



Cognitive Modeling Competencies of Third-Year Middle School Students: The Reading Contest Problem

Neslihan ŞAHİN, Ali ERASLAN

Received : 18.09.2016

Accepted : 25.10.2017

Abstract- The purpose of this study is to reveal cognitive modeling competencies of third-year-middle school students with the help of the *Reading Contest Problem*. A qualitative research was conducted on a state school located in a small county of a big city in the Black Sea Region. After a six week preliminary study, the focus group included three students was selected among the classroom using criteria sampling strategies and then asked to work on the model eliciting activity of *the Reading Contest Problem* and the entire process was recorded on video. A written transcript was made of the video recording, after which the recording and the students' worksheets were analyzed using the Maaß's cognitive modeling competencies. The results of the study revealed that students worked on only one of the five cognitive modeling competencies given in the problem, from understanding the real-world problem to validating the result. They showed different competencies on the others

Key words: modeling competencies, middle school, reading contest problem

Summary

Countries in the world have been working for their own citizens to develop modeling competencies to deal with complex real-world problems in their education programs. Therefore, there are numerous research studies related to the development of modeling competencies of students, starting from the first years of school and continuing on through the years of higher education. The national literature in the field shows that there are a limited number of studies on modeling competencies and that these have been mostly designed for the university levels. So, the purpose of this study was to reveal cognitive modeling competencies of third-year-middle school students with the help of the *Reading Contest Problem*.

A qualitative research was conducted on a state school located in a small county of a big city in the Black Sea Region. After a six week preliminary study, the focus group included three students was selected in the classroom using criteria sampling strategies and then asked to work on the model eliciting activity of *the Reading Contest Problem* and the entire process was recorded on video. A written transcript was made of the video recording, after which the recording and the students' worksheets were analyzed using the Maaß's (2006) cognitive modeling competencies. According to Maaß (2006), five modeling competencies were specified and listed based on the following sub-competencies that are related to the understanding of the modeling process: (1) *competencies to understand the real problem and to set up a model based on reality*; competency (a) to make assumptions for the problem and simplify the situation, (b) to recognize quantities that influence the situation, to name them and to identify key variables, (c) to construct relations between the variables, (d) to look for available information and to differentiate between relevant and irrelevant information, (2) *competencies to set up a mathematical model from the real model*; competency (a) to mathematize relevant quantities and their relations, (b) to simplify relevant quantities and their relations if necessary and to reduce their number and complexity, (c) to choose appropriate mathematical notations and to represent situations graphically, (3) *competencies to solve mathematical questions within this mathematical model*; competency (a) to use heuristic strategies such as division of the problem into part problems, establishing relations to similar or analog problems, rephrasing the problem, viewing the problem in a different form, varying the quantities or the available data, (b) to use mathematical knowledge to solve the problem, (4) *competencies to interpret mathematical results in a real situation*; competency (a) to interpret mathematical results in extra-mathematical contexts, (b) to generalize solutions that were developed for a special situation, (c) to view solutions to a problem by using appropriate mathematical language and/or to communicate about the solutions, (5) *competencies to validate the solution*; competency to critically check and reflect on found solutions.

The results of the study revealed that students worked on only one of the five cognitive modeling competencies given in the problem, from understanding the real-world problem to validating the result. In the context of *competencies to understand the real problem and to set up a model based on reality*, students understood the problem, separately worked on each variable and determined key variables in the problem. In addition, they translated into a mathematical expression of the relationships among variables and classified

them in a non-systematic manner. In the context of *competencies to set up a mathematical model from the real model*; students developed a scoring system for each variable based on the assumption. However, they only rearranged one of the variables (written report) and reset the scoring system in order to explain the qualitative data. In the context of *competencies to solve mathematical questions within this mathematical model*, students used different strategies and mathematical knowledge to develop the non-systematic scoring system on the variables of the book numbers, page numbers, book types, and written reports. The scoring systems students intuitively developed were interpreted with the real world situations and then they decided which variable was more important than the others. *In the context of competencies to interpret mathematical results in a real situation*, students developed a model for the sixth-grade on the basis of the book level, and interpreted and compared it with the other classes in the light of daily life situations. *In the context of competencies to validate the solution*, only the variable of the book level, students were able to question their own models if they appropriate to real world. At this stage, the focus group who reached the mathematical result was able to discuss their conclusions in a critical manner. The results of this study were limited to the modeling activity on the thought processes involved in solving the *Reading Contest Problem* tackled by a focus group of third-year middle school students. New research on modeling competencies conducted to broaden the presently limited volume of national literature on the subject should be expanded to include students in primary school and all levels of high school.

Ortaokul 3.Sınıf Öğrencilerinin Okuma Yarışması Problemi Üzerinde Bilişsel Modelleme Yeterlikleri

Neslihan ŞAHİN, Ali ERASLAN

Makale Gönderme Tarihi: 18.09.2016

Makale Kabul Tarihi: 25.10.2017

Özet – Bu çalışmanın amacı *Okuma Yarışması Problemi* yardımıyla ortaokul 3. sınıf öğrencilerinin bilişsel modelleme yeterliklerini ortaya koymaktır. Araştırma Karadeniz bölgesinde, büyük bir ilin küçük bir ilçesinde bulunan düşük sosyo- ekonomik düzeye sahip bir devlet okulunda uygulanmış nitel bir çalışmadır. Altı haftalık bir ön çalışma ardından esas çalışmada yer alacak odak gruptaki üç öğrenci ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Oluşturulan odak gruba model oluşturma etkinliği olan *Okuma Yarışması Problemi* verilerek çalışmaları istenmiş ve tüm süreç video ile kayıt altına alınmıştır. Video kayıtları yazılı olarak çözümlendikten sonra öğrencilerin çalışma kâğıtlarıyla beraber Maaß'ın bilişsel modelleme yeterlikleri çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonuçları öğrencilerin problemde verilen beş değişkenden sadece biri üzerinde gerçek hayat problemini anlamaktan doğrulama yeterliğine kadar olan tüm bilişsel yeterlikler üzerinde çalışırken diğer dört değişken üzerinde ise farklı yeterlikler ortaya koymuşlardır.

Anahtar kelimeler: modelleme yeterlikleri, ortaokul öğrencileri, okuma yarışması problemi

Giriş

Bugün içinde yaşadığımız dünyada karşılaştığımız problemler her gün daha karmaşık hale gelmektedir. Bir bakıma dünya karmaşık sistemler tarafından yönetiliyor da denebilir. Eğitim ve sağlık sistemleri, bilgi ve teknoloji sistemleri, bankalar ve sigorta şirketleri, trafik sinyalizasyon sistemleri veya insan vücudu karmaşık sistemlere örnek olarak verilebilir. Birçok farklı disiplinden gelen eğitimciler okulun ötesinde bir başarı için karmaşık sistemlerle başa çıkabilecek öğrenci becerilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadırlar. Bu beceriler karmaşık sistemleri kurma (inşa etme), tanımlama, açıklama, tahmin etme, çok parçalı ve aşamalı projelerde çalışma ile geliştirilen kavramsal araç ve kaynakları adapte edebilme olarak sıralanmıştır (English, 2002; Gainsburg, 2006; Lesh & Doerr, 2003). Dünyayı iç içe girmiş karmaşık sistemler olarak düşündüğümüzde bir insan için kendi hayatı hakkında hem bir birey hem de toplumun bir ferdi olarak doğru ve etkili kararlar almak kritik öneme sahiptir (Bar-Yam, 2004; Davis & Sumara, 2006; Jacobson & Wilensky, 2006; Lesh,

2006). Bu noktada eğitimcilerin karşılaştığı zorluklardan birisi, “öğrencileri disiplinler arası bağlamda karmaşık sistemler içeren gerçek problem durumları ile nasıl bir öğrenme ortamında bir araya getirelim?” sorusudur. Bunun için kullanılabilir yaklaşımlardan birisi model oluşturma, değerlendirme ve düzeltme döngülerinin bulunduğu matematiksel modellemedir (Lesh & Zawojewski, 2007; Romberg, Carpenter, & Kwako, 2005).

Son zamanlarda *Matematiksel modelleme*, PISA (Program for International Student Assessment) -matematik kategorisinin esas temelini oluşturmaya başlarken dünyada birçok ülke ilgili müfredatlarını matematiksel modellemeyi içine alacak şekilde yeniden düzenleme yoluna gitmiştir. Hatta PISA çalışmalarında Singapur, Çin, Almanya, Hollanda ve Avustralya gibi en başarılı ülkeler bile öğrencilerini 21. yüzyılın beraberinde getirdiği yeni becerilerle donatılmış matematiksel okuryazar bir toplumun oluşturulması için yönlendirmekte ve onları bu yönde hazırlamaktadırlar (Ng & Lee, 2015). Bu amacın gerçekleştirilmesinde kullanılan yollardan biri matematiksel modellemedir zira matematiksel modelleme gerçek yaşam problem durumları ile okul-temelli matematik arasındaki ilişkiyi pozitif yönde geliştirmekte ve beslemektedir (Blum, 2002; English, 2009; Kaiser & Maaß, 2007; Lesh & Doerr, 2003; Niss, 2010; Stillman, Brown & Galbraith, 2008). Özellikle disiplinler arası gerçek yaşam durumlarında karmaşık veriler içeren modelleme etkinlikleri, matematiksel muhakeme ve anlamlandırma ile daha küçük yaştaki çocuklara anlamlı öğrenmeyi sağlamada zengin bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (English, 2009). *Modellemenin* öğrencilere kendi yaşamlarında ve yaşadıkları toplumdaki önemli konular üzerinde düşünme, inceleme ve analiz etme olanağı sunması onların matematiği sevmesine ve matematik yapmanın önemini anlamalarına neden olmaktadır (Greer, Verschaffel & Mukhopadhyay, 2007). Gerçekten de yapılan araştırmalar modellemenin her yaşta ve sınıfta öğrencilerin anahtar matematiksel konuları daha iyi anlamalarını sağladığını ortaya koymuştur (Romberg, Carpenter & Kwako, 2005). Bu yüzden eğitimciler öğrencide matematiksel modelleme yeterliklerin gelişimini matematik ve fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri olarak görülmesi gerektiğini vurgulamışlardır (Lesh & Sriraman, 2005; Niss, Blum, & Galbraith, 2007).

Matematiksel modelleme becerilerini kendi öğretim programlarına adapte eden ülkelerin başında Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Avustralya, Hollanda, Almanya, İsveç ve Singapur gelmektedir. Özellikle Singapur programı incelendiğinde öğrencilerini modelleme yeterliklerine sahip bireyler olarak donatmayı temel almışken aynı anda onların gerçek dünya durumlarını tanımlama, yorumlama ve tahmin edebilmelerini sağlamaktadır (Ng & Lee, 2015). Ülkemizde de ilköğretim ve ortaöğretim matematik müfredatı tüm sınıf düzeylerinde

yenilenerek gözden geçirilmiştir. Ülkemizde matematik dersi programları incelendiğinde, ortaokul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2013) modellemeye ilişkin yalnızca “... öğrencilerin modelleme yaparak problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamlar hazırlanmalıdır (s.I).” ifadesine yer verildiği fakat ayrıntılı açıklamanın yapılmadığı görülmektedir. Diğer taraftan 2012’de yürürlüğe giren *Matematik Uygulamaları* dersinin öğretim programı (MEB, 2013a) incelendiğinde ise, “öğrencilerin problem çözme ve kurma, akıl yürütme, iletişim, matematiksel kavramlar arasında, matematik ve diğer disiplinler arasında ve matematik ve günlük hayat arasında ilişkilendirme ve matematiksel düşüncelerini çoklu gösterimlerle ifade etme becerilerini geliştirmek” şeklinde dersin amacı belirtilmiştir. Dolayısıyla açıkça belirtilmemesine rağmen *Matematik Uygulamaları* dersinde modelleme yaklaşımının benimsendiği görülmektedir. Seçmeli olan bu dersi seçen öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmiş matematik problemlerini çözme fırsatı verilmektedir.

Dünya vatandaşı olma yolunda ülkeler, karmaşık gerçek dünya problemleri ile baş edebilmeleri için bireylerde modelleme yeterliliklerini geliştirmeye çalışmaktadır. Bunun bir göstergesi olarak uluslar arası çalışmalar incelendiğinde (Biccard, 2010; Biccard & Wessels, 2011; Blomhoj & Jensen, 2003; Blömeke, Zlatkin-Troitschanskaia, Kuhn & Fege, 2013; Henning & Keune, 2007; Kaiser, 2007; Ludwig & Xu, 2010; Maaß, 2006; Maaß & Mischo, 2011; Lee & Ng, 2015; Sekerak, 2010) öğrencilerin çeşitli yaşlardaki modelleme yeterliliklerinin gelişimi ile ilgili çok sayıda çalışmanın var olduğu görülmektedir. Çalışmalarda, öğrencileri bu tür modelleme problemleriyle karşı karşıya getirmenin matematik hakkındaki olumsuz inançların gelişimini engellediği gibi verilen kısa süreli modelleme deneyimlerinin bile öğrencilerin matematiğe karşı inançlarının pozitif yönde değişmesinde önemli bir rol oynadığı (Biccard & Wessels, 2011); tümevarım ve tümdengelimli düşünme becerileri geliştirmesinin yanında problem çözme, hipotez oluşturma ve ispatlama, nedensel ilişkileri ortaya koyma ve değişkenler arasındaki ilişkileri geliştirme yeterliklerini artırdığı (Sekerak, 2010); matematiksel modelleme basamaklarını takip etme prosedürü odaklı öğrenme ortamlarında öğrencilerin model oluşturma etkinlikleri ile çalıştırılması matematiksel modelleme yeterliklerinin kazandırılmasında pozitif etkisi olduğu (Blomhoj & Jensen, 2003; Maaß, 2006; Kaiser, 2007) üzerinde durulmuştur. Diğer taraftan, modelleme etkinlikleri yardımıyla elde edilen deneyimlerin öğrencilerin matematiksel modelleme yeterliklerinin gelişimine katkı sağlarken geleneksel öğretim yöntemlerinin tam tersine engellediği (Biccard, 2010); farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin modelleme

yeterlikleri incelendiğinde öğrencilerin yaşları büyüdükçe modelleme sürecini daha başarı bir şekilde tamamladıkları (Henning & Keune, 2007; Ludwig & Xu, 2010); öğrencilerin yorumlama ve doğrulama yeterliklerinin yeterince gelişmediği (Kaiser, 2007; Maaß, 2006) ve yeterliklerin tam olarak gelişmesinin zaman gerektiren bir süreç olduğu (Blomhoj & Jensen, 2003; Kaiser, 2007); düşük sosyo-ekonomik ailelerden gelen düşük performanslı öğrencilerle modelleme öğretimi uygulaması ve bu amaç için öğretim birimleri tasarlanması gerekliliği (Maaß & Mischo, 2011); Almanya, Çin ve Singapur gibi ülkelerin matematik öğretim programında modellemenin bir başarılı şekilde uygulandığı (Lee & Ng, 2015; Ludwig & Xu, 2010; Blömeke, Zlatkin-Troitschanskaia, Kuhn & Fege, 2013) vurgulanmıştır.

Ulusal araştırmalardan Aydın-Güç (2015) iki farklı üniversitede eğitim gören iki farklı gruptaki matematik öğretmeni adaylarının modelleme yeterliklerini incelediği çalışmada tasarlanan öğrenme ortamının ve duyuşsal faktörlerin modelleme yeterliliklerin ortaya çıkmasında etkili olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca tasarlanan öğrenme ortamının matematiksel modelleme alt-yeterliklerinin önemli bir bölümünün gelişimine katkı sağladığı bildirilmiştir. Bir başka çalışmada Korkmaz (2010) matematik öğretmeni ve sınıf öğretmeni adayları arasında modelleme yeterlilikleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Tekin-Dede ve Yılmaz (2013) ise ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının bir modelleme problemi çözüm sürecindeki modelleme yeterliliklerini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda grupta çalışmanın ve modelleme döngüsüne ilişkin bilgiye sahip olmanın modelleme yeterlilikleri üzerine olumlu katkılarının olduğu ve bu sayede öğrencilerin tüm yeterlilikler bağlamında gelişmeler sağlandığı vurgulanmıştır. Yine Tekin-Dede ve Yılmaz (2015) çalışmasında 6. Sınıf öğrencilerinin matematik uygulamaları dersini kullanarak bilişsel modelleme yeterliklerinin gelişimini incelemiş ve çalışmanın sonucunda problemi anlama, sadeleştirme, matematikselleştirme ve matematiksel olarak çalışma yeterlikleri bağlamında öğrencilerin hedeflenen gelişime ulaştıkları belirlenirken, yorumlama ve doğrulama yeterliklerinde öğrencilerin ağırlıklı olarak zorlandıkları vurgulanmıştır. Görüldüğü üzere matematiksel modelleme yeterlilikleri ve gelişimine yönelik sınırlı sayıda araştırma varken bunların büyük çoğunluğu öğretmen adayları üzerinde yapılmış çalışmalardır. Diğer taraftan literatürde ortaokul üçüncü sınıf öğrenciler ile yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada amaç *Okuma Yarışması Problemi* yardımıyla ortaokul 3. sınıf öğrencilerinin bilişsel modelleme yeterliklerini inceleyerek bu alanda kısıtlı olan alan yazına derinlik ve zenginlik kazandırmaktır.

Kuramsal Çerçeve

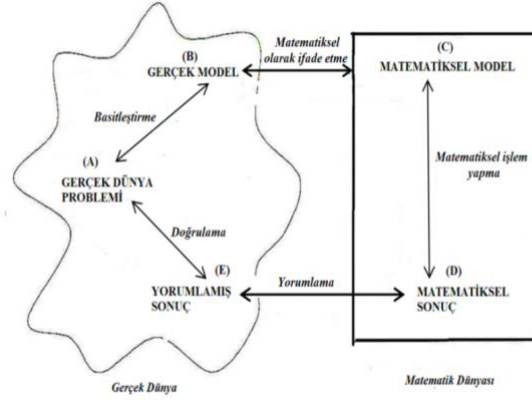
Yeterlik genel olarak kişinin bireysel olarak ifadelerin ve görevlerin uygunluğunu kontrol etmesi, bilimsel doğruluğunu yargılaması ve bunları eyleme aktarma becerisi olarak tanımlanmaktadır (Jager, 2001; aktaran Maaß, 2006). Özel olarak Niss, Blum ve Galbraith (2007) ise bir kişinin yapılması gereken belli-uygun eylemleri içeren problem durumlarında bu eylemleri yapabilme becerisi olarak ifade etmektedir. Diğer taraftan *matematikselse yeterlik*, matematiğin rol oynadığı durumlarda ve çeşitli matematik içi-ve-dışı bağlamlarda, matematiği anlama, yorumlama, yapma ve kullanma becerisi olarak tanımlanmaktadır (Niss, 2004). Yani *yeterlik* sadece beceri ve yetenekten ibaret olmayıp ayrıca bunların gerçek yaşama yansımış kullanımları ile bu beceri ve yeteneklerin istekli biçimde eyleme aktarımını da kapsamaktadır (Maaß, 2006). Tanner ve Johnes (1995) göre *motivasyon* modelleme yeterliğinin temel parçalarından biridir. Araştırmalar başarılı bir modelleme için bilginin tek başına yeterli olmadığını öğrencilerin o bilgiyi kullanmayı seçmesi ve takip ettikleri süreci kontrol edip denetlemesi gerektiğini vurgulanmaktadır (Blomhoj, 2011; Blum, 2011; Maaß, 2006; Niss, 2004; Kaiser, 2007). Modelleme yeterliklerini ve becerilerini tam olarak anlamak modelleme sürecinin tanımıyla yakından ilgilidir. Maaß (2006) *modelleme yeterliklerini*, modelleme sürecini uygun şekilde yürütebilmek için gerekli bilgi, beceri ve yetenekler ile bunları gerçekleştirme isteği (motivasyon) ve biliş-üstü becerilerin birleşimi olarak tanımlanmaktadır. *Modelleme becerileri* ise herhangi bir modelleme sürecini tamamlayabilmek için sahip olunması gereken gerçek hayat durumunu anlayabilme, model oluşturma ve model üzerinde matematiksel işlem yapabilme gibi teknik düzeyde becerilerdir. Bu çerçevede modelleme yeterlikleri, modelleme becerilerini kapsarken ek olarak bu becerileri bir hedef doğrultusunda ortaya koyma isteğini de içermektedir (Kaiser, 2007). *Matematikselse modelleme yeterliği* ise Niss, Blum ve Galbraith, (2007) tarafından ilgili soruları, değişkenleri, ilişkileri veya varsayımları verilen gerçek durum içerisinde tanımlayabilme; bunları matematiğe transfer etme ve elde edilen matematiksel sonucu gerçek durum içinde doğrulama ve yorumlama ile yapılan varsayımlar altında ulaşılan modelleri karşılaştırma ve analiz etme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Matematikselse modelleme yeterliklerinin belirlenmesinde modelleme sürecinin başarılı bir şekilde tamamlanması öngörülmektedir. Bu nedenle, bu yeterliklerin tanımlanmasında genellikle modelleme sürecini açıklayan teorik modeller ele alınmaktadır (Blomhoj, 2011). Bu çalışmada *modelleme yeterliklerini* en kapsamlı bir şekilde ele alan ve beş temel yeterlikten oluşan Maaß'ın (2006) aşağıdaki yeterlik *çerçevesi* kullanılmıştır. Maaß'a (2006) göre modelleme yeterlikleri herhangi bir modelleme sürecini tamamlamak için gerekli modelleme becerilerinin yanı sıra biliş-üstü, duyuşsal ve sosyal becerileri de

İçermektedir. Fakat sunulan bu çalışmada sadece yeterliklerin modelleme sürecini gerçekleştirmek için gerekli *bilişsel yönüne* odaklanılacaktır. Bir başka deyişle, verilen bir model oluşturma problemi üzerinde öğrencilerin *bilişsel yeterlikleri* incelenerek değerlendirilecektir.

Tablo 1. *Bilişsel modelleme yeterlikleri (Maaß, 2006)*

I:	<i>Gerçek Hayat Problemini Anlama ve Gerçeğe Dayalı Bir Model Oluşturma Yeterliği</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Problem için varsayımlarda bulunabilme ve durumu basitleştirebilme • Problem durumu etkileyen nicelikleri belirleyebilme, onları isimlendirebilme ve anahtar değişkenleri seçip belirleyebilme • Değişkenler arasında ilişkileri kurabilme • Kullanışlı bilgiyi arama, uygun olan ve uygun olmayan bilgileri ayırt edebilme
II:	<i>Gerçek Modelden Matematiksel Model Oluşturma Yeterliği</i>
	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Durumla ilgili nicelikleri ve bunlar arasındaki ilişkileri matematiksel olarak ifade edebilme 2.2 Gerekliğinde ilgili nicelikleri ve bunlar aralarındaki ilişkiyi basitleştirebilme, niceliklerin sayısal değerlerini ve karmaşıklığını azaltabilme 2.3 Uygun matematiksel sembolleri seçebilme ve durumu grafiksel olarak gösterebilme
III:	<i>Oluşturulan Matematiksel Model Üzerinde Matematiksel İşlem Yapabilme Yeterliği</i>
	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Problemi çözmek için matematiksel bilgiyi kullanabilme 3.2 Problem çözme stratejilerini kullanabilme: Problemi çözülebilir alt problemlere indirgeyebilme; benzer problemlerle aralarında ilişki kurabilme; problemi bir başka şekilde ifade edebilme; probleme farklı bir boyuttan bakabilme; eldeki verileri veya nicelikleri değiştirip düzenleyebilme
IV:	<i>Ulaşılan Matematiksel Sonuçları Gerçek Durum İçerisinde Yorumlama Yeterliği</i>
	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Matematiksel sonuçları matematik dışı bağlamlarda yorumlayabilme 4.2 Özel bir durum için geliştirilen çözümleri genelleyeabilme 4.3 Uygun matematiksel dil kullanarak çözümleri gözden geçirme ve bunları açıklayabilme
V:	<i>Yorumlanmış Sonucun Geçerliliğini Doğrulama Yeterliği</i>
	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 Bulunan çözümleri eleştirel bir şekilde kontrol edip üzerinde tartışabilme 5.2 Çözüm gerçek duruma uygun değilse modelin bazı kısımlarını veya modelleme sürecinin tamamını yeni baştan gözden geçirebilme 5.3 Benzer sonuca götüren başka bir çözüm yolu veya problemin diğer çözüm yolları üzerinde tartışabilme 5.4 Genel olarak elde edilen modeli sorgulayabilme

Maaß'ın (2006) bu çerçevesi, kuramsal alt yapı olarak aşağıda Şekil.1' de gösterilen Blum'un (1996) kendi oluşturduğu modelleme sürecini temel almıştır.



Şekil.1: Blum ' un (1996) modelleme süreci

Bu modeli Blum (1996) şu şekilde açıklamıştır: ‘gerçek hayat problemini modellerken, gerçeklik ile matematik arasında hareket ederiz. Modelleme süreci gerçek hayat problemi ile başlar. Bu problemi basitleştirerek ve yapılandırarak gerçek modele ulaşırız. Gerçek modelin matematiksel olarak ifade edilmesi matematiksel modele ulaşmamızı sağlar. Matematiksel işlemler yoluyla bir matematiksel sonuca ulaşılabiliriz. Bu sonuç önce yorumlanmalı sonrada da doğrulanmalıdır. Eğer sonuç veya seçilen süreç gerçeğe uygun değilse, ilgili aşama veya belki tüm modelleme süreci yeniden gözden geçirilmelidir (s.18)’.

Yöntem

Bu çalışma model oluşturma etkinlikleri yardımıyla ortaokul 3. sınıf öğrencilerinin modelleme süreçleri incelenerek bilişsel modelleme yeterliliklerini belirlemek amacıyla yapılmış nitel bir çalışmadır. Araştırmanın deseni, bir grup veya olayı derinlemesine inceleme ve analiz etme olarak tanımlanan durum çalışmasıdır. Bu çalışmada ele alınan durum, ortaokul 3. sınıf öğrencilerinden seçilen bir odak grubun *okuma yarışması problemi* üzerinde çalışırken onların matematiksel düşünme süreçlerinin ve yeterliliklerinin incelenmesidir.

Çalışma Grubu

Bu araştırma Karadeniz bölgesinde, büyük bir ilin küçük bir ilçesinde bulunan düşük sosyo-ekonomik düzeye sahip bir devlet orta okulunda uygulanmıştır. Okul araştırmacı için kolay ulaşılabilir olması bakımından özellikle seçilmiştir. Uygulama bu okulun ortaokul 3. sınıfında var olan tek şubede öğrenim gören yirmi dört öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Okuldaki mevcut ders programının tamamlanmasının ardından her hafta aynı gün olmak üzere iki ders saati boyunca modelleme etkinlikleri uygulanmıştır. Öğrenci ve ailelerinden izin alınarak yapılan bu ön çalışma altı hafta boyunca devam etmiştir. Başlangıçta model

oluşturma etkinliklerinin özellikleri, geleneksel problem çözme durumlarından farkları, grup çalışmasının önemi ve grup üyelerinin görevleri uygulamalı olarak açıklanmıştır. Daha sonra tüm sınıf üçer öğrenciden oluşan sekiz gruba ayrılarak her hafta kendilerine verilen farklı bir model oluşturma etkinliği üzerinde çalışmaları sağlanmıştır. Gruplar oluşturulurken öğrenciler özgür bırakılmış olup istedikleri ve anlayabildikleri arkadaşlarıyla beraber çalışmalarına müsaade edilmiştir. Ön çalışma sürecinde öğrencilere Büyük Ayak Problemi, Voleybol Problemi, Yaz İşi Problemi, Okul Partisi Problemi, Parkta Yürüyüş Problemi ve Seyahat Problemi olmak üzere altı farklı model oluşturma etkinliği (Eraslan & Kant, 2015) verilerek etkinlikler üzerinde grup olarak çalışmaları istenmiştir. Bu süreçte öğrenciler verilen gerçek yaşam durumunu matematiksel bir probleme indirgeyip bunun üzerinde kendi matematiksel bilgilerini kullanarak elde ettikleri çözümleri gerçek yaşam durumuyla karşılaştırarak yorumlamaya ve doğrulamaya çalışmışlardır. Grup üyelerinden özellikle her bir modelleme sürecini ayrı ayrı yazarak açıklamaları ve süreci tamamlamaları istenmiştir.

Bu ön çalışmada araştırmacılar sınıfta etkinlikleri bizzat uygulayan uygulayıcı-öğretmen olarak etkin bir rol alırken dersin öğretmeni uygulamalarda yer almamıştır. Uygulamalar sırasında ise öğrencilere doğrudan yönlendirmeler yapılmamış ve zorlandıkları durumlarda “şu an ne düşünüyorsunuz, sizden istenen nedir, başka olası farklı durumlar olabilir mi, ulaşılan model tüm durumlar için geçerli bir çözüm üretir mi?” gibi grup içi tartışmalara rehberlik edilmiştir. Altı hafta sonunda esas çalışmada yer alacak ve üç öğrenciden oluşacak olan odak-grup *amaçlı örnekleme* yöntemi içinde yer alan *ölçüt örnekleme* tekniği kullanarak belirlenmiştir. Belirlenen grubun oluşturulmasında şu ölçütler kullanılmıştır: öğrencilerin, (a) altı hafta boyunca birlikte uyum içinde çalışabilmesi, (b) düşüncelerini özgürce ifade edebilen, konuşkan ve özgüveni yüksek olması ile (c) akademik olarak sınıf içinde başarısının yüksek olmasına dikkat edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Literatürde var olan farklı model oluşturma etkinlikleri ile altı hafta boyunca süren ön çalışmanın ardından ilgili sınıftan *amaçlı örnekleme* yöntemiyle seçilen gruba model oluşturma etkinliği olan *Okuma Yarışması Problemi* (EK-1) uygulanmıştır. *Okuma yarışması problemi*, English'in (2009) çalışmasından Türkçeye uyarlanmıştır. Türkçeye uyarlanan etkinlik 6., 7. ve 8. sınıflardaki öğrenci gruplarına uygulanarak anlaşılmayan kelime, cümle ve anlam hataları ile sorunun kültürel olarak da uygunluğu uzmanlarca tartışılmış ve hatalar giderilmiştir. *Okuma yarışması problemi* bir okulda düzenlenen okuma yarışmasına katılan

öğrencilerin değerlendirilip dereceye girenlerin belirlenmesi için adil bir puanlama modeli geliştirilmesini içeren bir model oluşturma etkinliğidir. Öğrenciler bu etkinlik ile önceden uygulanan model oluşturma etkinliklerinde oluşturdukları düşünce yapılarını geliştirme fırsatı bulmuşlardır (English, 2009). Toplam 90 dakika süren odak grup çalışması video ile kayıt altına alınmış, veriler çözümlenerek öğrencilerin çalışma kağıtlarıyla beraber nitel olarak analiz edilmiştir. Odak grup görüşmesine başlamadan önce öğrencilere çalışma hakkında bilgi verilmiş, etkinliklerdeki performansları ile ilgili olarak herhangi bir şekilde not ile değerlendirilmeyecekleri bildirilmiş, gerçek isimlerinin ve görüntülerinin kullanılmayacağı belirtilmiştir.

Verilerin Çözümlemesi

Çalışmada yer alan ortaokul 3. sınıf öğrencilerinin, *okuma yarışması problemi* çözümü esnasında geliştirdikleri matematiksel düşünceler ve ortaya koydukları yazılı cevapları *betimsel analiz* yöntemiyle çözümlenmiştir. Betimsel analiz: (a) betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, (b) tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, (c) bulguların tanımlanması ve (d) bulguların yorumlanması aşamalarını içermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu nedenle odak grup görüşmesinde yer alan ortaokul 3. sınıf öğrencilerinin model oluşturma etkinlikleri üzerindeki düşünme süreçleri araştırmacılar tarafından adapte edilen (Şekil-1) modelleme süreci kullanılarak analiz edilmiştir. Sonrasında ise yeterlilikleri bu süreçler incelenerek belirlenmiştir (Tablo-1). Yapılan çalışmanın iç güvenilirliğini (inandırıcılığı) arttırmak için ön uygulamaya geçmeden önce araştırmacı sınıfta gözlemci olarak yer almış ve sınıf içi tartışmalara katılarak öğrenciler ile sürekli etkileşim içinde bulunmuştur. Ayrıca esas çalışmadan önce öğrenciler ile altı hafta boyunca farklı model oluşturma etkinliklerinin uygulandığı bir ön çalışma yapılmış ve bu süreçte katılımcılar ile güven ortamı oluşturulmuştur. İnanırıcılığı sağlamak amacıyla, süreç esnasındaki öğrenci çalışma kağıtları, video kayıtları ve sonuç raporları *veri çeşitlemesi* yoluna gidilerek analiz edilmiştir. Ayrıca veriler, aynı üniversitede görev yapan eğitim doktorasına sahip nitel araştırma konusunda deneyimli iki uzman tarafından ayrı ayrı incelenmiş ve modelleme süreçleri ile yeterlilikleri üzerinde tam bir mutabakat sağlanmıştır. Bu süreçte her bir uzman öncelikle transkriptler üzerinde çalışarak öğrencilerin hangi farklı modelleme süreçlerini takip ettiklerini belirlemiş daha sonrada Maaß'ın (2006) bilişsel modelleme yeterlikleri tablosunu kullanarak bu süreçlerde olması gereken yeterlikleri tespit etmeye çalışmışlardır. Devamında bir araya gelen uzmanlar tespit ettikleri yeterlikleri karşılaştırmış ve farklı olan bir kaç yeterlik üzerinde de bir kez daha tartışarak ortak bir kanaatte ulaşmışlardır. Diğer taraftan

elde edilen sonuçların benzer ortamlara aktarılabilirliğini sağlamak amacıyla *ayrıntılı betimleme* ile *amaçlı örneklem* yönteminden faydalanılmıştır. (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Ayrıntılı betimleme sırasında zengin ve yoğun tanımlama, ortamın ve katılımcıların tanımlanması kadar katılımcı görüşmelerinden, araştırma notlarından ve dokümanlardan yapılan alıntılar biçiminde sunulan uygun kanıtlarla desteklenen bulguların detaylı tanımlanması yapılmaktadır (Merriam, 2013).

Bulgular ve Yorumlar

Odak grup çalışmasında yer alan öğrencilerin matematiksel düşünceleri ve yazılı işlem yoluyla ortaya koydukları model oluşturma süreçleri ve buna bağlı bilişsel yeterlikleri meydana geldiği sırada aşağıda sunulmuştur. Grup içinde yer alan öğrencilere gerçek olmayan Onur, Giray ve Emre isimleri verilmiştir.

Bilişsel Modelleme Yeterlikleri

I-Gerçek Hayat Problemini Anlama ve Gerçeğe Dayalı Bir Model Oluşturma Yeterliği

Okuma yarışması problemi dağıtıldıktan sonra öğrenciler problemi okumuş ve aralarında aşağıdaki şekilde tartışmaya geçmiştir:

Onur: *Bu (a), (b),(c), seçeneklerinden istediğimizi mi seçeceğiz?*

Giray: *Bizim görevimiz nasıl puan vereceğimizi kararlaştıracağız bu beş özelliğe göre Onur.*

Onur: *Ben bir şey anlamadım.*

Giray: *Ya bak bir tane yarışma düzenleyecekler işte. Bu yarışmanın birincisine para verecekler ama bu yarışmayı yaparlarken 5 özelliğe birinciyi 5 özelliği şey yaparak dikkate alarak seçecekler. Kaymakamlığın yaptığında sadece sayfa sayısına bakılıyordu. O çok saçma bazıları atıyor kafadan.*

...

Giray: *Okunan kitap hakkında öğrencilerin yazdıkları rapor. Bence en mantıklısı da o.*

Emre: *Birden fazla kazanan olacak onların en iyisi ise parayı alan olacak. 6, 7 ve 8'in birincisi seçilecek. Sonra hepsinden bir birinci seçilecek.*

Onur: *Yeni bir strateji geliştireceğiz.*

Giray: *Kütüphanede 250 kitap var bunla bize örnek olarak verilenler.*

Onur: *Mektup yazacak mıyız?*

Emre: *Yazacağız.*

Giray: *Rapor şeklinde de yazabiliriz. Emre şey yapabilir miyiz? Şey, hepsinin birincisini seçeriz. Diyelim ki sadece 6. sınıflara bakıyoruz şu anda. 6. Sınıflarda (a) şıkkının birincisi (b) şıkkının birincisi onların aritmetik ortalaması falan alıp en az çıkan birinci seçsek.*

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri model oluşturma etkinliği içinde verilmiş olan beş değişkenin de önemli olduğunu, her sınıftan bir birinci seçmeleri gerektiğini, problemde verilen kitapların bir “örneklem” olduğunu ve *okunan kitap hakkında yazılacak rapor* değişkeninin diğer değişkenlerden “daha önemli” olduğunu belirtmektedirler. Bu aşamada grup üyeleri basitleştirme yaparak; problem içerisinde verilmiş olan değişkenleri tanımlama ve ‘*okunan kitap hakkında yazılacak rapor*’ değişkenini diğer değişkenlerden daha önemli olduğunu düşünerek değişkenler arasında ilişkiyi belirlemeye çalışmaktadırlar. Ayrıca grup

üyeleri bir “strateji geliştirmeleri” ve “rapor yazmaları” gerektiğine de vurgu yaparak hangi özelliğe kaç puan vereceklerini aşağıdaki şekilde belirlemeye çalışmışlardır:

- Giray:** *Mesela E'ye (kitap hakkında yazılan rapor) kesin 100 veriyoruz en yüksek olarak o zaman, değil mi?*
- Onur:** *E'ye 100 veriyoruz*
- Giray:** *En fazla*
- Emre:** *E 100 olacak!*
- Giray:** *Sadece birisi yazsa. En fazlalarına göre hesaplayacağız.*
- Onur:** *En mantıklısı bu oluyor ki zaten rapor yazmak kitabın şeyini ortaya koyuyor.*
- Emre:** *Yani mesela bunların okuyanların hepsi bu kitapları okuduğuna göre içeriğini de bilir. Şimdi içeriği anlatan 100 alır.*
- Giray:** *En iyi yazandır yani. D neymiş?*
- Onur:** *Okunan kitabın sayfa sayısı. Bu bence önemli.*
- Giray:** *80, 90 puan.*
- Emre:** *50 puan*
- Onur:** *50 puan veya 60 puan.*
- Giray:** *70 olsun.*
- Emre:** *70 olsun.*
- Onur:** *C neymiş? Okunan kitabın seviyesi. Bu daha yüksek bence.*
- Giray:** *Ben de yazayım mı? Seviye önemli?*
- Onur:** *90 verelim. Ama toplamları da önemli. 500...*
- Giray:** *Toplamlarının bir önemi yok. İstedğin çıkabilir.*
- Emre:** *Hı, hı. İstedğin çıkabilir.*
- Onur:** *Tamam.*
- Emre:** *Nasıl olsa 6lar kendi aralarında.*
- Onur:** *B neymiş? Okunan kitabın türü.*
- Giray:** *Tür o kadar önemli değil.*
- Onur:** *Yani 50 versek yeter.*
- Giray:** *40, 50.*
- Emre:** *Kitap sayısı? Kaç olsun 60.*

Yukarıdaki alıntılarda okunan kitap hakkında yazılacak rapor en önemli değişken olarak belirlenmiş ve bu değişkene verilen puanın diğer değişkenlere göre en fazla ve 100 olması gerektiğine karar vermişlerdir. Diğer değişkenleri önem sırasına göre şu şekilde oluşturulmuştur: *okunan kitabın sayfa sayısı* (90 puan), *Okunan kitabın seviyesi* (70 puan), *okunan kitabın türü* (50 puan) ve *okunan kitap sayısı* (60 puan). Grup üyeleri değişkenler arasındaki ilişkiyi matematiksel ifadeye çevirirken değişkenler arasındaki kendi belirledikleri önem sırasını göz önünde bulundurmuşlar fakat değişkenlere puan verilirken sistematik olmayan bir biçimde çoktan aza doğru giden bir sınıflandırmayı tercih etmişlerdir. Daha sonra grup üyeleri etkinliğe katılan öğrencilerin değişkenlerden alınabilecek en yüksek puanları nasıl elde edebileceği üzerine düşünmeye başlamışlardır.

II-Geçek Modelden Matematiksel Model Oluşturma Yeterliği

Öğrenciler bu aşamada farklı birçok varsayımda bulunmuşlardır. Sonrasında problemde verilen her bir değişkene kendi belirledikleri önem sırasına göre puanlamalar yapılmasına karar alınmış ve her bir değişken için ayrı ayrı puanlama sistemi geliştirilmiştir.

İlk olarak *okunan kitap sayısı* değişkeni için grup üyeleri arasında aşağıdaki gibi bir tartışma gerçekleşmiştir.

Emre: Ya mesela A'yı nasıl belirleyeceğiz?

Giray: En fazla 20 okuyan var. En fazla 20 demiyor muydu? 20 tane okuyan 50 puanı kapar.

Onur: 15 ve 15'in üstü diyelim.

Emre: Bir baraj koyalım.

Onur: Evet.

Emre: 10 ila 20 arasındaydı değil mi hepsi?

Onur ve Giray: Evet.

Giray: 10'un altında okuyamazlar mı?

Emre: Mesela 10 baraj olsun. 10'un altında girmesinler.

Giray: 10'un altında alanlar 0 olsun.

Onur: 15'in üstünde olanlar alsın bence.

Giray: Bence 60 olsun 20 ile bölünebilsin.

Emre: Yani.

Onur: 80 yapalım mı?

Giray: 80 fazla olur. Sadece kitap sayısına göre.

Onur: 60 olsun. Kaç baraj üzerinden olsun?

Emre: 10'un altında olanlar girmesin.

Giray: 10'un altında olanlar 0 alsın.

Onur: 10'un altında olanlar hiç girmesin.

Giray: Hi, hi. Tamam, 20 yapalım.

Onur: 15'in üstü olsun.

Emre: Mesela 10 ya. 10 kitap okuyan. Humm?

Giray: 18'in üstü olsun mesela. 15 çok fazla.

Onur: 18 daha fazla.

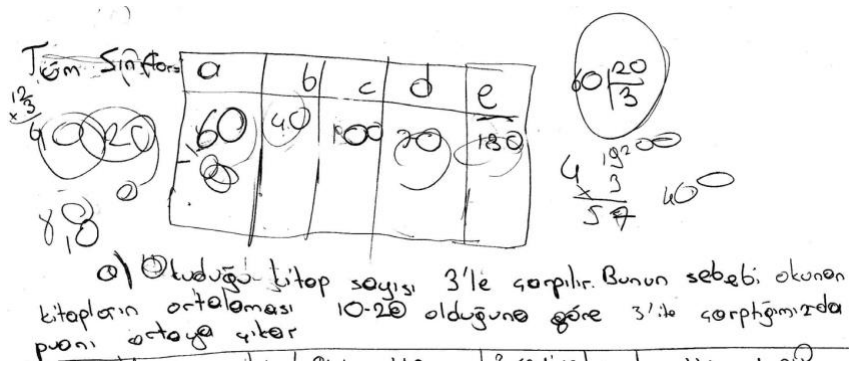
Giray: İşte daha iyi.

Emre: Bence kaç kitap okuduysa 3 ile çarpılsın. 60 bölü 20 3 ya.

Giray: Evet Emre öyle daha iyi. Çak Emre!

Onur: 3 ile çarpalım. Kaç oluyor?

Emre: Tamam işte hepsine göre.



Şekil.2: Okunan kitap sayısı değişkenine ait değerlendirme

Yukarıdaki alıntılarda öğrenciler *okunan kitap sayısı* değişkeni üzerinde nasıl bir değerlendirme yapmaları gerektiğini tartışmaktadırlar. İlk olarak grup üyeleri *okunan kitap sayısı* değişkeni üzerinde belli sayıda kitap okuyanları değerlendirmeye almayı amaçlayan bir “baraj” oluşturmayı düşünürken Emre'nin önerisi üzerine bundan vazgeçmişlerdir. Emre bu değişkene önceden verdikleri 50 puanı 60 olarak yeniden düzenlemiş ve “her bir okunan

kitabın 3 puan getireceğine” söyleyerek değişken ile değişkenden alınacak puan arasındaki matematiksel ilişkiyi bir öncekine göre daha sistematik hale getirerek stratejiyi güçlendirmiştir. Bir başka deyişle okunan kitap sayısı ile “alınan puan” arasında orantısal bir ilişki ortaya konmuştur (Şekil-2). Bundan sonraki aşamada grup üyeleri okunan kitap sayfa sayısı üzerine düşünmeye başlamış ve bu süreç aşağıdaki gibi gelişmiştir:

- Emre:** Ya 200 sayfa. 100 ile 200 sayfa. 0 ile 200 arası alan toplam bir sayı alan şey olur.
Onur: 20 alsın bence.
Giray: Düşük alır.
Onur: 20 puan alsın bence. Çünkü 20 sayfayı insan ancak okur.
Giray: 20 alsın.
Emre: Ne? 20 bile fazla ona. 10 olur buna mesela. 400'e
Onur: Şey 200'den koyalım bence. 200 ile 400 arası...
Giray: 400
Emre: 200 ile 400
Giray: İt, şey 20 alır 20 alır 200 okuyan.
Emre: İyi de bunların hepsinin toplamı **Onur** tek bir kitap değil.
Onur: Tamam, 200 ile 400 arasında okuyan...
Emre: 20
Onur: Bir puan alsın.
Emre: Hayır toplam toplam. 10 kitabın toplamı 200 ile 400 sayfa arasındaysa kaç puan alacak?
Giray: Her biri 50 sayfalık kitap okuyor bunların.
Onur: 10 kitabı nereden çıkardın?
Giray: En az 10 kitap diyor ya.
Emre: Ben 30 yazdım. Evet, 400 ile 600 arası...
Giray: Bana 40 gibi geliyor. Çok küçük sayılar.
Emre: 40
Giray: 600 ile 800 arası? 600 ile 1000 arası, Eko!
Onur: 600 ile 1000 arası.
Giray: 600 ile 1000 arası 50 olsun.
Emre: 50!
Emre: 1000 ile 5000 arasında kitap okuyana da 70 puanı verelim.
Onur: Bence de çünkü 1000 çok fazla yani...
Giray: En fazla 70'di değil mi?
Emre: Evet, en fazla 70'di
Giray: 1000 ile direk 5000 verme Eko!
Onur: 5000 ya.
Giray: Bana da az...
Emre: Eğer öyleyse 1000 ile 2500 diyelim. 1000 ile 2500 eşittir 60 olsun. 2500 ile 5000 arası 70 olsun.

$$d) \begin{array}{l} 0-200=10 \quad 200-400=30 \quad 400-600=40 \\ 600-1000=50 \quad 1000-2500=60 \quad 2500-5000=70 \end{array}$$

Şekil.3: Okunan kitap sayfa sayısı değişkenine ait değerlendirme

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri ilk düşündükleri stratejiden yola çıkarak okunan toplam sayfa sayısına göre puanlandırma yapma stratejisi üzerine yoğunlaşmışlardır. Okunan sayfa aralıklarını düzenli ya da sistematik olmayan bir artışla belirlemişlerdir. Daha sonra bu sayfa aralıklarına okunan kitap sayfası değişkenden alınabilecek en fazla puan olan 70 sayısını göz önünde bulundurarak rastgele bir dereceli puanlandırma cetveli oluşturarak stratejilerini

tamamlamışlardır (Şekil-3). Devamında öğrenciler, model oluşturma etkinliğinin diğer bir değişkeni olan *okunan kitabın türü* üzerine aşağıdaki şekilde düşünmeye başlamışlardır:

Emre: Kitabın türü! Ya şimdi bu kitabın türü?

Onur: Türü işte masal, hikâye, roman, fantastik.

Giray: Fantastik ya evet **Onur** çok iyi. Fantastik ağır mı yoksa hafif mi?

Onur: Fantastik ağır değil. Hafif bence.

Emre: Ya evet fantastik ağır değil.

Onur: Fantastik senin okuduğun şeyler gibi

Giray: Ya şimdi şey yapsak olur mu? Bir tarafa ağır kitaplar. Bir tarafa orta kitaplar. Orta kitaplarda yapalım, ama!

Emre: Orta kitapların hangileri olduğunu işte yazmamız lazım.

Giray: İşte ona göre ayarlayacağız.

Emre: En hafifleri yazacağım ben şimdi. Masal, hikâye, öykü, fıkra, çizgi roman en hafifleri

Giray: Çünkü çizgi roman en hafifi.

Onur: Hep resim var.

Giray: 1.seviye, 2. seviye ve 3 seviye. Orta, çok zor! Örneğin, Söylev o mesela en ağırlarda. Bana kalırsa.

Onur: Söylev, söylev

Giray: Roman bence orta

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri *okunan kitabın türü* değişkeninde ellerinde bulunan kitap türlerini “*hafif, orta ve ağır*” olmak üzere üç farklı kategoriye ayırmaya dayanan bir strateji geliştirmektedirler. Bu şekilde öğrenciler ellerinde bulunan birçok farklı türdeki kitabı üç ana gruba ayırarak bunları sınıflandırmak suretiyle sayılarını azaltma yoluna bir başka deyişle verileri basitleştirmeye çalışmaktadırlar. Devamında *kitap türlerini* kendi deneyimlerden yararlanarak tartışıp gruplandırmaya aşağıdaki şekilde devam etmişlerdir:

Emre: Şimdi 1. Seviyelerine hangilerine yazacağız. Masal, hikâye, öykü...

Onur: Şiir de yaz bence.

Giray: Yok, hayır şiiri anlamak lazım. O ortaya girsin. Anlamak lazım ikinci seviye bence.

Emre: Öykü.

Onur: Bir de fantastik roman var.

Giray: Fantastik roman.

Onur: Orta.

Giray: O da orta bence.

Emre: Fıkra bir de çizgi roman

Onur: Bence roman zora girsin çünkü romanlar çok zor da olabiliyor. Ama genelde zor romanlar daha fazla Mesela 10. sınıf, değil mi? Roman zora girsin.

Emre: Şimdi bunların puanı kaç olsun?

Giray: Bilim-kurgu da var arkadaşlar!

Emre: Bilim-kurgu 2. seviye.

Onur: Bu kaçtı? E mi B mi? 40 puan. O zaman buna bir puan yapalım.

Giray: Bence bunun puanını yükseltelim biraz.

Onur: Bunları okuyan 10 puan alsın.

Emre: Ama en az 10 puan olduğuna göre. O zaman bunları okuyana 10 puan olsun.

Giray: 10 tamam.

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri öncelikle “*birinci seviyede*” yer alacak kitap türlerini belirlemektedirler. Bu süreçte ilk olarak masal, hikaye ve öyküyü 1. seviye “*kolay*” için seçerken; fantastik roman, şiir, fıkra, çizgi roman ve bilim-kurguyu 2. seviye ye “*orta*” olarak ve romanı ise 3. seviye “*zor*” kitap seviyeleri olarak belirlemişlerdir. Daha sonra *okunan*

kitabın türü değişkenden alınabilecek en fazla puanın 40 olduğu düşünülerek 1. seviyedeki kitaplara 10 puan verilmesi kararı almışlardır. Devamında 2. seviyedeki kitapları belirleme süreci sağdaki şekilde gerçekleşmiştir:

Emre: 2. seviye kitapları?

Onur: Roman olsun; Fantastik roman, Şiir.

Giray: Bilim-kurgu. Bilim-kurgu aslında 1. seviye.

Onur: Bilim-kurgu şey gibi biraz.

Giray: Bilim-kurgu uzaylı

Onur: Biraz anlamaya dayalı

Emre: Bilim –kurgu. Başka? Tamam o zaman. Yazdım bilim-kurgu. Fantastik, roman, şiir

Onur: Destan?

Giray: Destan, tarih zora girsin.

Onur: Tamam bu kadar.

Giray: Şimdi diğeri?

Emre: Kaç puan bu?

Onur: Kaç olsun?

Giray: Ya işte küsurat veriyoruz burada 25 lazım.

Onur: 25. Bence de.

Giray: Çünkü 30 koyarsak fazla bir tarafta. 20 koyarsak diğerine göre az.

Emre: 30 olsun bence.

Onur: Bence 25.

Emre: 25 verelim.

Giray: Ötekisi 40.

Onur: Roman.

Emre: Roman. Başka?

Giray: Ama ağırlıklı olarak.

Onur: Söylev, destan.

Emre: Deneme.

Onur: Deneme biraz şey orta düzeyde gibi.

Emre: Deneme ağır. Mesela çok zor denemeler var.

Onur: Anı ikinciye olsun bence.

Emre: Anıyı ikinciye yazalım.

Onur: Tamam, bu kadar!...Bu kadar yeter bence E' ye geçelim.

Giray: Sonuç olarak buraya kalan 6 kitabı da sığdırırsak 40 puan alması biraz şey olur. Şuraya 2' den fazla koyarsa 35' e insin. İki kitap şundan 4 kitap şundan okusun.

Emre: 1. seviyeden 6 tane kitap okursa diğer kitapları 5 puan düşer. Geldik rapora...

1. seviyeden 6 tane kitap okursa diğer kitapların puanından 5 puan düşer	1. seviye mesal hikaye 10	2. seviye roman 25	3. seviye roman 40	ağırlıklı olarak hangisi ise o puanı alır
--	-------------------------------	------------------------	------------------------	---

Şekil.4: Okunan kitabın türü değişkenine ait değerlendirme

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri ikinci ve üçüncü seviyede yer alacak kitap türlerini kategorileştirdikleri görülmektedir. Bilim-kurgu, Fantastik-roman ve Şiir'i 2. Seviye; roman, söylev, destanı ve denemeyi 3-seviye olarak gruplara ayırmışlardır. Daha sonra "zorluk derecesi" göz önünde bulundurarak ikinci grubu 25 puan, üçüncü grubu 40 puan olarak değerlendirmişlerdir (Şekil-4). Grup üyeleri etkinliğe katılan öğrencilerin tüm kitapları 1.

seviyedeki kitaplardan okumasını önlemek için bu bölümden altı kitap okunması durumunda diğer türlerden okunacak olan kitapların puanlarından 5'er puan azaltılması yönünde bir karar aldıkları görülmektedir. Öğrenciler daha sonra diğer bir değişken olan *okunan kitap hakkında yazılacak rapor* hakkında aşağıdaki şekilde tartışmışlardır:

Giray: Şey, bence şey, raporda ne olabilir?

Onur: Raporun kalitesi önemli.

Giray: İşte bak sade bir dil!

Onur: Ayrıntılı değil sade bir dil.

Giray: Düzgün ve düzgün Türkçe!

Onur: İçeriğiyle alakalı olacak mesela onu okuduğunda şeyi anlayacaksın mesela kitapta ne yazıldığını. Ne bulunduğunu.

Giray: Sade ve düzgün Türkçe, kitabın içeriği... Başka?

Onur: 3 bölüme ayrılсын bence. Düzgün dil, sade kullanım...

Emre: 100 puan alacak olan söyleyin şimdi şartları

Giray: Ve en iyi şekilde özetleyen!

Emre: Başka? Kitabı tam anlamıyla anlaması!

Onur: İçerik yani! Kitabın içinde ne bulunduğunu anlamalı. O olayın ana fikri gibi bir şey!

Giray: Özetleme!

Emre: İçeriği iyi özetleme! İçerik iyi olacak iyi olmalı. Özet...

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri *okunan kitap hakkında yazılacak rapor değişkeni* içerisinde olması gereken faktörleri belirlemeye çalıştıkları görülmektedir. Belirlenen faktörler “*sade dil, düzgün Türkçe, iyi bir içerik, özetleme ve rapor okunduğu zaman kitabın tam anlamıyla anlaşılması*” olmak üzere beş grupta toplanmıştır. Grup üyeleri rapor için önemli olan faktörleri belirlerken faktörler arasındaki ilişkileri belirlemede güçlük yaşamışlardır. *Rapor okunduğu zaman kitabın tam anlamıyla anlaşılması* başlıklı kategori grup üyeleri tarafından yeteri kadar açıklanamamış ve içeriği belirtilememiştir. Bundan sonraki aşamada *yazılacak rapor* değişkeni altında belirlenen faktörlerin nasıl puanlanıp değerlendirileceği öğrenciler arasında aşağıdaki şekilde tartışılmıştır:

Emre: 100 puan olması için sade dil, düzgün Türkçe, içerik iyi olmalı, iyi özetlemeli, sade dili olmalı.

Giray: Rapor okunduğu zaman kitabı anlamalyız. Buna kaç puan verelim? Toplam 100'e tamamlayacağız.

Onur: 25?

Giray: 20 verelim bence.

Onur: 20,20.

Emre: Düzgün Türkçe 25.

Giray: Bu da 25.

Emre: İçerik iyi olmalı.

Giray: Bence bu içerik fazla olmalı.

Emre: 30

Onur: 45te olur. 40 olsun.

Emre: 25 olsun bence. 60'a tamamlayalım.

Onur: 60a tamamlayalım.

Giray: 30 bence çünkü sonuç olarak düzgün Türkçeyle şeyi eşit tutarsak içeriği

Onur: Bence de bu da 25 olsun sonuç olarak düzgün Türkçe kadar içeriği de önemli. Anlatılma şekli de önemli.

Giray: Sen şimdi bir ödevi yapıyorsun. Şimdi şey bak neden bence düzgün Türkçe bak bunların ikisi şey yazım kuralı. Ben bu yüzden ikisine de 20 verelim dedim.

Onur: Ama anlatım Giray bir şeyi iyi anlatamazsan başka şeyi nasıl anlatacaksın.

Emre: Yani bence 25

Giray: Tamam 25 verin o zaman.

Emre: Özet?

Giray: Özet evet bence bu önemli.

Emre: Toplam 60 oldu.

Giray: O o. Bak şimdi.

Emre: Toplam 60 oldu geriye 40 puan kaldı.

Onur: 70 olmadı mı? 25, 25; 50. 50 20 daha 70.

Giray: Ben en az buna

Onur: Çok fazla oldu bence şu sade dil 15 olabilir mi?

Giray: Puanı değiştirelim. Puanı yükseltelim.

Emre: 130 yapalım.

Giray: Şimdi şey sade dil önemli düzgün Türkçe de önemli içerik de önemli. Hepsine yüksek puan verirsek puanları yetiştiremiyoruz. Mesela 30 puanı şeye dağıtmamız lazım

Onur: Ya şey puanı indirmeden bence kategorileri biraz indirsek.

Emre: 130 yapalım bunu toplam puanını. Oluyor. Oluyor.

Giray: Biz normalde 30 puanı şeye özetlemeye ve okuduğunu anlamaya yaa okuyan binin şeyi anlamasına bırakmıştık. Biraz zorluyordu o. Emre şimdi buraya kaç puan veriyoruz?

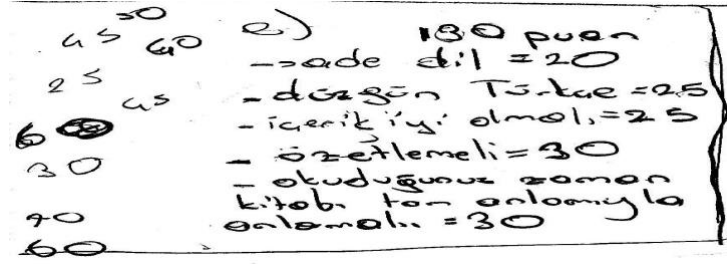
Emre: 25 şimdi bak rahatladım yine 70. 70' ya geriye 60 puanımız mı kaldı?

Giray: 60 puan.

Emre: Bunları ikisine 60 puan. 30, 30 oluyor.

Giray: 30, 30 bence. En önemli bunlar.

Onur: Özetleme bence de bu 30, 30.



Şekil.5: Yazılacak rapor değişkenine ait değerlendirme

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri bir önceki aşamada belirlemiş oldukları faktörlere kendi belirledikleri önem sırasına göre puan vermeye başlamış ve puanlandırma yaparken *okunan kitap hakkında yazılacak rapor* değişkenine önceden vermiş oldukları 100 puanı beş faktöre paylaştırmaya çalıştıkları görülmektedir. Öğrenciler başlıklara puan verirken bunlar arasında sistematik bir ilişki ve buna bağlı bir puanlandırma cetveli geliştirmekten ziyade kendilerinin belirledikleri önem sırasına göre rastgele bir puanlandırma yapmışlardır. Bu süreçte öğrenciler başlıkları 100 puana tamamlamada güçlük yaşamışlardır. Bu güçlükten kurtulmak için Onur'un sunduğu kategorilerin sayısını azaltma önerisi diğer arkadaşları tarafından kabul görmemiştir. Bunun yerine grup üyeleri bu değişkenden alınabilecek olan toplam puanı 100'den 130'a çıkarmak suretiyle bu sorunu ortadan kaldırmayı amaçlamışlardır. Diğer bir deyişle grup üyeleri *okunan kitap hakkında yazılacak rapor* değişkeni için önceden belirlemiş oldukları matematiksel değeri yeniden düzenlemek veya

değiştirmek zorunda kalmışlardır. Öğrencilerin yaptıkları son değerlendirmeye göre “içerik” 25 puan, “düzgün Türkçe” 25 puan, “sade dil” 20 puan, “özet” 30 puan ve “raporun kitabı tam anlamıyla anlatılması” 30 puan olmak üzere “130 puanı” beş ayrı kategoriye paylaştırmışlardır (Şekil-5). Bu aşamadan sonra öğrenciler okunan kitap seviyesi değişkeni üzerinde düşünmeye başlamışlar ve bu süreç aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Giray: Kendi seviyesinin altında okuyanlara 1 puan verelim. Kendi seviyesinde okuyanlara 3 puan verelim. Kendi seviyesinin üstünde okuyanlara 5 puan verelim.

Emre: Yani.

Giray: Her birine? Olur mu?

Emre: Ya kademe arttıkça 5er 5er...

Giray: Kademe arttıkça şey şey...

Onur: Denklem yani. Hı, hı. Evet. O zaman bunu yazalım.

Giray: O zaman bu onların bileceği iş olsun.

Emre: Onlar hemen denkleme yerine koyacaklar. Yapacaklar.

1, 3, 5. 1, 3, 5. 90'ın katları mı? 9. 9, 90'a bölünür. Oh be! 1, 3, 5 iyi oluyor ya.

Emre: 1, 3, 5 oluyor da.

Onur: 5'te olur. Ama 3 daha mantıklı.

Giray: 1, 3, 5. Bak eğer herkes kendi seviyesinin altında okursa 1 verelim, herkes kendi seviyesinde okursa 3 verelim, herkes kendi seviyesinin üstünde okursa 5 verelim. ikişer ikişer 1, 3, 5 i toplayalım.

Grup üyeleri bu aşamada her öğrencinin “kendi seviyesinin altında” kitap okuduğunda “1 puan”, “kendi seviyesinde” kitap okuduğunda “3 puan” ve “kendi seviyesinin üstünde” bir kitap okuduğu takdirde “5 puan” alacağı bir model üzerine tartışmışlardır. Burada verilen puan değerlerinin toplamının (1+3+5=9) 9 ile orantılı olması ve okunan kitap seviyesinden alınabilecek en fazla puanın 90 olup 9'a tam bölünmesi, bu model üzerinde öğrencilerin olumlu bir yaklaşım sergilemesine neden olmuştur. Devamında Emrenin yeni önerisi grup üyeleri arasında aşağıdaki şekilde tartışılmıştır:

Emre: 6'ya x diyelim. 6 eşittir x olsun. 6. Sınıf kendi seviyesi x , 6 olsun. 7. Sınıfta kendi seviyesi x , 7 olur.

Giray: Bence 4. sınıf okumak çok saçma

Emre: 6'ya x dersek mesela kendi seviyesinden düştükçe ikişer ikişer azalır.

Onur: Bence puanı yükseltelim. Puan 90 ya. O yüzden mesela. 5er 5er..

Emre: Bence 100 yapalım. C'yi de 100 yapalım.

Onur: Bence de ya. Kaç ediyor toplam. 370 ediyor.

Emre: Olsun. Toplamının tam sayı olmasına gerek yok.

Onur: 100!

Emre: 6 ya x dersek

Onur: 6 ya x desek 5'er 5'er artsın. Hem 100'e de bölünüyor.

Emre: Hı, hı. 6 eşittir x oluyor. 4. sınıf seviyesinde okuduğu zaman kaç puan eksilsin?

Onur: Kaç puan? Bence x 6 ise...

Giray: Bence 1 puan verelim. 5 puan azalsın.

Onur: 5 puan çünkü 5'te var ya.

Emre: 4 eşittir x eksi kaç olsun.

Onur: 4 eşittir... X zaten 6. X eksi 2 olur.

Emre: 5. seviyede x eksi...

Giray: Ama bir saniye biz 6. sınıf için di mi bu?

Onur: 4 oluyor. Ay 4 olmuyor. 1

Giray: 1, 1.

Emre: X eksi 1. 6 sınıf x .

Onur: Zaten x .

Emre: 7. sınıf eşittir
Giray: Artı 1
Onur: Artı 1 olmasın.
Emre: Artı 2.
Onur: Art 2.
Emre: Artı 2 olsun. 8. Seviye.
Onur: Artı 4 olsun.
Giray: 3 olsun.
Onur: 4 olsun çünkü
Giray: Bence 3 olsun daha sonra lise seviyesine geçiyor ya 9 derken.
Onur: 9'da biraz daha arttıralım. 8 olsun bence.
Emre: Yani
Onur: Çünkü 2 çarpı 2 eşittir 4. 4 çarpı 2, 8!
Giray: Buna 3 verelim dedim sonra 4 artırırız 7 olur.
Onur: Bence 8 olsun ya çünkü lise düzeyine geçiyor ya.
Giray: O zaman şurası şey olmuyor mu? Orantılı gibi. Ama
Emre: 10 eşittir x artı 16. ... 10 sınıf eşittir x artı 16
Giray: Bu şu anda formül.

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri 6. sınıf öğrencileri üzerinden düşünerek *okunan kitap seviyesi* için matematiksel bir model geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu formüle göre 6. sınıf öğrencisi kendi seviyesinde bir kitap okuduğunda 6. sınıf olmasından dolayı *6 puan alacaktır* ve bu 6 puanı x olarak ifade etmişlerdir. Kendinden iki düşük seviyede kitap okuduğunda örneğin 4. sınıf seviyesinde kitap okuduğunda x değerinden iki ($x-2$), 5. sınıf seviyesinde bir kitap okuduğunda bir puan eksiltilecektir ($x-1$). Diğer taraftan kendinden bir üst seviyede kitap okuduğunda x değerine iki puan ($x+2$); iki üst seviyede kitap okuduğunda x değerine dört puan ($x+4$); üç üst seviyede kitap okuduğunda 8 puan ($x+8$) ve dört üst seviyede bir kitap okuduğunda 16 puan ($x+16$) eklenecektir. Grup üyeleri bu aşamada *okunan kitap seviyesi* değişkenini 100 puan üzerinden değerlendirmeyi düşündükleri stratejiden vazgeçerek farklı bir matematiksel model geliştirmişlerdir. Grup üyeleri her sınıf seviyesinde öğrencilerinin o seviyede okudukları kitapları ve bu kitaplardan alınabilecek olan puanları hesaplamaya yönelik genellenebilir bir matematiksel model oluşturmuşlardır.

III-Oluşturulan Matematiksel Model Üzerinde Matematiksel İşlem Yapabilme Yeterliği

Öğrenciler geliştirdikleri bu model üzerinde matematiksel işlemler yaparak elde edilebilecek olan puanları hesaplamaya başlamışlardır. Bu süreç 6.sınıflar için aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Emre: 6. Sınıf dördüncü seviye kaçtı?
Giray: Dördüncü seviye şey...
Onur: $x - 2$
Giray: $x - 2$
Emre: $x - 2$. 4 puan Beşinci seviye $x - 1$
Giray: $x - 1$
Emre: 5. 6 zaten x yani 6. Yedinci seviye...
Giray: $x + 2$. Sekizinci.. .
Emre: $x + 2$. Sekizinci. Sekizinci seviye $x + 4$, 10.
Onur: Dokuzuncu seviye 14 oluyor.

Emre: 14. Onuncu seviye $x + 16$ dan 22.

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri 6. sınıfların tüm seviyelerdeki kitaplardan kaç puan alacağını geliştirdikleri modeli kullanarak hesaplamışlardır. Öğrenciler kendinden bir üst seviyede kitap okuduğunda x değerine 2 puan eklenerek 8 puan, kendinden iki üst seviyede kitap okuduğunda x değerine 4 puan eklenerek 10 puan, kendinden 3 üst seviyede kitap okuduğunda 8 puan eklenerek 14 puan ve kendinden 4 üst seviyede kitap okuduğunda 16 puan eklenerek 22 puan alacaktır. Model ve bundan elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 2: 6. sınıf öğrencilerinin her seviyedeki kitaptan kaç puan alacağını gösteren tablo

Sınıf	6	6	6	6	6	6	6
Kitap Seviyesi	4	5	6	7	8	9	10
Model	$x - 2$	$x - 1$	x	$x + 2$	$x + 4$	$x + 8$	$x + 16$
Puan	$6 - 2 = 4$	$6 - 1 = 5$	6	$6 + 2 = 8$	$6 + 4 = 10$	$6 + 8 = 14$	$6 + 16 = 22$

IV-Ulaşılan Matematiksel Sonuçları Gerçek Durum İçerisinde Yorumlama Yeterliği

Öğrenciler 6. sınıflar için geliştirdikleri bu modeli diğer sınıflar için de uygulanabilir olması için tartışmalarına aşağıdaki şekilde devam ederek matematiksel hesaplamalarda bulunmuşlardır:

Giray: Bir dur şimdi aynı şeyi 7. sınıf için yapalım 7. Sınıf kendi seviyesinde okuduğunda 7 puan alıyor.

Onur: 6. Sınıf seviyesinde okuduğunda 6 puan alıyor değil mi?

Giray: İkisi de kendi seviyesinde okuduğunda aynı puanı alması lazım. Bence.

Onur: Ben anlamadım.

Giray: Mesela bak 6. Sınıf 6. Sınıf seviyesinde okuyabilir değil mi? 7. sınıfta 7. sınıf seviyesinde okur.

Emre: Öyleyse Giray bu 6. sınıf için olacak diğerlerini hepsini ayrı yapacağız. 7. sınıf için

Giray: İşte ben sana öyle dedim ya C'yi öyle diye.

Emre: Tamam işte

Giray: Ama o zaman haksızlık oluyor Onur. 6. sınıfları eziyorsun Onur. 9. sınıflar yaşıyor.

Onur: O zaman biz yaptık eksi 1. Emre şuraya biz yazmadık mı? 4. sınıftan eksi 2. Eee, 7. sınıfta bir eksiği oluyor. 6. kaç?

Emre: İyi de Giray burada 6'ya x dedik. Burada 7'ye x dediğimiz de diğer türlü olacak.

Onur: Yani evrensel bir yol. Evrensel bir dil.

Giray: 7'yi x yaptığımızda düşün 4. sınıf kaç oluyor.

Emre: 7'ye x dediğimiz zaman 6. sınıf eksi 2 olacak. Pardon eksi 1 olacak. 5. sınıf eksi 2 olacak. 4. Sınıfta eksi 3 olacak işte.

Giray: Hım, tamam o zaman. Tamam, hep şey oluyor. Tamam. Tamam.

Onur: Bu evrensel bir yol bence ...

Emre: Mesela burada 6ya x dedik ya onun yerine 7. sınıfa x dersek 6. Sınıf kitabını okursa eksi 1 olacak. X eksi 1 olacak.

Yukarıdaki alıntılarda Giray 7. sınıflar için oluşturulacak modelin daha farklı olması gerektiğini savunurken her bir sınıf için farklı bir model geliştirilmesi gerekliliğini vurgulamıştır. Örneğin 4. seviyede bir kitap okuyan 7. sınıf öğrencisi kendisinden üç seviye düşük kitap okuduğu için alacağı puanın “ $x-3$ ile hesaplanması” gerektiğini belirtmiştir.

Bunun üzerine grup üyeleri her sınıf için farklı bir model uygulanması yönünde karar almışlardır. Bu modele göre 6. sınıf öğrencisi kendi seviyesinde kitap okuduğunda 6. puan alırken 7. sınıf öğrencisi kendi seviyesinde kitap okuduğunda 7 puan alması sağlanmıştır. Sonuç olarak 6. sınıf için geliştirilen model benzer şekilde 7. sınıf için de uygulanmış ve aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablo 3: 7. sınıf öğrencilerinin her seviyedeki kitaptan kaç puan alacağını gösteren tablo

Sınıf	7	7	7	7	7	7	7
Kitap Seviyesi	4	5	6	7	8	9	10
Model	$x - 3$	$x - 2$	$x - 1$	x	$x + 2$	$x + 4$	$x + 8$
Puan	$7 - 3 = 4$	$7 - 2 = 5$	$7 - 1 = 6$	7	$7 + 2 = 9$	$7 + 4 = 11$	$7 + 8 = 15$

V-Yorumlanmış Sonucun Geçerliğini Doğrulama Yeterliği

Grup üyeleri 6 ve 7. sınıflar için oluşturulan modeli diğer sınıflar için tekrar etmemiş fakat bu modelin uygulanması yönünde karar almışlardır. Bu işlemi tamamlayan grup üyeleri bir sonraki basamakta elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde tartışarak onaylama sürecini gerçekleştirmektedirler:

Giray: Ama orada biraz şey oluyor. Kendi seviyesinde 7 alırsa 6. sınıfa haksızlık olmuyor mu?

Onur: Hayır.

Emre: İyi de 6. sınıf 7. sınıf okursa daha şey alıyor. Daha fazla puan alıyor.

Onur: Bence bu yol evrensel yani.

Giray: Dediğim şu benim şimdi 6. sınıf kendisinden kendi seviyesini okuduğunda 6 puan alıyor. Bu gayet normal. Ama...

Onur: 7. Sınıftaysa 7 puan alıyor. Veya 7. sınıf öğrencisi 6. Sınıf seviyesi okursa ise...

Giray: 7 bölü 7 kaç?

Onur: Ne?

Giray: 7 bölü 7 kaç?

Onur: 1

Giray: 6 bölü 6?

Onur: 1

Giray: Demek ki?

Onur: E 100 puan mı alacak?

Giray: Hayır işte bak ikisinin de eşit puan alması lazım. Bence, seviyeleri sonuç olarak eşitse. Seviyesi kendine göre...

Onur: Mesela Giray 6. Sınıf öğrencisi kendine göre bir şey okumuş. 7. sınıfta kendine göre bir şey okumuş. Hangisinin kapasitesi daha fazla?

Giray: 6. sınıfın.

Onur: 7. sınıf. O zaman 7. sınıfın okuduğu daha şey.

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri geliştirdikleri model ile 6. sınıf ve 7. sınıf seviyelerinde öğrencilerin sınıf seviyelerine göre okudukları kitaplardan aldıkları puanları karşılaştırmışlardır (Tablo-1 ve Tablo-2). Öğrenciler bu durumu göz önünde bulundurularak sonucu kontrol etmiş ve modellerinde sınıflar arasında “haksızlıklar” olduğunu belirterek bir takım eksiklikler olduğunu vurgulamışlardır. Öğrencilerden Onur buldukları “yolun evrensel”

olduğunu belirterek geliştirdikleri modelin genellenebilir bir model olduğu yönünde arkadaşlarını ikna etmeye çalışmaktadır. Eksikliklerin giderilmesi üzerine tartışan öğrenciler oluşturdukları matematiksel modelin “okunan kitap seviyesi” değişkeni bölümünü tekrar gözden geçirerek uygun düşmeyen kısımlarını değiştirme kararı almışlardır ve bundan sonraki süreç aşağıdaki gibi gelişmiştir:

Emre: Ya x 'e öyleyse bir sayı verelim. Mesela 9 olsun. Ona göre değiştirelim.

Onur: 9 evrensel bir sayı olsun.

Giray: H_1, h_1 . İşte. Her sınıfa göre değişirse haksızlık oluyo[r].

Emre: $X, 9$ olsun.

Onur: Şuraya sil de oraya yaz. Şunu bir tekrar söyleyelim. 8. sınıf öğrencisi 8. sınıf kategorisi okursa 9 puan alacak. 7. sınıf öğrencisi 7. sınıf okursa 9 puan alacak. 8. sınıf öğrencisi 9. sınıf kitabı okursa artı 2 artacak. Her seviyeye 2şer kat puan artacak.

Giray: Yani şey...

Emre: Seviyesi arttıkça 2 kat artıyor. 8. sınıf öğrencisi 9. sınıf kitabı okursa artı 2. 8. sınıf öğrencisi 10. sınıf kitabı okursa artı 4. 8. sınıf öğrencisi 7. sınıf kitabı okursa eksi 1. Artarken 2şer kat artıyo[r]. Azalırken 1. Tamam, bitti.

Yukarıdaki alıntılarda grup üyeleri önceki kısımda fark etmiş oldukları eksiklikleri gidermek amacıyla her sınıfın kendi seviyesinde alacağı puanı sabitleyerek bu sabit değer de 9 olmasına karar vermişlerdir. X sabiti rastgele bir şekilde 9 olarak seçilirken herhangi bir mantıksal ilişki kurulmamıştır. Dolayısıyla her sınıf için oluşturulmuş matematiksel modeller aynı kalmakla birlikte sadece modelde yer alan x bilinmeyi sabit 9 sayısı olarak seçilerek belirlenmiştir. Bu durum tablolarda aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:

Tablo 4: Geliştirilen Modelde $X=9$ Sabitinin 6. Sınıflar için Sonuçlarının Gösterilmesi

Sınıf	6. sınıf						
Kitap Seviyesi	4. sınıf	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	9. sınıf	10. sınıf
Model	$x - 2$	$x - 1$	x	$x + 2$	$x + 4$	$x + 8$	$x + 16$
Puan	7	8	9	11	13	17	25

Tablo 5: Geliştirilen Modelde $X=9$ Sabitinin 7. Sınıflar için Sonuçlarının Gösterilmesi

Sınıf	7. sınıf						
Kitap Seviyesi	4. sınıf	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	9. sınıf	10. sınıf
Model	$x - 3$	$x - 2$	$x - 1$	x	$x + 2$	$x + 4$	$x + 8$
Puan	6	7	8	9	11	13	17

Grup üyeleri her bir değişkeni ayrı ayrı ele alarak geliştirdikleri matematiksel modellerindeki tespit ettikleri eksiklikleri düzelttikten sonra revize edilmiş modelleri onaylamış ve bu son modeller yukarıda gösterilmiş olan tablolarda verilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma ortaokul 3. sınıf öğrencilerden oluşan odak grubun *okuma yarışması problemi* üzerinde, verilenlerden yola çıkarak sonuca ulaşana kadar izlenen modelleme süreçleri içinde hangi bilişsel yeterliklere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Öğrenciler problemde verilen beş değişkenden sadece biri üzerinde (*kitap seviyesi*) gerçek hayat problemini anlamaktan doğrulama yeterliğine kadar olan tüm bilişsel yeterlikler üzerinde çalışırken diğer dört değişken üzerinde ise farklı yeterlikler ortaya koymuşlardır. *Gerçek hayat problemini anlama ve gerçeğe dayalı bir model oluşturma yeterliği* kapsamında English'in (2009) çalışmasında olduğu gibi öğrenciler problemde kendilerinden istenilen durumu anlayabilmiş, problemi etkileyen değişkenler üzerinde ayrı ayrı çalışarak anahtar değişkeni belirleyebilmişlerdir. Ayrıca öğrenciler değişkenler arasındaki ilişkiyi matematiksel ifadeye çevirirken gerçek yaşama dayalı varsayımlar ışığında sistematik olmayan ve önem sırasına dayanan bir sınıflandırmayı gerçekleştirebilmişlerdir. Problem bağlamının öğrencilerin dikkatini çekmiş ve motive etmiş olması modelleme sürecine başlanmasında ve yürütülmesinde etkili olduğu farklı çalışmalarda da vurgulanmıştır (Maaß, 2006; Galbraith & Stillman 2001).

Gerçek modelden matematiksel model oluşturma yeterliği bağlamında öğrenciler her bir değişken için varsayımlara dayalı olarak bir puanlandırma sistemi geliştirmişlerdir. Bu çalışmadaki öğrencilerin aksine Chan ve diğerlerinin (2012) çalışmasında öğrencilerin varsayım üretmede zorlandıkları belirtilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin nitel ve nicel veriler arasındaki ilişkileri açıklayıp matematiksel olarak ifade edebildikleri belirlenmiştir. Öğrenciler her bir değişken için özel bir puanlandırma modeli geliştirmiş ve değişkene göre verileri gruplandırıp düzenleyerek veriyi basitleştirebilmişlerdir. Sadece değişkenlerin birinde (*yazılacak rapor*) nitel veriyi açıklayabilmek için kendilerinin belirlemiş olduğu alt-faktörlere göre oluşturdukları puanlandırma sistemini yeniden düzenleyebilmişlerdir. Fakat öğrenciler değişkenler arasındaki ilişkiyi net ve açık olarak tanımlayamamışlardır. Yine bir başka değişken üzerinde (*kitap seviyesi*) modellerini matematiksel olarak ifade ederken, varsayımlarına dayalı oluşturdukları puanlama sistemine uygun genellenebilir bir model geliştirmekte yaşadıkları zorlukları ortadan kaldırmak için yeniden bir puanlandırma sistemi geliştirerek var olan modellerini düzenleyebilmişlerdir. Genel olarak öğrenciler değişkenler üzerinde model oluşturma ve bunları yeniden gözden geçirip düzenleme yeterliliği çerçevesinde başarılı olmuşlardır. Ji (2012) bu başarının arkasındaki nedeni öğrencilerin daha önce sahip oldukları modelleme deneyimi olduğunu vurgulamıştır.

Oluşturulan matematiksel model üzerinde matematiksel işlem yapabilme yeterliği kapsamında öğrencilerin okunan kitap sayısı, okunan kitap sayfa sayısı, okunan kitap türü, okunan kitap hakkında yazılacak rapor değişkenleri için geliştirdikleri sistematik olmayan modeller üzerinde matematiksel bilgilerini kullanarak bir puanlandırma modeli geliştirdikleri belirlenmiştir. Sezgisel olarak geliştirdikleri bu puanlandırma modelini gerçek hayat durumlarıyla yorumlayarak hangi değişkenin diğerine göre daha önemli olduğuna karar vermişlerdir. Bu yeni duruma göre puanlandırma yaparken ise özel olarak bir matematiksel işlem yapmamışlardır. Blum (2011) ve Tekin-Dede ve Yılmaz'ın (2013) çalışmalarının aksine, sezgisel olarak işlem yapma ağırlıklı olarak ilkökul yaş grubu ile yapılan çalışmalarda ortaya çıktığı görülmüş olup benzer durum Şahin ve Eraslan (2016) çalışmalarında da rastlanmıştır. Yalnızca bir değişken üzerinde (*kitap seviyesi*) altıncı sınıflar için oluşturulan model diğer sınıflara genellenebilen model üzerinde öğrencilerin kaç puan alacakları ayrı ayrı matematiksel olarak hesaplanmıştır.

Ulaşılan matematiksel sonuçları gerçek durum içerisinde yorumlama yeterliliği bağlamında bilişsel süreçler incelendiğinde öğrencilerin sadece bir değişken üzerinde (kitap seviyesi) 6. sınıflar için geliştirmiş oldukları modeli günlük yaşam durumlarıyla karşılaştırarak diğer sınıfları (ortaokul ve lise sınıflarını) da içine alacak şekilde nasıl modelleyebileceklerini tartışmışlardır. Bir başka deyişle 6. sınıflar için geliştirmiş oldukları modeli yeniden gözden geçirmiş, yorumlamış, üzerinde matematiksel işlemler yapmış ve başarı ile açıklayarak genelleyebilmişlerdir. Benzer şekilde Chan ve diğerleri (2012) öğrencilerin problemi çözümü sırasında problemi gerçek yaşam durumlarıyla ve matematiksel dünya ile birlikte yorumladıklarını belirtmişlerdir.

Geçerliğini doğrulama yeterliliği kapsamında öğrenciler sadece bir değişken (kitap seviyesi) üzerinde her sınıfın kendi seviyesinde kitap okuduğunda farklı puan almasının gerçek duruma uygun olmadığını belirleyerek geliştirmiş oldukları modellerini sorgulayabilmişlerdir. Bu aşamada öğrenciler ulaştıkları sonucu eleştirel bir şekilde kontrol ederek tartışabilmişlerdir. Benzer sonuçlar Tekin-Dede ve Yılmaz (2013) çalışmasında da görülmektedir. Her sınıfın kendi seviyesinde kitap okuduğunda eşit puan almasını sağlayacak modellerini tüm sınıflara uygulanabilir hale getirmişlerdir. Sonuçlarının gerçek hayata uygun olmasına dikkat eden öğrenciler, revize etmiş oldukları modellerini de matematiksel işlemlerle doğrulayarak modellerini kabul etmişlerdir. Fakat ifade edilen bu değişkenin dışındaki diğer değişkenler herhangi bir yorumlama veya doğrulama yapılmaksızın doğruluğu

doğrudan kabul edilmiştir. Bu durum Borromeo Ferri'nin (2006) çalışmasında belirttiği üzere genelde doğrulamanın sezgisel yolla yapıldığı düşüncesi ile paralellik göstermektedir.

Öneriler

Bu çalışmanın sonuçları bir ortaokulun 3. sınıfında öğrenim gören bir odak grupta yer alan toplam üç öğrencinin *Okul Yarışması Problemi* üzerindeki bilişsel modelleme yeterlikleri ve çalışmada kullanılan model oluşturma etkinliği ile sınırlıdır. Çok kısıtlı olan ulusal alan yazının derinleşip zenginleşmesine katkıda bulunulması amacıyla modelleme yeterlikleri üzerine yapılacak yeni araştırmaların motivasyon ve biliş-üstü becerileri de dikkate alarak ortaokul ve ilkokulun tüm kademelerini kapsayacak şekilde genişletilmesi ve bu yeterliklerin zaman içinde nasıl gelişip değiştiğinin belirlenmesi matematik eğitimi alanına önemli katkılar sağlayacaktır.

Kaynakça

- Bar-Yam, Y. (2004). *Making things work: Solving complex problems in a complex world*. NECSI: Knowledge Press.
- Biccard, P., & Wessels, D. (2011). Development of Affective Modelling Competencies in Primary School Learners. *Pythagoras*, 32(1), 1-9.
- Biccard, P. (2010). *An investigation into the development of mathematical modelling competencies of Grade 7 learners*. Unpublished Masters Dissertation, Stellenbosch University, South Africa
- Blum, W. (1996). Anwendungsbezüge im Mathematikunterricht – Trends und Perspektiven. *Schriftenreihe Didaktik der Mathematik*, 23, 15-38.
- Blum, W. (2002). ICMI Study14: Applications and Modelling in Mathematics Education-Discussion Document. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34 (5), 229-239.
- Blum, W. (2011). Can modelling be taught and learnt? Some answers from empirical research. In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 15-30). New York: Springer.
- Blomhoj, M., & Hojgaard Jensen, T. (2003). Developing mathematicalmodelling competence: conceptual clarification and educational planning. *Teaching Mathematics and its Applications*, 22(3), 123-139.
- Blomhoj, M. (2011). Modelling Competency: Teaching, Learning and Assessing Competencies-Overview. In Kaiser, G., Blum, W., Borromeo Ferri, R., Stillman, G. (Eds.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 343-347). New York: Springer
- Blömeke, S., Zlatkin-Troitschanskaia, O., Kuhn, C., & Fege, J. (2013). *Modeling and measuring competencies in higher education*. Rotterdam: Sense Publishing.
- Chan, C.M.E., Ng, K.E.D., Widjaja, W., & Seto, C. (2012). Assessment of Primary 5 Students' Mathematical Modelling Competencies. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 35 (2), 146-178.
- Davis, B., & Sumara, D. (2006). *Complexity and Education: Inquiries into learning, teaching, and research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Eraslan, A. ve Kant, S. (2015). Modeling processes of 4th-year middle-school students and the difficulties encountered. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 15(3), 809-824.
- English, Lyn D. (2002). *Development of 10-Year-Olds' Mathematical Modelling*. International PME Conference, University of East Anglia, Norwich.
- English, Lyn D. (2009). Promoting İnterdisciplinarity Through Mathematical Modelling. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 41(1-2), 161-181.
- Ferri, B. R. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 38 (2), 86-95.
- Gainsburg, J. (2006). The Mathematical Modeling of Structural Engineers. *Mathematical Thinking and Learning*, 8 (1), 3-36.
- Galbraith, P., & Stillman, G. (2001). Assumptions and context: Pursuing their role in modelling activity. In J. Matos, W. Blum, K. Houston, & S. Carreira, (Eds.), *Modelling and Mathematics Education: ICTMA 9: Applications in Science and Technology* (pp. 300-310). Chichester: Horwood Publishing.
- Greer, B., Verschaffel, L., & Mukhopadhyay, S. (2007) Modelling for life: Mathematics and children's experience. In W. Blum, P. Galbraith, M. Niss, H. W. Henn (Eds), *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 89-98). New York: Springer.
- Güç-Aydın, F. (2015). *Matematiksel Modelleleme Yeterliklerinin Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğrenme Ortamlarında Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleleme Yeterliklerinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Henning, H., & Keune, M. (2007). Levels of Modelling Competencies. In W. Blum, P. L. Galbraith, H. W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education The 14th ICMI Study* (pp. 225-232). New York: Springer.
- Jacobson, M., & Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 11-34.
- Ji, X. (2012). *A quasi-experimental study of high school students' mathematics modelling competence*. 12th International Congress on Mathematical Education, COEX, Seoul, Korea.
- Kaiser, G. (2007). Modelling and modelling competencies in school. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical modelling (ICTMA 12): Education, engineering and economics: proceedings from the twelfth International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications* (pp. 110-119). Chichester: Horwood.
- Kaiser, G., & Maaß, K. (2007) Modeling in lower secondary mathematics classroom-Problems and opportunities. In: W., Blum, P., Galbraith, H.W. Henn, & M., Niss (Eds.), *Modeling and applications in mathematics education – The 14th ICMI study* (pp. 99-108). New York: Springer Science
- Korkmaz, E. (2010). *İlköğretim Matematik ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modelleleme Yönelik Görüşleri Matematiksel Modelleleme Yeterlilikleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Lesh, R. A., & Doerr, H. (2003). Foundations of a Models and Modeling Perspective on Mathematics Teaching and Learning. In R. A. Lesh & H. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: A models and modeling perspective on mathematics teaching*,

- learning, and problem solving* (pp. 3–34). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum and Associates.
- Lesh, R. (2006). Modeling students modeling abilities: the teaching and learning of complex systems in education. *Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 45–52.
- Lesh, R., & Sriraman, B. (2005). John Dewey revisited-pragmatism and the models-modeling perspective on mathematical learning. In A. Beckmann, C. Michelsen, & B. Sriraman (Eds.), *Proceedings of the 1st international symposium of mathematics and its connections to the arts and sciences* (pp. 7–31). Schwobisch Gmund, Germany: the University of Education.
- Lesh, R. A., & Zawojewski, J. S. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 763–804). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Ludwig, M., & Xu, B. (2010). A Comparative Study of Modelling Competencies Among Chinese and German Students. *Journal fur Mathematik-Didaktik*, 31(1), 77-97.
- Maaß, K. (2006). What are Modelling Competencies? *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 38 (2), 113-142.
- Maaß, K., & Mischo, C. (2011). Implementing Modelling into Day-to-Day Teaching Practice-The Project STRATUM and its Framework. *Journal Fur Mathematik-Didaktik*, 32(1), 103-131.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8.Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2013a). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Uygulamaları Dersi (5, 6, 7 ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merriam S. B. (2013). *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber* (Çev. Selahattin Turan). Ankara : Nobel.
- Ng, K. E. D., & Lee, N.G. (2015). Introduction: Mathematical Modelling Outreach in Singapore. In Lee, N.G. & Ng, K. E. D (Eds.), *Mathematical modelling : from theory to practice* (pp. 1-19). Singapore: National Institute of Education.
- Niss, M. (2004). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In A. Gagtsis & Papastavridis (Eds), *Third Mediterranean Conference on mathematical education* (pp. 115-124). Athens: The Hellenic mathematical society.
- Niss, M., Blum, W., & Galbraith, P. (2007). Introduction. In W. Blum, W. Henne, & M. Niss (Eds.), *Applications and modelling in mathematics education: ICMI study 14* (pp. 3–33). Dordrecht: Kluwer.
- Niss, M. (2010). Modeling a crucial aspect of students' mathematical modeling. In R. Lesh, P. Galbraith, C. Haines & A. Hurford (Eds.), *Modeling students' mathematical modeling competencies: ICTMA 13* (pp. 43–59). New York: Springer.
- Romberg, T. A., Carpenter, T. P., & Kwako, J. (2005). Standards-based reform and teaching for understanding. In T. A. Romberg, T. P. Carpenter & F. Dremock (Eds.), *Understanding mathematics and science matters* (pp. 3-28). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Sekerak, J. (2010). Phases of Mathematical Modelling and Competence of High School Students. *The Teaching of Mathematics*, 13 (2), 105-112.
- Stillman, G., Brown, J., & Galbraith, P. L. (2008). Research into the teaching and learning of applications and modelling in Australasia. In H. Forgasz, A. Barkatsas, A. Bishop, B. Clarke, S. Keast, W. T. Seah, & P. Sullivan (Eds.), *Research in mathematics education in Australasia: New directions in mathematics and science education* (pp. 141–164). Rotterdam: Sense Publishers.

- Şahin, N., & Eraslan, A. (2016). Modelling Processes of Primary School Students: the Crime Problem. *Education and Science*, 41(183), 47-67.
- Tanner, H., & Jones, S. (1995). Developing Metacognitive Skills in mathematical modelling – a socio constructivist interpretation. In C. Sloyer, W. Blum, I. Huntley, (Eds.), *Advances and perspectives in the teaching of mathematical modelling and applications* (pp.61-70). Yorklyn: Water Street Mathematics.
- Tekin-Dede, A., & Bukova-Güzel, E. (2013). Examining the Mathematics Teachers' Design Process of the Model Eliciting Activity: Obesity Problem. *Elementary Education Online*, 12(4), 1100-1119.
- Tekin-Dede, A., & Yılmaz, S. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin modelleme yeterlilikleri nasıl geliştirilebilir? *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 4(1), 49-63, [online]:
<http://www.ijase.net/ojs/index.php/IJTASE/article/viewFile/365/458> adresinden 25 Aralık 2016 tarihinde indirilmiştir.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EK-1:**OKUMA YARIŞMASI PROBLEMİ**

Yaz aylarında sizleri bir yarışma bekliyor. Bu yarışma, bir kitap okuma etkinliğidir. Bu etkinliğe 6. , 7. , 8. ve 9. sınıf öğrencileri katılabilecektir. Bu etkinliğe katılan 6, 7., 8.ve 9. sınıf öğrencileri kitap okuyarak puan toplayacaklardır. Her seviyenin birincisi en fazla puan alan öğrenci olacaktır. Tüm öğrenciler arasından da bir birinci seçilecek ve bu da yarışmaya katılan tüm öğrenciler arasından en fazla puan alan kazanan öğrenci olacaktır. Bu etkinliğe katılmak isteyen öğrenciler merkez kütüphanesine kayıt olarak onlara verilen kimliklerle bu kütüphanede bulunan 250 farklı kitaptan istediklerini okuyabileceklerdir (Bir sonraki sayfada kütüphanede bulunan 250 kitaptan bazıları örnek amacıyla tabloda verilmiştir). Öğrenciler isterlerse kendi sınıf seviyesinin üstündeki kitapları da okuyabileceklerdir. Etkinlik **1 Temmuzda başlayacak** ve **12 Eylülde bitecektir**. Etkinliğin birincisini **1000 TL'lik ödül** beklemektedir. Bunun dışında dereceye giren diğer öğrencileri unutmadık. Diğer birincilere; bilgisayar oyunları, spor ayakkabı ve spor kıyafetleri, istediğiniz beş ünlüye ait albüm, belirli restoranlarda aileleriyle yemek yeme şansı ve kitap seti hediye edilecektir.

Programa katılan öğrenciler yaz dönemi boyunca ortalama 10 ila 20 arasında kitap okumaktadır. Okuma etkinliğindeki jüri her öğrenciye nasıl puan verileceği ve bunlar arasından birincinin nasıl seçileceği konusunda adaletli bir yöntem geliştirmek istemektedir. Etkinliğin başındaki Lale Hanım hangi puanlama yöntemi kullanılırsa kullanılsın, bu yöntemde yer almasını istedikleri **5 özelliği şöyle sıralamıştır:**

- (a) okunan kitap sayısı,
- (b) okunan kitabın türü,
- (c) okunan kitabın seviyesi,
- (d) okunan kitabın sayfa sayısı ve
- (e) öğrencilerin okudukları her kitap hakkında yazdıkları raporların nasıl olduğu ve kalitesi.

NOT: Öğrencilere okudukları kitap hakkında yazdıkları yazılı raporların niteliğine göre 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 ve 10 puan verilecektir.

SİZİN GÖREVİNİZ

Sizin göreviniz yukarıda Lale Hanım'ın yukarıda belirttiği **5 özelliği dikkate alarak öğrencilere nasıl puan verileceği konusunda yeni bir strateji geliştirmektir.**

Yaratacağınız bu sistem jüriye hızlı ve adil bir şekilde puanlama yapma ve programa katılan öğrencileri puanlarına göre sıraya koymaya yardımcı olmalıdır. Yaratacağınız bu stratejide ilk olarak her kademenin birincisini (6., 7., 8. ve 9. sınıfların birincisi) daha sonrada tüm öğrenciler arasından bir birinci seçilecektir. Bu yüzden oluşturduğunuz stratejinin nasıl çalıştığını açık ve tam olarak Lale Hanım'a bir mektup yazarak belirtiniz. Geliştirdiğiniz bu puanlama sisteminin sadece bu seneki okuma etkinliğinde değil, gelecek senelerdeki okuma etkinliklerinde de ve gerekirse buna benzer gerçekleşen başka okuma etkinliklerinde kullanılabilir olmalıdır.

KÜTÜPHANEDE ÖĞRENCİLERE SUNULAN ÖRNEK KİTAPLARIN TABLOSU

BAŞLIK	YAZAR	KİTAP SEVİYESİ (Sınıf Düzeyine Göre)	SAYFA SAYISI	KİTAP TÜRÜ
Kibritçi Kız	Hans Christian Andersen,	4	58	Masal
Kuklacı	Kemalettin Tuğcu	4	149	Hikâye
Guliver'in Gezileri	Jonathan Swift	4	135	Öykü
Alice Harikalar Diyarında	Lewis Carrol	5	288	Roman
Nasreddin Hoca Fıkraları	Kollektif	5	152	Fıkra
Ali Nerede?	Martin Handford	5	80	Çizgi Roman
Kafesteki Çikolata	Mehmet Atilla	6	144	Şiir
Küçük Prens	Antoine De Saint-Exupery	6	276	Roman
Kaşığı	Ömer Seyfettin	6	64	Hikâye
Charlie'nin Çikolata Fabrikası	Roald Dahl	6	90	Roman
Harry Potter ve Zümrüdüanka Yoldaşlığı	J. K. Rowling	7	734	Fantastik-Roman
Twilight	Stepheine Meyer	7	388	Fantastik-Roman
Küçük Kadınlar	Louisa Mae Alcott	7	202	Roman
Sekizinci Renk	Gülten Dayıoğlu	7	144	Roman
Osmancık	Tarık Buğra	7	146	Roman
Kayıp Gül	Serdar Özkan	8	208	Roman
Jurassic Park	Michael Crichton	8	400	Bilim kurgu-Fantastik
Mutluluk	Zülfü Livaneli	8	228	Roman
Unutmak	İnci Aral	8	248	Anı
Çalıkuşu	Reşat Nuri Güntekin	9	384	Roman
SevdaLinka	Ayşe Kulin	9	184	Roman
Gılgamış Destanı	Fermani Çetin	9	281	Destan
Bütün Şiirleri	Orhan Veli	9	91	Şiir
Nutuk	M.Kemal Atatürk	10	940	Söylev
Don Kişot	M. Cervantes	10	382	Roman
Denemeler	Montaigne	10	164	Deneme
9. Hariciye Koğuşu	Peyami Safa	10	75	Roman