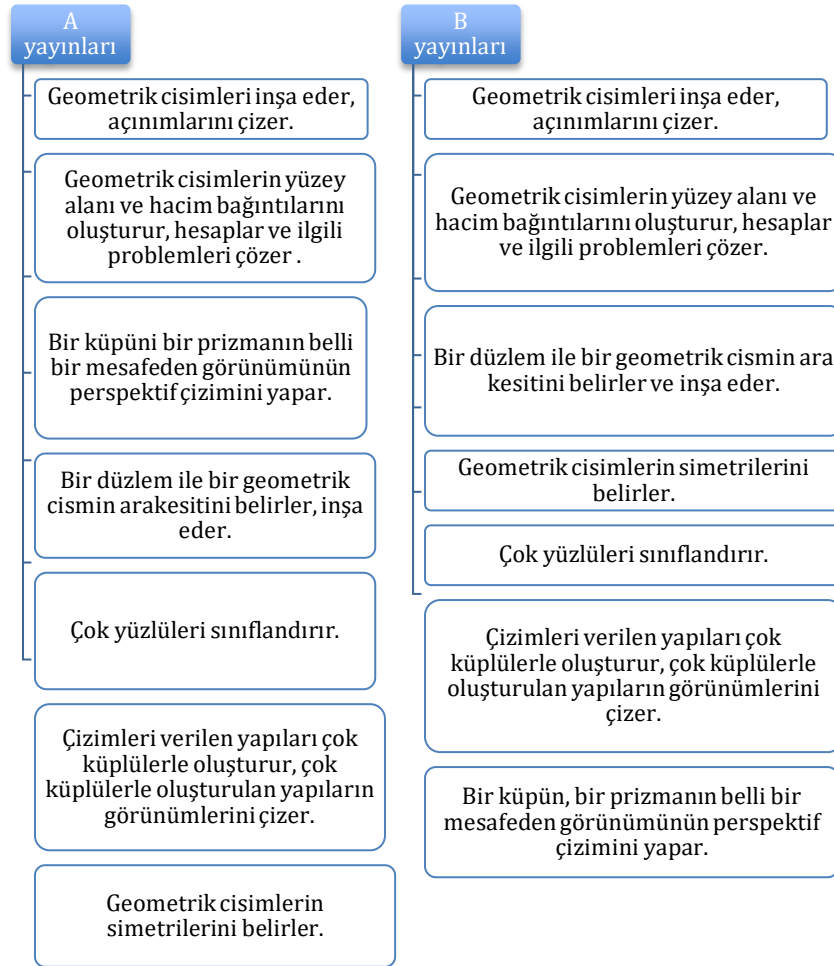
Şekil 11’deki etkinlikte, iki nokta perspektif çiziminin öğrencilere adım adım yaptırılmaya çalışıldığı görülmektedir. Etkinlik daha önce öğrenilmemiş üç kavram üzerine kurulmuştur: kaybolunan nokta, kaybolunan doğrular, yok olunan doğrular. Etkinlikteki daha önceden bilinen kavramlar ise nokta, yatay doğru ve dikey doğru kavramlarıdır. “Kaybolunan nokta ve kaybolunan doğru kavramları sırasıyla; tren yolu raylarının kesişiyormuş gibi oldukları nokta ve rayların kendileri model alınarak verilebilir.” açıklaması dışında, öğretim programında bu kavramların anlamı ve matematiksel karşılıklarına yer verilmemiştir. Başka bir ifadeyle, öğretim programları incelendiğinde 8. ve 12. sınıf düzeylerinde iki nokta ve tek nokta perspektif öğretiminde, yalnızca perspektif çizim adımlarının önemsendiği, perspektifin bir çizim becerisi olarak görüldüğü anlaşılmaktadır. Bu kavramların öğretimi kendisini besleyen izdüşüm kavramıyla ilişkilendirilmemiş, “İz düşümü” alt öğrenme alanında tamamen farklı bir kavram gibi sunulmuştur. Benzer şekilde 8. sınıftaki perspektif çizimler ilerleyen sınıflardaki hiçbir kazanımı doğrudan beslememiştir. Bu bağlamda perspektif çizimler için bir ekolojik niş oluşturulamamıştır.

İlerleyen revizyon çalışmalarında, matematik öğretim programında doğrudan perspektif çizimlerle ilgili herhangi bir kazanıma yer verilmemiştir (MEB, 2013; MEB, 2015; MEB, 2018). Bunun yanında, paralel perspektif çizim içeren kazanımlara yer verilmiş; ancak önceden olduğu gibi ilgili çizimlerin paralel perspektif çizimi olduğundan bahsedilmemiştir. 4. sınıftaki “İzometrik ya da kareli kâğıda eş küplerle çizilmiş olarak verilen modellere uygun basit yapılar oluşturur.” kazanımı ile 7. sınıftaki “Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünüşlerini çizer.”

ve “Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.” kazanımları, güncellenen son öğretim programındaki paralel perspektifle ilişkili kazanımlardır (MEB, 2018).

c) 8. Sınıf Kitaplarında Perspektif Çizimler

İncelenen iki 8. sınıf ders kitabından A yayınlarında perspektif çizimlere “İz düşümü, Geometrik Cisimler, Dönüşüm Geometrisi” ünitesinde B yayınlarında “Geometrik Cisimler” ünitesinde yer verilmiştir. Bu iki yayındaki ilgili kazanımların sırası Şekil 12’ de verilmiştir.



ŞEKİL 12. A ve B yayınları kazanım sıralamaları

A yayınlarında, perspektif çizimler ilk konu olarak verilmekte ve bu nedenle perspektif çizimlerin kendisinden sonra gelen ‘Cisimlerin ara kesitlerinin belirlenmesi, çok yüzlü cisimlerin sınıflandırılması, oluşturulması ve görünümünün çizilmesi’ ile ilgili kazanımları beslediği düşünülebilir. B yayınları ise öncelikle, cisimlerin ara kesitleri ve çok yüzlüler ile görünümleriyle ilgili konulara yer vermekte ve perspektif çizimi bu ünitenin son konusu olarak ele almaktadır. Bu açıdan bakıldığında, B yayınlarının konu ve kazanımları programda verilmiş sırasına göre ele alırken A yayınlarının, programdaki kazanımları daha farklı şekilde yorumladığı ve kitabın içeriğini daha farklı bir şekilde düzenlediği söylenebilir. Konuların sıralamasına benzer şekilde, yayınlarda yer alan öğretim yaklaşımı, araç-gereçler, tanım ve etkinlikler de farklılık göstermektedir. Örneğin; A yayınları, ders hazırlığı için okulun resim öğretmeninden yardım alınmasını ve resim öğretmenince kısa bir sunumun yapılmasını önerirken B yayınları, aynı doğrultuda giden bir geminin gözlenmesi sürecinde geminin nasıl görüneceği, sorusu ile konuya başlangıç yapmaktadır. A yayınları, sınıf tahtasının önüne konulan bir kutunun öğrencilerin

oturdıkları farklı yerlerden nasıl görüldüğünün çizimine yer verirken B yayınları, birim küplerden oluşturulan bir prizma modelinin iki farklı açıdan perspektif çizim adımlarını ders kitabında doğrudan vermektedir. Bu aşamada; her iki kitapta da perspektif çizimlerin amacı, ilişkili olduğu kavramlar ve öğrencilerin daha önce öğrendiği kavramlarla ilgili herhangi bir bilginin yer almadığı görülmektedir. Bunun yerine, kitaplar, perspektif çizimlerle ilgili bazı kavramlara açıklık getirmeye çalışmaktadırlar. Örneğin; 'Kaybolunan nokta' ve 'kaybolunan doğru' kavramlarına sırasıyla; tren yolu raylarının kesişiyormuş gibi oldukları nokta ve raylar model olarak verilmiştir. Ayrıca, küp veya prizma modeli olan bir kutunun ön yüzünün, resmin düzlemine paralel olduğu perspektif çizim türüne 'bir nokta perspektifi' denildiği belirtilmiştir. Diğer yandan incelenen ders kitaplarının, konik ve paralel perspektif ayırımına değinmedikleri, perspektif çizim konu başlığı altında aslında konik perspektiften bahsedildiği görülmektedir. Bu durumda, perspektif çizimin, ekolojik ilişkileri dikkate alınmadan sadece örnek modellerle açıklanmaya çalışıldığı, onu besleyen ve beslenen kavramlara değinilmediği görülmektedir.

d) Öğretmenlerin Perspektif Kavramının Öğretimiyle İlgili Düşünceleri ve Karşılaştıkları Güçlükler

Görüşmelerin analizi, öğretmenlerin perspektifin tarihi ile ilgili hiçbir bilgilerinin olmadığını ve bu kavramı tanımlamakta oldukça zorlandıklarını göstermektedir. Perspektifi sekiz öğretmen, cismin farklı yönlerden/açılardan görünümü; iki öğretmen ise nesnelerin yaklaştıkça büyümesi, uzaklaştıkça küçülmesi şeklinde tanımlamışlardır. Perspektif kavramını besleyen kavramlar sorulduğunda, öğretmenler, en fazla, prizmalar/geometrik cisimler, nokta, doğru ve üç boyut üzerinde durmuşlardır. Bu kavramların yanında; paralellik, dik kesişme, doğru parçası, ufuk çizgisi, çokgenler, yüzey açıları kavramlarına değinen öğretmenler de olmuştur. Üç boyut, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun perspektifle beslendiğini düşündükleri kavram olmuştur. Bu kavramı sırasıyla; hacim, analitik geometri, uzay geometrisi, arakesit ve prizmalar izlemiştir. Öğretmenlere, perspektifle ilişkili buldukları bu kavramların perspektifle neden ilişkili oldukları sorulduğunda ise ilişkiyi açıklayacak herhangi bir yanıt alınamamıştır. Yedi öğretmen, iki nokta ve tek nokta perspektif türleri hakkında bilgi verirken bir öğretmen yalnızca iki nokta perspektifi hatırlayabilmiş, bir öğretmen ise perspektif türleri hakkında bilgisi olmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, farklı perspektif türleriyle yapılan çizim örnekleri verildiğinde, sekiz öğretmen iki nokta, yedi öğretmen tek nokta perspektif çizimlerini tanımış; paralel perspektifle yapılan çizimi öğretmenlerin çoğu, cismin normal çizimi olarak yorumlamışlardır. Bunun yanında, paralel perspektif çizim örneğinin tek nokta perspektif çizimi olduğunu ve bu çizimde bir perspektifin olmadığını belirten öğretmenler de olmuştur.

Öğretmenler, perspektifin, üç boyut algısı ile ilişkili olması, görsel-uzamsal zekâyla ilişkili olması, meslek seçiminde yararlı olması, resim dersinde de işlenmesi nedenleriyle öğretim programında yer aldığını düşünmektedirler. Öğretmenler bu konuda, "Hani temel çizim becerileri için, üç boyutlu çizim için ön hazırlık gibi olabilir diye düşünüyorum", "Yani işte dediğim gibi görsel çocuklara hitap etsin, bakış açısı kazandırsın diye...", "Bence öğrencilerin görsel uzamsal zekâ dediğimiz alana hitap etmesi açısından koyulmuş olabilir, özellikle üç boyutlu uzayı algılama..." gibi yorumlarda bulunmuşlardır.

8. sınıftaki "Bir küpün, bir prizmanın belli bir mesafeden görünümünün perspektif çizimini yapar." kazanımı ile ilgili görüşleri sorulduğunda, öğretmenlerin, bu kazanımın gerekli olmadığı, daha çok resim dersi ile ilişkili olduğu, kazanımın sadece küp ve prizmayla sınırlı olduğu yönünde görüşlerinin olduğu, ayrıca iki öğretmenin bu kazanımla ilgili bir fikirlerinin olmadığı görülmüştür. Kazanımın 8. sınıfa uygunluğu konusunda ise yedi öğretmen, prizmaların öğretilmiş olması ve soyut işlemler dönemine geçilmiş olması nedeniyle bu sınıf düzeyi için uygun olduğunu belirtirken üç öğretmen, bu konunun daha erken yaşlarda da öğretilebileceğini savunmuştur.

Öğretmenler, perspektif çizimin öğretiminde genellikle gösterip yaptırma tekniğini kullandıklarını belirtirken bir öğretmen perspektif çizimleri yaptırmadığını, çizimi yapılmış hazır örnekleri kullandığını belirtmiştir. Öğretmenlerin verdikleri örneklerin tren raylarının görünümü, ağaçların uzaklaştıkça küçülmesi durumu, sınıf dolabının görünümü ile sınırlı olduğu anlaşılmıştır. Konunun öğretiminde yaşadıkları güçlükler sorulduğunda ise öğretmenler, konuyu

anlamakta zorlandıklarını, konuya ayrılan zamanın yetersiz olduğunu ve konuyu anlatmak için gerekli materyallerin eksik olduğunu belirtmişlerdir. Konuyu matematikle ilişkilendirememeye, verilen cismin görüntüsünü anlayamama, çizim yapamama, konunun öğretim programının sonunda yer alması gibi nedenlerden dolayı öğrencilerin güçlük yaşadıklarını ifade eden öğretmenler, yaşanan bu güçlükleri aşmak için genellikle çizimi tekrar yaptırma yoluna gittiklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanında, iki öğretmen, öğrencileri konuyu anlayamadıklarında resim dersi ile ilişkilendirdiğini, iki öğretmen ise somut örnekler verdiğini belirtmiştir. Ayrıca, iki öğretmen, öğrencilerin bu konuyu anlamamalarının önemli olmadığını söylemiştir.

Öğretmenlerin çoğu, yeni programda perspektif çizimlerin kaldırılacak olmasını olumlu bulmuşlardır. Sadece bir öğretmen meslek liselerine geçecek öğrenciler için konunun programda kalmasının iyi olabileceğini savunmuştur. Bu konuda öğretmenler *“Yani çocuğa kazandırdıkları çok basit düzeydeydi zaten. 8. sınıftaydı zaten...Var mıydı bir faydası bilmiyorum. Olmaması bir şey kaybettiriyor mu?”*, *“Bu eksiklik olur muydu? Gerçi resim dersinde de görüyorlar, bir eksiklik olmaz. Matematiğin içinde de olması değişiklik oluyordu, ama bu yeni haliyle de yeterli olabilir”*, *“Küplerle ilgili kazanımlar yeterli, çünkü zaten perspektif çizim olayı zorlanılan, matematik dışında bir şeydi, zaten kafalarını karıştırıyordu. Bu şekilde olması iyi...”*, *“Yani olsaydı kötü değil, çok da faydalı da değil... En arkada olacaksa fayda sağlamazdı... Sonda yer alan her konu için böyle...”* gibi yorumlarda bulunmuşlardır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan incelemeler, bilimsel bilgi bağlamında perspektif çizimin izdüşüm geometrisine dayanmakla birlikte, karmaşık ve teknik işlemler bütünü olduğunu göstermektedir. Her ne kadar Morehead (1955) 65 yıl önce izdüşüm geometri ile perspektif çizimler arasındaki matematiksel ilişkinin açık olmamasına dikkat çekse de çok az çalışmada bu ilişkinin matematiksel temellerinin kurulmaya çalışıldığı anlaşılmaktadır (Örneğin, Treibergs, 2019). Bu bağlamda, öğretimi hedeflenen bilginin meşruiyetini hangi bilimsel bilgiden aldığı sorusu cevapsız kalmaktadır. Bu durumda, öğretilecek bilgiye dönüşüm sürecinde perspektif çizimin özünü neden koruyamadığı anlaşılmaktadır. Öğretim programlarında perspektifin yalnızca bir türünden bahsedilmiştir. Birçok yerde paralel perspektif çizimine yer verildiği halde bu perspektif türünden bahsedilmemiş, perspektif çizim sadece konik perspektifin iki türü ile (iki nokta ve tek nokta perspektif) sınırlıymış gibi yansıtılmıştır. Konik perspektif çeşitleri verilirken de sadece çizim adımları üzerinde durulmuş ve perspektif, teknik bir çizim becerisi olarak ortaya çıkmıştır. Perspektif kavramının gerisindeki matematiksel bilgi tam olarak anlaşılmadığından bu bilginin içerdiği farklı kavramlar ile öğretim programındaki mevcut kavramlar arasında doğrudan bir ilişki kurulamamıştır. Sonuç olarak perspektif çizimlerle ilgili *“Hangi kavramlar üzerine inşa ediliyor?”* *“Hangi kavramların öğretiminde işe yarıyor?”*, *“Kaybolunan nokta, kaybolunan doğru gibi kavramlar ne anlama geliyor?”* gibi nedensellik sorularına cevap verebilecek bir ekosistem oluşturulamamıştır. Bu durumun perspektif çizimlerin bu haliyle öğretilebilir ve öğrenilebilir olmasının önündeki en büyük engel olduğu anlaşılmaktadır (Assude, 1992; Erdoğan, 2014; Rajoson, 1988)

Öğretim programı paralelinde, ders kitaplarında da perspektif çizimlerin ayrımları yapılamamış, diğer kavramlarla ilişkisi kurulamamış ve perspektif çizimlere teknik bir çizim becerisinin ötesinde matematiksel bir anlam yüklenememiştir. Bu belirsizlik içinde öğretmenlerin; perspektif kavramının anlamını açıklayamamaları, matematikle ilişkilendirememeleri, konuyu anlamakta zorlandıkları için konunun öğretiminde güçlük yaşamaları ve programdan çıkarılmasını olumlu karşılamaları belirli oranda anlaşılmaktadır. Sonuç olarak bilimsel bilgiden başlayıp öğretilecek bilgiyi, sonrasında öğretilen bilgiyi ve öğrenilen bilgiyi etkileyen bu belirsizlikler zincirinin ve ekosistem boşluğunun, program yapıcılara, perspektif çizimleri öğretim programından çıkarmak dışında başka seçenek bırakmadığını söylemek mümkündür.

Öğretim programı hazırlama çalışmalarının oldukça karmaşık ve pek çok faktörün dikkate alınmasını gerektiren bir süreç olduğu (çağın gereksinimleri, toplumun beklentileri, eğitim

sisteminin yapısı, sosyo-ekonomik faktörler vb.) iyi bilinmektedir. Bu süreçte, özellikle programların vizyonu ile konu/kazanımların içeriği ve yapısı arasında uyumsuzluklar ve yer yer de çelişkiler oluşabilmektedir (Erdoğan, 2015). Bazı uyumsuzluklar, içeriklerin titiz bir düzenlenmesi ile düzeltilebilir. Zaten “revizyon” olarak adlandırılan pek çok çalışma da bu tarz düzenlemeler içermektedir. Bu çalışma, bazı kavramların öğretiminin içerik düzenlemesi ile mümkün olamayabileceğini, söz konusu kavramları programdan çıkarmak veya bilimsel bilginin içeriğinden başlamak üzere didaktik dönüşümün tüm süreçlerinin titizlikle yeniden ele almak dışında bir seçeneğin olmadığını göstermektedir. Bu bağlamda didaktik dönüşüm sürecinin ve ekolojik sorunların matematik öğretim programı çalışmalarının merkezine oturtulması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Assude, T. (1992) *Un phénomène d'arrêt de la transposition didactique. Ecologie de l'objet "Racine carrée" et analyse du curriculum*, Unpublished Doctorate Thesis, Université Joseph Fourier, Grenoble
- Bosch, M., & Gasco'n, J. (2006). Twenty-five years of the didactic transposition. *ICMI Bulletin*, 58, 51-65. (<http://www.mathunion.org/ICMI/bulletin/>).
- Çağlarca, S., (1996). *Perspektif çizim ve gölge çizimi*. Ankara: İnkılap kitabevi.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (2002). Organiser l' étude. écologie et régulation. In J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. (eds). *Actes de la 11 e École d'Été de didactique des mathématiques- Corps- 21-30 Août 2001* (pp. 41-56). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Divanlioğlu, H. D. (1990). Perspektif. *Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi, Sayı 103*.
- Dönmez, A. (2002). *Matematiğin öyküsü ve serüveni. Dünya matematik tarihi ansiklopedisi, Matematik sözlüğü. Cilt 1*. İstanbul: Toplumsal Dönüşüm Yayınları.
- Erdogan, A. (2014). Conditions épistémiques de l'étude autonome des élèves relativement à l'algèbre et aux fonctions, en classe de Seconde française. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 34 (2/3), 201-238.
- Erdogan, A., Eşmen, E., & Findık, S. (2015). Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin yeri: ekolojik bir analiz. *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi / Journal of Educational Sciences*, 54, 49-69.
- Erdogan, A. (2015). Turkish primary school students' strategies in solving a non-routine mathematical problem and some implications for the curriculum design and implementation. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning, (Nisan)*, 1-27.
- Gafney, L. (1965). Gaspard Monge and descriptive geometry. *The Mathematics Teacher*, 58(4), 338-344.
- Köse, N. (2016). Didaktik dönüşüm teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Editörler), *Matematik Eğitiminde Teoriler*, (s. 393-412). Ankara: Pegem Akademi.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology* (2nd Ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Mercier A., Schubauer-Leoni M. L., Donck E., & Amigues R. (2005), The intention to teach and school learning: The role of time. In Perret-Clermont A-N (ed). *Time in mind*. (pp. 141-154). Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. 08.02.2013 tarihinde <http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/insaat/moduller/Perspektif.pdf> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2007). Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. 09.04.12 tarihinde http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/makine_tek/moduller/kroki_perspektif_ve_yapim_resmi.pdf adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2008). *Geometri dersi (9-10.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. 08.02.2013 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=71> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2008). *Geometri dersi (11.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. 08.02.2013 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=70> adresinden erişildi.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2008). *Geometri dersi (12.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. 08.02.2013 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=179> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2008). *Matematik dersi (6-8.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. 08.02.2013 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=33> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Morehead, J. C. (1955). Perspective and projective geometries a comparison. *Rice Institute Pamphlet-Rice University*. 09.08.2018 tarihinde https://scholarship.rice.edu/bitstream/handle/1911/62737/article_RIP421_part1.pdf?sequence1 adresinden erişildi.
- Morçöl, Y. (1972). *Perspektifte Deformasyon*, Doçentlik Tezi, İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Yüksek Mimarlık Bölümü, İstanbul.
- Özkan, B.M. (1996), Perspektif çizim tekniği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 518*, Bornova İzmir.
- Parzys, B. (1988). Knowing" vs "Seeing". Problems of the plane representation of space geometry. *Educational Studies in Mathematics*, 19 (1), 79-92.
- Pyke, R. P. (2019). The Mathematics of Perspective Drawing: From Vanishing Points to Projective Geometry. 28.03.2019 tarihinde <http://www.sfu.ca/~rpyke/perspective.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Rajoson, L. (1988). *L'analyse écologique des conditions et des contraintes dans l'étude des phénomènes de transposition didactique: trois études de cas*, Unpublished Doctorate Thesis, Marseille University, Fransa.
- Snow, C.S., & McLaughlin, T.F. (2005). The effects of teaching perspective in a structured and systematic way on still life drawing of Elementary Students. *An empirical study. Educational Research Quarterly*, 28(3), 18-27.
- Treibergs, A. (2019). Mathematics of Perspective Drawing. University of Utah § Department of Mathematics-High School Program Lecture. <https://www.math.utah.edu/~treiberg/Perspect/Perspect.htm>
- Treibergs, A. (2019). Mathematics of Perspective Drawing. University of Utah § Department of Mathematics-High School Program Lecture. <https://www.math.utah.edu/~treiberg/Perspect/Perspect.htm>