

PAPER DETAILS

TITLE: Karikatürlerdeki Matematik, Matematik Öğretmenleri ve Öğrenciler

AUTHORS: Habibe TOKER,Serife SEVINÇ

PAGES: 1-34

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1087620>



Karikatürlerdeki Matematik, Matematik Öğretmenleri ve Öğrenciler¹

MAKALE TÜRÜ	Başvuru Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
Araştırma Makalesi	05.05.2020	02.12.2020	03.12.2020

Habibe Toker ²

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

Şerife Sevinç ³

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Öz

Bu çalışmada, matematiğin, matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin matematik içerikli karikatürlerde nasıl yansıtıldığının ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda belirlenmiş olan İngilizce ve Türkçe içeriğe sahip beş internet sitesinden 75 farklı matematik karikatürü nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi ile çekilmiş ve incelenmiştir. Ulaşılan karikatürlerin düzenlenmesi ve içerik analizi süreçleri nitel veri analiz programı olan MAXQDA (VERBI Software, 2018) yazılımında yapılmıştır. İçerik analizi sürecinde karikatürler kodlanmış ve oluşturulan kodlardan kategoriler oluşturulmuştur. Çalışmanın bulguları, okuldaki matematiğin sadece aritmetik işlemlerden ibaret olarak karikatürlere yansıtıldığını göstermektedir. Günlük yaşamda kullanılan matematik için ise bireylerin bilgilerinin yetersiz olduğunu gösteren karikatürlere rastlanmıştır. Buna ek olarak, analiz edilen karikatürlerde öğretmenler çoğunlukla öğrenciyle doğrudan göz teması kuran ve onları zorlayan konumda yer almaktadır. Matematik problemleri çözerken öğrencilerin endişeli yüz ifadeleri ile resmedildikleri görülmüştür. Genel olarak çalışmanın bulguları, (a) matematiğin yaşamı zorlaştırıcı; (b) matematik öğretmenlerinin öğrencileri özendirici değil baskılayıcı; (c) öğrencilerin ise matematik problemlerinden dolayı endişeli olarak karikatürlere yansıtıldığını göstermiştir. Karikatürlerin görsel medyada ve sosyal medyada yaygın kullanımı düşünüldüğünde, matematik içerikli karikatürlerde matematiğin ve onunla ilişkili diğer öğelerin nasıl sunulduğu önemlidir ve bu öğelerin olumlu tavır ve değerlerle sunumu önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: Matematik eğitimi, matematik karikatürleri, okuldaki matematik, günlük yaşamdaki matematik, matematik öğretmeni.

¹Bu çalışma 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuş, sadece özet bildiri olarak basılmıştır.

²Sorumlu Yazar: Arş. Gör., Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, e-posta: habibe.toker@alanya.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-1246-6628>

³Dr. Öğr. Üyesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, e-posta: sserife@metu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-4561-9742>

İnternet ve sosyal medya kullanıcıları, birçok platformda güldürü ya da eleştiri ögesi taşıyan görsel paylaşımlara rastlamaktadır. İçeriğin hızlı ve eğlenceli bir şekilde aktarılması açısından tercih edilen görsel paylaşımlardan biri de karikatürlerdir. İçerdikleri öğeler açısından karikatürleri çeşitlendirmek olanaklıdır. Anlatılmak istenen olay ya da aktarılmak istenen ileti, karikatürlerin bir kısmında gerçek görüntü ya da sembolik çizimlere eşlik eden metinler ile aktarılırken diğer kısmında ise metne yer verilmeden sadece görsel öğeler yer almaktadır (Warburton, 1998). Bu bakımdan karikatür içerikleri, yalnızca Türkçe ya da İngilizce gibi belli bir dili anlayabilen kullanıcı grubuna değil çok daha geniş kitlelere ulaşabilmektedir.

Karikatürler gündelik yaşamımızda dijital platformlarda karşımıza çıkmakla kalmayıp bilimsel araştırmalarda da bir araç olarak kullanılmaktadır. Yayınlandıkları toplum ya da zamana ilişkin düşünceleri ve toplumsal algıyı yansıtan karikatürlere özellikle politika ve tarih alanlarındaki çalışmalarda rastlamak olanaklıdır (Kemnitz, 1973; Lacity ve Rudramuniyaiah, 2009). Sosyal medyada kullanımı oldukça artan karikatürlerden son zamanlarda eğitim alanında da yararlanılmaya başlanmıştır. Eğitim alanında kullanılan karikatürler, genel olarak üç ana amaca hizmet etmektedir:

1. Öğretim aracı olarak karikatür kullanma,
2. Ölçme-değerlendirme etkinliklerinde karikatür kullanma,
3. Olumlu tutum ve güdülenme geliştirme amacıyla karikatür kullanma.

Karikatürlerin eğitim alanında kullanımında ilk rastlanan grup, karikatürlerin öğretim sürecini destekleyici ve bir konu ya da kavramın anlaşılmasını kolaylaştırıcı rolünü vurgulamaktadır (Dabell, 2008; Toh, Cheng, Ho, Jiang ve Lim, 2017; Uğurel, Kesgin ve Karahan, 2013). Bu amaçla kullanılan karikatürler öğretim materyali işlevi taşımaktadır. İkinci kullanım amacı ise karikatürlerin ölçme-değerlendirme etkinliklerinde tercih edilebilecek yeni bir yaklaşım sunuyor olmalarını vurgulamaktadır (Cho, Osborne ve Sanders, 2015; Dabell, Keogh ve Naylor, 2008). Son olarak ise, karikatürlerden öğrencilerin duyuşsal becerilerini geliştirme amacıyla yararlanılmaktadır (Cho ve diğ., 2015; Göksu ve Köksal, 2016; Sancar ve Koparan, 2019; Şengül ve Dereli, 2010). Karikatürlerin eğitim alanında hangi amaçlarla kullanıldığı hem öğretmenler hem eğitim araştırmacıları hem de karikatür çizerleri açısından önemlidir. Bu amaçlar göz önüne alınarak etkili ders tasarımları yapılabilir ya da karikatür çeşitleri artırılıp eğitim araştırmalarında incelenebilir. Bu çalışmada, karikatür içerikleri matematik öğretiminin üç temel ögesi (öğretmen, öğrenci ve içerik) bakımından incelendiğinden, karikatürlerin eğitim alanındaki kullanım amaçları bulguların anlaşılmasında ve tartışılmasında yol gösterici olacaktır. Bu nedenle çalışmanın yöntem ve bulgularına geçmeden önce karikatürlerin eğitim alanında öne çıkan bu üç kullanımına değinilmiştir.

Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Karikatürler

Karikatürlerin eğitim amaçlı kullanımında en çok rastlanan durum, eğitim içeriğinin karikatürler yolu ile aktarılmasının hedeflendiği kavram karikatürlerinin

(concept cartoons) kullanıldığı durumlardır. Kavram karikatürleri öğretilmesi hedeflenen bir kavram ile ilgili doğru veya hatalı bilgi içeren karşılıklı konuşmalardan oluşmaktadır (Dabell, 2008). Bu bakımdan kavram karikatürleri hem eğitim-öğretim hem de ölçme-değerlendirme sürecinde kullanılan yöntemleri çeşitlendirecek nitelikte bir araç olarak görülmektedir (Uğurel ve diğ., 2013). Örnek olarak, Şekil 1’de bu amaç doğrultusunda kullanılmak üzere tasarlanmış kavram karikatürü yer almaktadır.



Şekil 1. Kavram karikatürü örneği (Uğurel ve diğ., 2013, s. 332)

Şekil 1’de görülen kavram karikatürünün özgün biçimi Dabell’in (2008) çalışmasında yer almakta olup geometrik cisimlerin öğretiminde kullanılmak üzere Türkçe’ye çevrilmiş ve Türkiye’deki matematik öğretim programına uyarlanmıştır. Eğitim aracı olarak karikatürler, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için dersin girişinde, konunun anlatımını desteklemek için ders sürecinde veya konunun özetlenmesi için dersin sonunda kullanılan etkili birer araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Uğurel ve diğ., 2013). Karikatürler aracılığıyla sınıfta bir tartışma ortamı oluşturularak (Keogh ve Naylor, 2000) hem öğrencilerin konu ile ilgili düşüncelerinin ve konuyu anlama düzeylerinin açığa çıkartılması hedeflenmekte hem de var olan kavram yanlışları giderilmeye çalışılmaktadır.

Bu bağlamda, alanyazında bir konunun öğretiminde karikatürlerin kullanımının eğitim sürecini nasıl etkilediğine yönelik çalışmalar da yer almaktadır. Toh ve diğ. (2017), ortaöğretim öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarında karikatürlerin etkisini araştırmış ve birden fazla karikatürün bir araya getirilerek seri şeklinde sunulduğu karikatür bantlarından (comic strips) yararlanmışlardır. Bu çalışma kapsamında, matematiksel kavramların birbiri ile ilişkilerini ortaya koyan karikatür bantlarından oluşan özel bir ders kitabı tasarlanmıştır. Çalışmanın sonucunda karikatür bantları kullanılarak yapılan öğretim ile öğrencilerin derse etkin katılımlarının sağlandığı, kendi öğrenmelerine ilişkin farkındalıklarının arttığı ve bilgilerini gerçek yaşama aktarmalarının kolaylaştığı görülmüştür.

Ölçme ve Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılan Karikatürler

Geleneksel ölçme-değerlendirme araçlarının öğrenci ya da öğretmen adaylarında kaygı ya da diğer olumsuz tutumları tetiklediği göz önüne alınarak seçenek (alternatif) bir ölçme-değerlendirme aracı olarak karikatürlerden yararlanıldığı görülmektedir. Karikatürlerin seçenek (alternatif) bir ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanıldığı çalışmalarda, katılımcılardan belirlenen bir konuda karikatür oluşturmaları (Cho ve diğ., 2015) ya da bir matematik konusu kapsamında hazır olarak sunulan karikatürler üzerinden akıl yürütmelerinin istendiği görülmektedir (Dabell, 2008; Dabell ve diğ., 2008). Bu kapsamda, Cho ve diğ. (2015) okul öncesi öğretmen adaylarından matematik eğitimi dersinde temel matematiksel kavramlar ile ilgili karikatürler oluşturmalarını istemişler ve bu şekilde öğretmen adaylarının matematiksel düşünme şekillerini incelemişlerdir. Dolayısıyla bu çalışmada, karikatürler okul öncesi öğretmen adaylarının matematik kavramlarına yönelik bilgilerini ve düşüncelerini ölçme amacıyla kullanılmıştır. Diğer bir çalışmada ise, ilköğretim düzeyindeki bir grup öğrenciye onların çarpma ve toplama işlemleri ile ilgili bilgilerini ölçmek amacıyla çeşitli diyalogların yer aldığı bir karikatür hazır olarak verilmiştir (Dabell ve diğ., 2008). Bir telefon operatörüne ait iki farklı konuşma tarifesini hakkında konuşmalar barındıran bu karikatür ile öğrencilerden, boş bırakılan bir konuşma bulutuna kendi fikirlerini gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Böylece hem öğrencilerin matematiksel işlem yeterlikleri hem de matematiksel akıl yürütmeleri ortaya çıkartılmıştır.

Duyuşsal Becerilere Yönelik Kullanılan Karikatürler

Alanyazındaki çalışmaların bir kısmı da karikatürler ile katılımcıların güdülenme, öz yeterlik ve kaygı düzeyi gibi duyuşsal becerilerinin ilişkisine odaklanmıştır (Cho ve diğ., 2015; Göksu ve Köksal, 2016; Sancar ve Koparan, 2019; Şengül ve Dereli, 2010; Toh ve diğ., 2017). Bu çalışmalarda karikatürlerin komik öğeler barındırmasının öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığı ortaya konmuştur (Cho ve diğ., 2015; Şengül ve Dereli, 2010; Toh ve diğ., 2017). Bunlardan tam sayılar konusunun öğretiminde karikatür kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kaygı düzeyine olan etkisinin araştırıldığı yarı-deneysel bir çalışmada, karikatürlerle yapılan öğretimin öğrencilerin kaygı düzeyini anlamlı şekilde düşürdüğü belirlenmiştir (Şengül ve Dereli, 2010). Benzer şekilde ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile yapılan bir başka çalışmada da geometri konularının öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin derse olan meraklarını arttırdığı ve özgüvenlerini geliştirdiği ortaya çıkartılmıştır (Göksu ve Köksal, 2016).

Sonuç olarak alanyazında karikatürlerin kullanımını içeren ve karikatür kullanımı ile öğrencilerin matematik performansları gibi bilişsel süreçlerine ve matematiğe karşı tutum veya öz-yeterlik gibi duyuşsal becerilerine etkisini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak karikatürlerin eğitim-öğretim sürecinde kullanımının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal becerilerini olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Göksu ve Köksal, 2016; Sancar ve Koparan, 2019). Ancak alanyazında karikatürlerde matematiksel öğelerin nasıl yansıtıldığını

içerik bakımından inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin çeşitli medya ortamlarında karşılaştıkları karikatürlerin, onların ve dolayısıyla toplumun matematik ile ilgili görüşlerini etkilediği açıktır (Berry ve Picker, 2000). Matematik ile ilgili medya araçlarında öne çıkan öğelerin de genellikle olumsuz iletiler içeriyor olması, öğrencilerin matematiğe olan ilgilerinde düşüşe neden olmaktadır (Lim ve Ernest, 1999). Matematik karikatürlerinin sanal ortamlarda öğrencilerin karşısına sıkça çıktığı göz önüne alındığında bu karikatürler ile yansıtılan matematiğin nasıl olduğunun incelenmesi önemli görülmektedir. Aynı zamanda matematik öğretmenlerinin yukarıda açıklanan üç kullanım alanında karikatürleri kullandıkları görüldüğünden, sanal ortamda öğretmenlerin karşısına çıkacak karikatürlerin içeriklerinin incelenmesi alanyazına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle bu çalışmada; öğrencilerin, matematik öğretmenlerinin, matematiksel içeriklerin internette yer alan karikatürlerde nasıl yansıtıldığının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmada yanıtlanmaya çalışılan araştırma soruları şu şekildedir:

1. Matematik içerikli karikatürlerdeki matematik algısı nasıldır?
 - Matematik içerikli karikatürlerde “okuldaki matematik” nasıl sunulmaktadır?
 - Matematik içerikli karikatürlerde “günlük yaşamdaki matematik” nasıl sunulmaktadır?
 - Matematik içerikli karikatürlerde okuldaki matematik ve günlük yaşamdaki matematik sunumu İngilizce ve Türkçe içerikli web sitelerinde nasıl farklılık göstermektedir?
2. Matematik içerikli karikatürlerde matematik öğretmenleri nasıl yansıtılmaktadır ve karikatürlerde matematik öğretmenlerinin sunumu İngilizce ve Türkçe içerikli web sitelerinde nasıl farklılık göstermektedir?
3. Matematik içerikli karikatürlerde öğrenciler nasıl yansıtılmaktadır ve karikatürlerde öğrencilerin sunumu İngilizce ve Türkçe içerikli web sitelerinde nasıl farklılık göstermektedir?

Yapılan alanyazın taramasında karikatürlerin içerik bakımından incelenerek karikatür içeriklerinin ve bu içeriklerin kullanıcılar üzerindeki olası yansımalarının incelendiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bu bağlamda internette yer alan çeşitli web sitelerindeki matematik karikatürlerini doküman analizi ve içerik analizi ile incelemek ve bu karikatürlerde matematiğin, matematik öğretmenlerinin ve matematik öğrenen öğrencilerin nasıl yansıtıldığını ortaya koymak bu çalışmanın temel amacıdır. Matematik öğretiminin bu üç öğesinin karikatürlerdeki yansımalarının incelenmesinin, karikatürlerin öğrencilerde duyuşsal ve bilişsel olarak ne gibi yansımalarının olabileceğine yönelik tartışma alanı açacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte bu doküman analizi çalışmasının, öğretim aracı olarak kullanılacak karikatürlerin seçiminde matematik eğitimcilerine yol gösterici olması beklenmektedir.

Yöntem

Bu bölümde çalışmada kullanılan araştırma modeli, araştırmanın veri kaynağı ve verilerin analiz aşamaları hakkında bilgi verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Hem araştırmanın doğası bunu gerektirdiği hem de araştırmacının dokümanları belirli bir konu etrafında anlam çıkarmaya yönelik yorumlamasına olanak tanıdığı için doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir (Bowen, 2009).

Veri Kaynağı

Çalışmanın veri kümesi, 75 matematik içerikli karikatürden oluşmaktadır. Doküman analizi yönteminde, veri kümesine alınacak dokümanların seçiminin belli bir ölçüte göre yapılması önemlidir (Bowen, 2009).

Yukarıda da söz edildiği üzere, görsel medyada karşılaşılan karikatürlerin bir bölümü metin içeriği ile desteklenmekte, bir bölümü ise yalnızca görsel içerikle sunulmaktadır. Diğer bir deyişle karikatürlerde görsel içerik ön planda olup bazı karikatürlerde aktarılmak istenen ileti metin ile desteklenmektedir. Çalışmanın veri seti belirlenmeden önce Google Görseller’de yapılan genel taramada İngilizce içeriğe sahip karikatürlerin de arama sonucu olarak listelendiği görülmüştür. Karşılaşılan bu karikatürlerin metinsel öğelere göre ağırlıklı olarak görsel öge içeriyor olmaları o dili bilmeyen kullanıcılar tarafından da algılanabilmelerini sağlamaktadır. Çalışmanın veri kümesinin, Türkiye’deki kullanıcılar tarafından erişilebilen İngilizce ya da Türkçe içeriğe sahip karikatürleri kapsamı çalışmanın bulgularını karşılaştırmalı olarak değerlendirme fırsatı sunacağından hem Türkçe hem de İngilizce içerikli karikatürlerin veri kümesine alınmasına karar verilmiştir. Buna ek olarak, veri toplama süreci için internette karikatür taraması sırasında kullanılacak anahtar sözcükler belirlenmiştir. Bu anahtar sözcükler Google Görseller üzerinde aratılarak karikatür bakımından zengin ve yansız olabilecek internet siteleri belirlenmiştir. Konuyla ilgili zengin karikatür içeriğine sahip oldukları gözlenen aşağıdaki beş web sitesi belirlenmiştir:

- [pinterest.com](https://www.pinterest.com)
- [dersimiz.com](https://www.dersimiz.com)
- matematiksevgilileriyiz.blogspot.com
- [cartoonstock.com](https://www.cartoonstock.com)
- [glasbergen.com](https://www.glasbergen.com).

Bu web sitelerinden pinterest’te hem İngilizce hem de Türkçe matematik içeriğine sahip karikatürler bulunmaktadır. Diğer dört web sitesinden ikisinde yalnızca Türkçe, diğer ikisinde de yalnızca İngilizce matematik içeriğine sahip karikatürler yer almaktadır. Türkçe içeriğe sahip web sitelerinde “matematik

karikatürleri” İngilizce içeriğe sahip web sitelerinde de “math cartoons” anahtar sözcükleriyle ve pinterest’te ise her iki anahtar sözcükle tarama yapılmıştır. Yapılan taramada her bir internet sitesinden arama sonrası ekrana gelen ilk 10-20 karikatürün kaydedilmesiyle ilk veri kümesini oluşturan 80 karikatüre ulaşılmıştır. Bu karikatürlerin alındıkları internet sitelerinin isimleri, alınma tarihleri ve linkleri listelenerek veri envanteri çıkarılmıştır. Verilerin incelenmesi aşamasında, hem Türkçe hem de İngilizce sitelerdeki aramalardan elde edildiği görülen aynı karikatürlerden yalnızca biri veri kümesinde tutularak birbiri ile aynı olan beş karikatür veri kümesinden çıkartılmıştır. Böylece doküman analizine dahil edilen toplam 75 (35 Türkçe ve 40 İngilizce) matematik karikatürüne ulaşılmıştır. Elde edilen bu karikatürlerin analiz süreci bir sonraki bölümde ayrıntılı biçimde anlatılmıştır.

Verilerin Analizi

Bowen (2009), doküman analizi yöntemine genellikle içerik analizi ya da tematik analiz gibi nitel veri analizi yöntemlerinin eşlik ettiğini vurgulamaktadır. Bu yöntemler, verilerin yordamsal olarak incelenmesine olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada matematiğin, matematik öğretmenlerinin ve matematik öğrenen ya da matematik problemleri çözmeye çalışan öğrencilerin karikatürlere nasıl yansıdığına odaklanıldığından, yordamsal içerik analizine başvurulmuştur. Bu yöntemle doküman analizi uygulanan matematik karikatürleri incelenerek hangi kavram ya da temaların vurgulandığı içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Verilerin düzenlenmesi, sınıflandırılması, site isimlerine göre ayrılması, kodlanması ve kodlardan kategoriler elde edilmesi gibi süreçlerin tamamında nitel veri analiz programı olan MAXQDA yazılımı (VERBI Software, 2018) kullanılmıştır. Veriler ilk olarak, MAXQDA yazılımına aktarılmış ve yer aldıkları sitelerin içerik diline göre iki farklı klasörde toplanmıştır. Sonraki aşamada, her karikatür görsel ve yazınsal içeriklerine uygun olarak bir ya da birkaç kodla kodlanmıştır. Diğer bir deyişle bazı karikatürlerin yalnızca bir kodu yansıttığı, bazılarının ise birden fazla kodu ya da kategoriyi yansıttığı görülmüştür. Karikatürlerin yarıdan fazlasının ilk kodlama döngüsü tamamlandığında olası alt kodlar ve kategoriler de ortaya çıkmaya başlamıştır. Birinci kodlama döngüsü ilk yazar tarafından tamamlanmış, ikinci kodlama döngüsünde ise iki araştırmacı birlikte çalışarak kodları düzenlemiş ve kategorileri belirlemiştir. İlk karşılaştırmada yaklaşık % 80 tutarlık sağlanırken fikir ayrılıklarının ortaya çıktığı kodlarda her karikatür tekrar değerlendirilmiş ve % 100 görüş birliği sağlanana kadar ayrıntılı biçimde tartışılmıştır. Bu süreçte bazı kodların çıkarılması ya da bazı kodların birleştirilmesine karar verilmiştir. Diğer bir deyişle kodlama sürecinin ikinci döngüsünde karikatürler araştırmacılar tarafından yeniden ele alınmış ve kategori-kod-alt kod yapısı oluşturulmuştur. Dolayısıyla % 80 tutarlık sağlanan kodların da yeniden düzenlenen kod listesi ile tekrar kodlanması gereksinimi doğmuştur. Bu gruptaki karikatürler her iki araştırmacı tarafından tekrar değerlendirilmiş ve yenilenen kod sistemine göre de % 100 görüş birliği sağlanmıştır. Lincoln ve Guba’nın (1985) da söz ettiği gibi, nitel veri analizi yöntemlerinde üçleme (triangulation) olarak yer alan bu süreç araştırma bulgularının güvenilirliğini

(credibility and trustworthiness) sağlamak amacıyla şeffaf bir şekilde yürütülmüştür. Lincoln ve Guba (1985), nitel veri analizindeki üçleme sürecini iç geçerlik ve tutarlık ile örtüştürmektedir. Veri analizi sürecinin nitel veri analizi programı olan MAXQDA yazılımında işlem dökümü (log) tutularak ve her bir kod için araştırmacı notu (memo) yazılarak yürütülmüş olması da bulguların güvenilirliğine katkı sağlamıştır (Miles, Huberman ve Saldana, 2014).

Bulgular

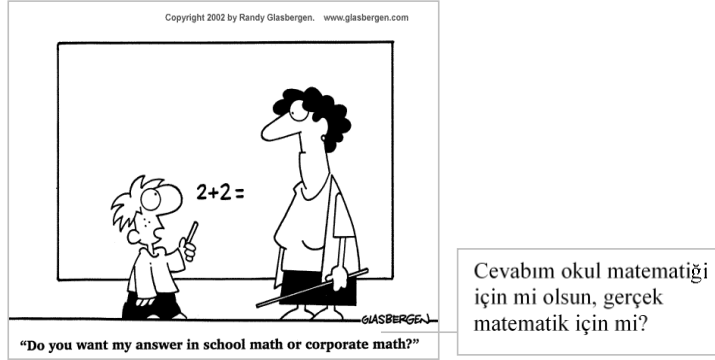
Bu bölümde, matematiğin, matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin karikatürlerde nasıl yansıtıldığına yönelik elde edilen bulgulara araştırma sorularına göre üç bölümde yer verilmektedir. Aynı zamanda her bölümde Türkçe ve İngilizce içerikli karikatürlerde bu öğelerin yansımaları karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Bu bölümde örnek olarak paylaşılan karikatürlerden bazıları birden fazla kod ya da kategoriyi yansıtabilmektedir ancak ilgili kategoriyi belirgin olarak örneklediği düşünülen bölümlerde yer verilmiştir.

Karikatürlerdeki Matematik Algısı

Karikatürlerde yansıtılan matematiğin, okuldaki matematik ve günlük yaşamdaki matematik olarak ikiye ayrıldığını söylemek olanaklıdır. Ayrıca her bir grupta yansıtılan matematik karikatürlerinin alındıkları web sitelerinin içerik diline göre (Türkçe ve İngilizce web sitelerinin) karşılaştırmalı analizleri de sunulmuştur. İncelenen 75 karikatür içerisinde matematiğin nasıl yansıtıldığıyla ilgili 34 karikatüre (% 45) rastlanmıştır. Diğer bir deyişle veri kümesini oluşturan karikatürlerin neredeyse yarısı matematiksel içeriğe sahiptir.

Okul matematiğinin karikatürlerdeki yansımaları. Okul matematiğinin diğer bir deyişle matematik dersinin karikatürlerde nasıl yansıtıldığı incelendiğinde, karikatürlerde yer alan matematiğin çoğunlukla aritmetik işlemleri içerdiği ve giderek zorlaşan bir ders olarak görüldüğü anlaşılmaktadır.

Okul ortamını resmeden karikatürlerde genelde sınıf tahtasında $2 + 2$, 4×4 gibi basit aritmetik işlemlerin yer aldığı görülmüştür. Karikatürlerin kaynak bilgisinde ilköğretim birinci kademe ya da ikinci kademe kavramlarının içerildiğine ilişkin bir veri yer almamakla birlikte veri kümesine katılan okul ortamını resmeden karikatürlerin büyük bir bölümünde aritmetik işlemlerin yer aldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra permütasyon, olasılık ve mutlak değer gibi matematik kavramlarının yer aldığı karikatürlere de rastlanmıştır ancak bunların okul ortamında resmedilmediği görülmüştür. Matematik dersinin resmedildiği karikatürlerin bazılarında öğretmen ile öğrenci arasında tahtada yazan soru ile ilgili bir diyalogun, bazen de soruya kaygılı biçimde bakan bir öğrenci görselinin yer aldığı görülmektedir. Örneğin Şekil 2'deki karikatürde, basit bir matematik işlemi üzerinde konuşan öğrenci ve öğretmen resmedilmiştir.



Şekil 2. Okul matematiğinin çoğunlukla aritmetik işlem içerdiği karikatür örneği

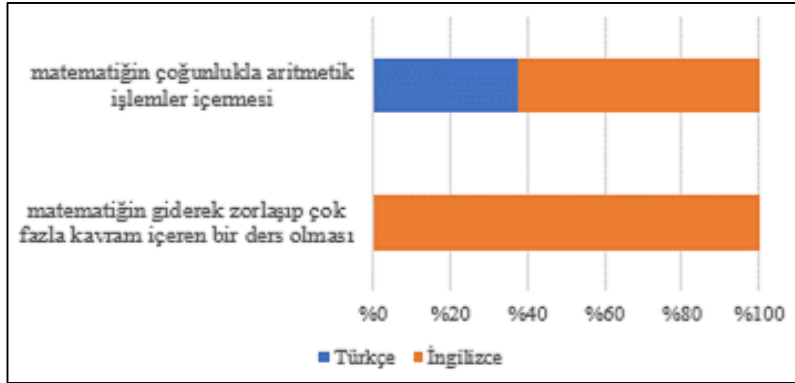
Şekil 2’deki bu karikatür öğrencinin işlemi okulda öğrendiği matematik bilgisi açısından mı yoksa iş alanlarında kullanılan matematik açısından mı yanıtlaması gerektiğini sorması, okuldaki matematiğin iş alanlarındaki matematikle örtüşmemesini eleştirir niteliktedir. Okul ortamının resmedildiği bazı karikatürlerde ise matematiğin anlaşılması kolay bilgiler ile başlayıp gittikçe zorlaşan ve çok sayıda farklı konu içeren bir ders olarak yansıtıldığı gözlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Okulda çok fazla matematik konusunun öğrenildiğini yansıtan karikatür örneği

Şekil 3’te yer alan karikatürde, toplama işlemi ile başlayan dersin çıkarma ve çarpma işlemleri ile devam etmesi üzerine öğrencinin bu işlemlerin nerede son bulacağını sorduğu görülmektedir. Soruyu soran öğrencinin ve sınıftaki diğer öğrencilerin şaşkın ve endişeli bakışlarından, dersin gittikçe zorlaşmasının ve çok fazla sayıda konu gösterilmesinin onlar için de bir kaygı kaynağı olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak okul matematiğinin çoğunlukla aritmetik işlemleri

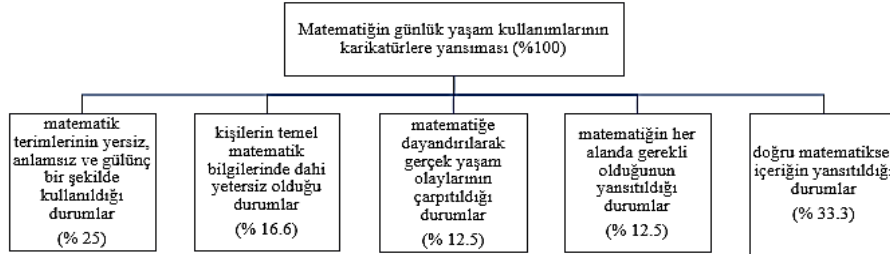
içeren, gittikçe zorlaşan ve çok fazla konu içeren bir ders olarak karikatürlere yansıdığı gözlenmiştir. Bu karikatürler yer aldıkları sitelerin içerik diline (Türkçe ve İngilizce) göre karşılaştırmalı olarak analiz edildiğinde Şekil 4'teki grafik elde edilmiştir.



Şekil 4. Okul matematiğinin karikatürlerdeki yansımasının Türkçe ve İngilizce sitelerdeki karşılaştırmalı durumu

Bu grafiğe göre, matematiğin giderek zorlaşıp çok fazla kavram içermesi durumunun sadece İngilizce içeriğe sahip karikatürlerde ortaya çıktığı görülmüştür. Matematiğin çoğunlukla aritmetik işlemler içeriyor gibi gösterilmesi durumu ise % 62.5 oranla İngilizce içeriğe sahip sitelerde, % 37.5 oranla Türkçe içeriğe sahip sitelerde görülmüştür.

Günlük yaşamda kullanılan matematiğin karikatürlerdeki yansıması. Karikatürler, matematiğin günlük yaşamdaki kullanımını nasıl yansıttığı yönünden incelendiğinde; (a) matematik terimlerinin yersiz, anlamsız ve gülünç bir şekilde kullanıldığı, (b) kişilerin temel matematik bilgilerinde dahi yetersiz olduğu, (c) matematiğe dayandırılarak gerçek yaşam olaylarının çarpıtıldığı, (d) matematiğin her alanda gerekli olduğunun yansıtıldığı ve (e) doğru matematiksel içeriğin aktarıldığı durumlara rastlanmıştır. Şekil 5'te matematiğin günlük yaşam kullanımının karikatürlerde nasıl yansıtıldığına ilişkin ortaya çıkan farklı durumların görülme oranları verilmiştir.



Şekil 5. Günlük yaşamda kullanılan matematiğin karikatürlerde yansıtıldığı farklı durumlar

Şekildeki bu oranlar, günlük yaşamdaki matematik kategorisindeki karikatürlerin kod sıklıklarını yansıtmaktadır. Buna göre, günlük yaşamda kullanılan matematiğin yer aldığı karikatürlerin doğru matematiksel bilginin aktarılması amacının güdüldüğü karikatürler % 33.3 oranıyla en fazla olarak karşımıza çıkmaktadır. İkinci olarak en çok ortaya çıkan durum, % 25 oranıyla matematik terimlerinin yersiz, anlamsız ve gülünç bir şekilde kullanılmasıdır. Bu durumun yer aldığı karikatürlerde, matematiksel kavramların ya da sıkça rastlanan matematik problemlerinin terimlerle ilgisi olmayan bir diyalogda kullanıldığı görülmüştür. Örneğin Şekil 6'daki karikatürde dairesel permütasyon konusunda çokça kullanılan “n farklı kişi yuvarlak bir masa etrafına kaç değişik biçimde sıralanabilir?” şeklindeki soru tipinin, çözümüyle ilgisi olmayan bir içerikle ilişkilendirildiği görülmektedir.



Şekil 6. Günlük yaşamda matematik terimlerinin gülünç bir şekilde kullanıldığı karikatür örneği

Şekilde de görüldüğü gibi, bireyler matematik sorularını matematikle ilişkili olmayan durumlarda kullanarak bir anlamda eleştirmekte ya da eğlence malzemesi yapmaktadır. Günlük yaşamda kullanılan matematiğin yer aldığı karikatürlerin bir

bölümünde ise iş görüşmesi sırasında, kasada para ödemesi yapılırken ya da gidilen bir yemek kursunda yaşanmış diyaloglar yer almaktadır ve bu karikatürlerde bireylerin günlük yaşamda kullandıkları matematik bilgisi bakımından oldukça yetersiz olarak resmedildiği göze çarpmaktadır. Örneğin, Şekil 7’de yer alan karikatürde iş görüşmesi sırasında geçen bir konuşma yer almaktadır. Konuşmada üç yıl boyunca matematik eğitimi almış birisine kaç yıl matematik eğitimi aldığı sorulduğunda kişinin üç yıl matematik eğitimi aldığını söylemek için ilkökul çocuğu gibi parmakla gösterdiği görülmektedir.



Şekil 7. Günlük yaşamda kişilerin temel matematik bilgilerinde yetersiz olduğunu gösteren karikatür örneği

Şekil 7’de yer alan bu karikatürde, eğitim yaşamında birçok matematik dersi alan bir kişinin matematik bilgisinin eksikliği vurgulanmaktadır. Bireylerin günlük yaşamda kullanılan temel matematik bilgisi yönünden zayıf olarak resmedildiği bu tür karikatürler, günlük yaşamda kullanılan matematik kategorisindeki karikatürler içerisinde % 16.6’lık bir orana sahiptir. Matematiğin günlük yaşam kullanımına ilişkin incelenen karikatürlerde gözlemlenen diğer bir durum ise matematiğe dayandırılarak gerçek yaşam olaylarının çarpıtılmasıdır (Şekil 8).



Şekil 8. Matematiğe dayandırılarak gerçek yaşam olaylarının çarpıtıldığı karikatür örneği

Şekil 8'deki karikatürde, kan basıncı üzerine yapılan bir diyalogda kan basıncının 180/90 olduğunu gören bir kişi, 180/90 ifadesini bir kesir gibi düşünüp kesirlerde sadeleştirme işlemini doğru uygulayıp kan basıncının 2/1 olduğunu düşünmekte ve kan basıncı değerinin fazla yüksek olmadığı çıkarımını yapmaktadır. Gerçek yaşam durumlarının matematiğe dayandırılarak yanlış yorumlanması durumunun görüldüğü karikatürlerin bu gruptaki diğer karikatürler içerisindeki oranı % 12.5'tir.

İncelenen karikatürler içerisinde matematiğin günlük yaşamda nasıl kullanıldığına ilişkin rastlanan diğer bir durum ise yine % 12.5 görülme oranıyla matematiğin her alanda gerekli olduğunun yansıtıldığı durumlardır. Bu durumun resmedildiği karikatürlerde bir sınıf ortamında ya da evde geçen diyaloglar üzerinden matematiğin diğer alanlardaki gerekliliğinin resmedildiği görülmektedir. Buna örnek olarak verilebilecek Şekil 9'daki karikatürde, aşçılık okulundaki bir öğretmenin sınıftaki öğrencilere belli sayıda ekmek yapmak için gerekli olan un miktarı ile ilgili bir soru sorduğu görülmektedir.



Şekil 9. Matematiğin her alanda gerekli olduğunun yansıtıldığı karikatür örneği

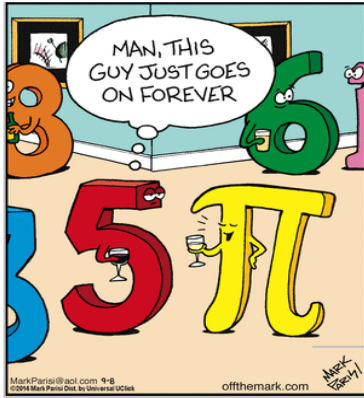
Şekil 9'daki bu karikatürde, matematik kullanmanın artık gerekmeyeceğini düşünerek aşçı olmaya karar verdiği anlaşılan sınıftaki öğrencilerin ise matematiğin burada da karşısına çıkmasına şaşkınlıkları resmedilmiştir. Günlük yaşamdaki matematik kategorisinin son durumu ise, doğru matematiksel içeriğin yansıtıldığı karikatürlerdir. Bu karikatürlerin günlük yaşam kullanımlarının yansıtıldığı karikatürler içerisindeki oranı % 33.3'tür. Bu karikatürlerde matematik sembollerinin ya da sayıların konuşması yoluyla doğru matematik bilgisinin verildiği gözlenmiştir. Örneğin Şekil 10'daki karikatürde mutlak değer sembolüyle gösterilmiş bir çizgi karakterin mutlak değer her zaman pozitif olmasından dolayı kan grubunun negatif çıkmasına itiraz etmesi resmedilmiştir.



Bu mümkün değil. Ben negatif kan grubuna sahip olamam.

Şekil 10. Mutlak değerın aktarıldığı karikatür örneği

Bu örnekte görüldüğü gibi, doğru matematiksel içeriğin karikatürler yoluyla sunulması için öğrencilerin ilgilerini çekebilecek kan grubu bağlamı kullanılmış ve mutlak değer sembolü konuşturularak mutlak değerın her zaman pozitif olması gerektiği aktarılmıştır. Benzer bir duruma şekil 11'deki karikatürde de rastlanmaktadır.



Adamım, bu sonsuza kadar gidiyor.

Şekil 11. π sayısının anlatıldığı karikatür örneği

Görüldüğü üzere, Şekil 11'de karikatürde π sayısı ile bir başka sayı arasında geçen bir diyalog kullanılmış ve π sayısının ondalık kısmının tekrarsız ve sonsuz olduğu bilgisine yer verilmiştir. Günlük yaşamda kullanılan matematiğin karikatürlere nasıl yansıdığı incelenirken içerik diline odaklanarak karşılaştırma yapıldığında, matematik terimlerinin yersiz, anlamsız ve gülünç bir şekilde kullanıldığı durumların büyük oranda Türkçe içeriğe sahip karikatürlerde (% 83) yer aldığı görülmektedir (Şekil 12).



Şekil 12. Matematiğin günlük yaşam kullanımlarının karikatürlere yansımalarının Türkçe ve İngilizce sitelerdeki karşılaştırmalı durumu

Şekil 12’de görülen diğer bir bulgu ise matematiğe dayandırılarak gerçek yaşam olaylarının çarpıtıldığı durumların incelenen Türkçe içerikli sitelerde (% 66.7) daha fazla yer bulmasıdır. Bireylerin matematik düzeyine ve verilen matematik eğitiminin yetersizliğine yönelik bir eleştiri olarak kabul edilebilecek karikatürler ise her iki dil içeriğine sahip sitelerde eşit oranda yer bulmuştur. Ayrıca matematiğin her alanda gerekli olduğu durumların İngilizce içeriğe sahip karikatürlerde daha fazla (% 66.7) resmedildiği anlaşılmaktadır. Son olarak, olumlu bir durum olarak doğru matematiksel bilgi içeren karikatürlerin incelenen Türkçe ve İngilizce içeriğe sahip sitelerin her ikisinde de yer aldığı görülmüştür. Sayılar ya da matematik sembolleri konuşturularak doğru matematiksel bilgi içeriğinin yer verildiği karikatürlere, incelenen Türkçe içeriğe sahip sitelerde daha fazla (% 62.5) rastlanmıştır.

Karikatürlerdeki Matematik Öğretmeni

İncelenen 75 karikatür içerisinde öğretmen figürlerinin yer aldığı 20 karikatür olduğu görülmüştür. Karikatürler matematik öğretmenlerinin nasıl yansıtıldığı yönünden incelendiğinde matematik öğretmenlerinin (a) öğrenci ile göz teması kuran (görsel kod), (b) öğrencilerin verdikleri yanıtlar karşısında şaşırان (görsel kod), (c) soru ve söylemleriyle öğrenciyi zorlayan (içerik kodu) ve (d) öğrenciyi matematiksel olmayan gerekçeler sunan (içerik kodu) kişiler olarak yansıtıldıkları görülmüştür. Bununla birlikte (e) öğretmenlerin mesleki açıdan olumsuz yansıtıldıkları karikatürlere de rastlanmıştır.

Öğretmenlerin yer aldığı karikatürlerde öğrenciyle göz temasında olan öğretmen figürlerine yer verilmiştir. İncelenen karikatürlerde bu durumun iki farklı şekilde ortaya çıktığı görülmüştür. Karikatürlerin büyük bir bölümünde öğretmenin öğrencinin söylediklerini dinlerken, sorusuna yanıt verirken veya öğrenciyi soru sorarken öğrenci ile onun derse katılımını olumlu yönde etkileyecek şekilde göz teması kurduğu görülmüştür. Daha az oranda görülen diğer bir bölümünde ise

öğretmenin öğrenciyle üzerindeki baskıyı arttıracak şekilde göz teması kurduğu görülmüştür. İkinci bölümdeki bu durum her zaman öğrenciyi zorlayıcı nitelikte olmamakta ancak karikatürlerdeki görsel öğelerde öğrencinin bu göz temasından rahatsız olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin doğrudan göz teması kurmasının olumsuz bir durum olarak gözlendiği Şekil 13'teki karikatürde sorunun yanıtını bilemeyen öğrenciye kaygısını artıracak şekilde bakan bir öğretmen dikkat çekmektedir. Bu karikatürün görsel öğeleri, öğretmenin rahatsız edici göz temasını işaret ederken içerik kodlaması öğrenciyi zorlayan bir öğretmenin resmedildiğini göstermektedir.



Şekil 13. Öğretmenin öğrenci ile doğrudan göz temasında olduğu karikatür örneği

Şekil 13'teki karikatürde de görüldüğü üzere, öğretmenin sorunun yanıtını söyleyemeyen öğrenciye güdüleyici (motive edici) şekilde yaklaşmak ve sorunun neden anlaşılmadığını sınıftaki tüm öğrencilerle tartışmak yerine öğrencinin kaygısını artıran ve onu zorlayan söylemleri yer almaktadır. Matematik öğretmenlerinin yer aldığı karikatürler içerisinde öğrencileri zorlayan ve onların güdülenme düzeylerini düşürücü şekilde soru ve söylemler yönelten öğretmenler de yer almaktadır. Bu türdeki karikatürlerin bir bölümünde öğretmenin öğrencilere çok sayıda soruyu bir gün içerisinde çözülmek üzere ödev olarak verdiği, bir bölümünde ise öğretmenin sorduğu soruyu çözemeyen öğrenciye sert tepkide bulunduğu görülmektedir.

İçinde öğretmen figürlerinin yer aldığı karikatürlerde ortaya çıkan diğer bir durum ise öğrencilerin yanıtları ya da soruları karşısında öğretmenlerin şaşkın yüz ifadesinin yer aldığı karikatürlerdir. Bu durumun görüldüğü karikatürlerin bir bölümünde öğretmenlerin sorulan matematik sorusuna matematik ile ilgili olmayan yanıtlar veren öğrenciye, bir bölümünde ise matematiğin giderek zorlaştığını dile getiren öğrenciye şaşırarak baktığı görülmektedir. Şekil 14'te örneği verilen karikatürde ise toplama işlemi ile ilgili soruları yanlış yanıtlayan bir öğrenci yer almaktadır. Aynı zamanda öğretmen ve öğrencinin göz temasını içeren bu

karikatürde, öğrencinin verdiği yanıtı savunma şekli karşısında öğretmen şaşırıldığı ve yanıt vermediği durum içerisinde çizilmiştir.



Şekil 14. Öğretmenin şaşırıldığı ve yanıt vermediği durum içerisinde çizildiği karikatür örneği

Öğretmenlerin karikatürlerde nasıl yansıtıldıklarıyla ilgili karşılaşılan başka bir durum ise öğretmenlerin mesleki açıdan olumsuz yansıtılmasıdır. Yukarıda örnekleri verilen karikatürlerde öğretmenlerin öğretici rolünün olumsuz açılardan (zorlayıcı, şaşkın gibi) resmedildiği görülse de bu yeni gruba dahil edilen karikatürlerde matematik öğretmenleri kendi mesleki saygınlıklarını zedeleyici şekilde konuşurken, tahtada yer alan bir soru ile ilgili alaycı yorum yaparken veya dersi işlemek için bahane bulurken resmedilmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. Öğretmenlerin mesleki açıdan olumsuz yansıtıldığı karikatür örneği

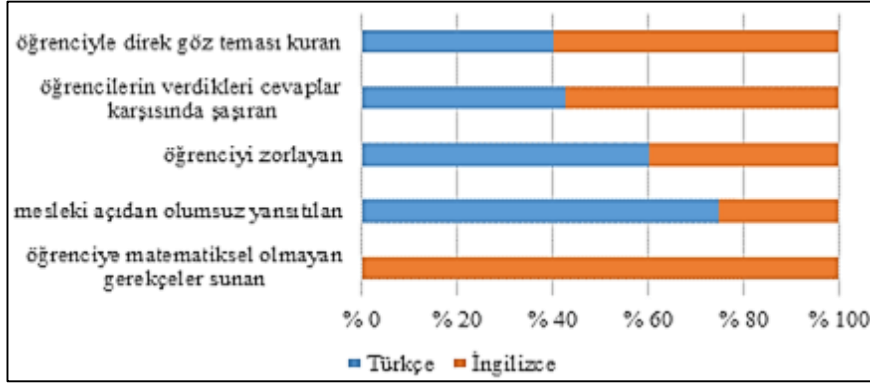
Bu duruma örnek olarak verilen Şekil 15'teki karikatürde kendi aralarında konuşan iki öğretmenin sonucu sıfır çıkan işlemleri değersiz bulmaları yer almaktadır. Karikatürün içerik analizinde, matematik öğretmenlerinin sıfır sayısını ve sonucu sıfır çıkan işlemleri değersiz gördükleri ve dolayısıyla matematiksel içerik açısından olumsuz bir inancı dile getirdikleri görülmüştür. Bu durum, matematik öğretmenlerinin mesleki alan bilgisini olumsuz ve alaycı bir şekilde yansıtmaları olarak yorumlanmıştır. Ayrıca, karikatür görsel öğeler açısından değerlendirildiğinde matematik öğretmenlerinin ekonomik durumlarına dikkat çekmekte, ceketlerinin görüntüsü kazançlarının harcadıkları emek karşısında sıfır gibi çok değersiz olduğunu işaret etmektedir.

Öğretmenlerin karikatürlerde nasıl yansıtıldıkları incelendiğinde rastlanan son bulgu ise öğretmenlerin öğrencilere matematikle ilgisi olmayan gerekçeler sunma durumlarıdır. Bu durumun görüldüğü karikatürlerde öğretmenlerin konuya giriş sırasında konunun öneminden söz ederken ya da matematiğin neden gerekli olduğunu anlatırken öğrencilere matematiksel gerekçeler sunmadıkları görülmüştür (Şekil 16).



Şekil 16. Matematiksel olmayan gerekçeler sunan öğretmenin yer aldığı karikatür örneği

Şekil 16'daki karikatürde matematik öğrenmeyi sadece hesap yapmaktan oluşan bir durum olarak görüyormuş gibi resmedilen öğretmenin buna gerekçe olarak ileride hesaplamada kullanılabilecek bir telefona sahip olmama olasılığını göstermesine yer verilmiştir. Matematik öğretmenlerinin karikatürlerde nasıl yansıtıldıklarının karikatürlerin alındıkları web sitelerinin içerik diline göre karşılaştırmalı çözümlemesi Şekil 17'de verilmiştir.



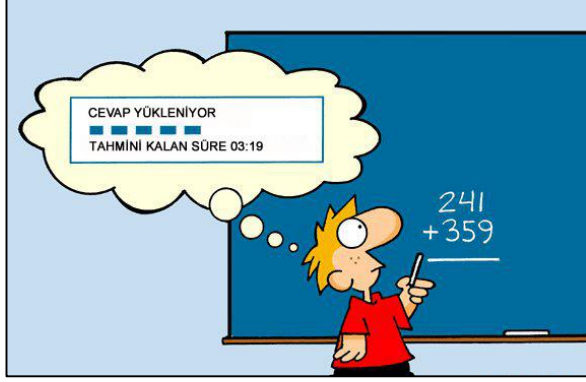
Şekil 17. Matematik öğretmenlerinin karikatürlerdeki yansımasının incelenen Türkçe ve İngilizce sitelerdeki karşılaştırmalı durumu

Şekil 17’de de görüldüğü üzere göz teması kurma ve öğrencinin tepkisi karşısında şaşırma durumları incelenen İngilizce sitelerde daha fazla öne çıkmış, öğrenciye matematik içerikli olmayan gerekçeler sunma durumu ise sadece İngilizce sitelerdeki karikatürlerde görülmüştür. Buna karşılık öğretmenlerin mesleki açıdan olumsuz ve öğrenciyi zorlayıcı şekilde yansıtıldıkları karikatürlere Türkçe içeriğe sahip sitelerde daha fazla yer verildiği gözlenmiştir.

Karikatürlerdeki Öğrenciler

İncelenen 75 karikatürün 25’inde matematik öğrenen ya da matematik problemi çözen öğrenci karakterleri yer almaktadır. Bu karikatürlerde öğrencilerin (a) matematikten kaynaklı stres yaşayan, (b) matematiksel dili anlamakta zorlanan, (c) matematik bilgisini günlük yaşama yanlış uyarlayan ve (d) matematiği önemsiz gören durumlarının çizildiği görülmüştür. Bu bölümde matematik öğrenen öğrencilerin karikatürler üzerinden nasıl yansıtıldıklarına örnekleriyle birlikte yer verilmiştir. Ayrıca ortaya çıkan durumların karikatürlerin alındıkları sitelerin içerik diline göre nasıl farklılaştıklarına ilişkin bulgular da karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Öğrenci figürlerinin yer aldığı karikatürlerin yaklaşık yarısında öğrenciler stresli ve gergin olarak çizilmiştir. Bu karikatürlerdeki stres ve gerginlik kaynağının öğretmen ve öğrenci arasında geçen konuşmalar, öğrencilerin tahtaya problem çözmek için çıkarılması ve evde tek başlarına ders çalışırken zorlanmaları olduğu görülmüştür (Şekil 18).



Şekil 18. Matematik kaynaklı stres yaşayan öğrencinin yansıtıldığı karikatür örneği

Bu durumun örneği olarak verilen Şekil 18'deki karikatürde üç basamaklı sayılarda toplama işlemi ile ilgili tahtadaki bir soru karşısında öğrencinin tahtaya hiçbir şey yazmayıp stresli bir şekilde baktığı görülmektedir. Öğrencilerin yer aldığı karikatürlerin bir kısmında da (% 40) öğrencilerin matematiksel dili anlamakta zorluk çektiği görülmektedir. Bu gruptaki karikatürlerde sıkça rastlanan durumun, öğrencilerin denklemlerde kullanılan x değişkeninin mantığını sorgulamaları olduğu söylenebilir. Bu durumun örneklendiği karikatüre Şekil 19'da yer verilmiştir.



Şekil 19. Matematiksel dili anlamakta zorlanan öğrencinin yansıtıldığı karikatür örneği

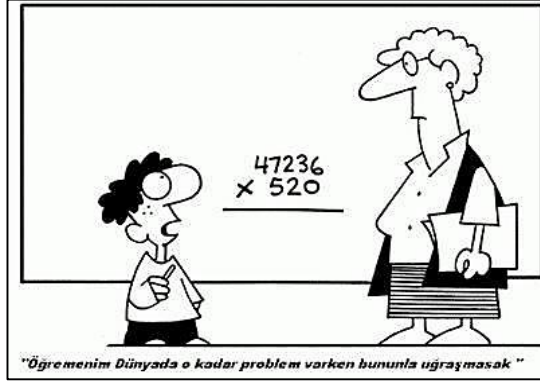
Bir denklem sorusunun çözümünün yer aldığı Şekil 19'daki karikatürde öğrencinin x değişkeninin bir sayı olarak bulunmasına anlam verememesi görülmektedir. Karikatürlerde görece az olmakla birlikte gözlemlenen diğer bir durum ise öğrencilerin matematik bilgilerini günlük yaşama yanlış uyarlamalarıdır. Bu

karikatürler, öğrencilerin günlük yaşamda matematikle ilgili kavramlar ile karşılaştıklarında zorluk çektiklerini göstermektedir. Örneğin Şekil 20’de, oğlunun saat 12 çeyrekte evde olmasını isteyen bir baba ve saat 3’te eve gelen bir öğrenci resmedilmiştir. Bu karikatürde saatlerin ifadesinde kullanılan çeyrek sözcüğünü işiten öğrencinin bu terimi matematik dersindeki gibi düşünmesine ve 12’nin çeyreğini hesaplayarak eve saat 3’te gelmesine yer verilmektedir.



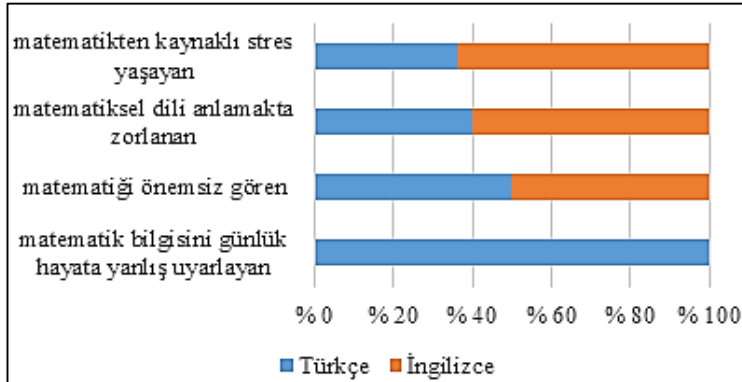
Şekil 20. Matematik bilgisini günlük yaşama yanlış uyarlayan öğrencinin yansıtıldığı karikatür örneği

Bu karikatürdeki matematiksel kavram kargaşasının bir nedeni de analog saatte, 12 çeyrek ile saat 3’ün görünümünün benzerliği ve akrep ile yelkovanı karıştırarak öğrencinin saati yanlış okuması olabilir. Diğer bir durum ise, öğrencinin akrep ve yelkovanı ayırt edebiliyor olması ancak okulda öğrendiği matematik bilgisini kendisini içinde bulunduğu durumda haklı göstermek için kullanması olabilir. Bu durumda, öğrenci matematik bilgisini günlük yaşama kendi lehine olacak şekilde ancak matematiksel olarak hatalı olarak uyarlamaktadır. Karikatürlerin yine az bir bölümünde (20 karikatürden yalnızca ikisinde) öğrenciler matematiği önemsiz görür şekilde yansıtılmaktadır. Bu durumun yer aldığı karikatürlerde öğrenciler kendilerine sorulan sorulara cevap vermek yerine matematiğin gerekli olmayan işlemlerle uğraştığını ifade eder şekilde çizilmiştir (Şekil 21).



Şekil 21. Matematiği önemsiz gören öğrencinin yansıtıldığı karikatür örneği

Belirtilen duruma örnek olarak verilen Şekil 21’deki karikatürde öğretmenin çarpma işlemi yapmasını istediği öğrenci, “Öğretmenim Dünya’da o kadar problem varken bununla uğraşmasak.” yanıtını vererek birçok problemin yanında bu matematik sorusunun önemli olmadığını belirterek soruya yanıt vermekten kaçtığı görülmektedir. Bu bulgulara ek olarak, matematik öğrenen ya da matematik problemi çözen öğrencilerin karikatürlerde nasıl yansıtıldığıyla ilgili elde edilen durumlar karikatürlerin içerik diline göre karşılaştırılmıştır (Şekil 22). Matematiksel dili anlamakta zorluk çeken öğrencilerin yer aldığı karikatürlere daha çok incelenen İngilizce içeriğe sahip sitelerde (% 60) rastlanmıştır.



Şekil 22. Karikatürlerdeki öğrencilerin incelenen Türkçe ve İngilizce sitelerdeki karşılaştırmalı durumu

Şekil 22’de görüldüğü üzere, matematikten kaynaklı stres yaşayan öğrenciler de benzer biçimde İngilizce içeriğe sahip karikatürlerde (% 64) öne çıkmıştır. Olumsuz

bir durum olarak öğrencilerin matematiği önemsiz görmeleri durumuna hem incelenen Türkçe hem de İngilizce sitelerde yer verilmiştir. Bunlara ek olarak, öğrencilerin matematik bilgilerini günlük yaşama yanlış uyarladığı durumları içeren karikatürlerin tamamı Türkçe içeriğe sahiptir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, matematiğin, matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin internette yer alan karikatürlerde nasıl yansıtıldığı incelenmiştir. Alanyazında, karikatürlerde yer alan matematikle ilgili öğelerin incelemesini içeren bir çalışmaya rastlanmadığından; öğrenci, öğretmen ya da toplumun matematiğe ve matematik öğretmenlerine yönelik görüşlerinin, tutumlarının ve öz-yeterlik algılarının metaforlar, çizimler, klinik görüşmeler gibi farklı yöntemlerle araştırıldığı çalışmalar bulguların tartışılması amacıyla incelenmiştir. Bu bölümde elde edilen bulgular, ilgili alanyazında erişilebilen çalışmalarla birlikte bulgulara paralel olarak tartışılmıştır.

Karikatürlerdeki Matematik: İşlem Ağırlıklı, Zor, Karmaşık Ama Gerekli

Bu araştırma ilk olarak okuldaki ve günlük yaşamdaki matematiğin karikatürlerde nasıl yer aldığına odaklanmıştır. Bu olgunun incelemesi, matematiğin sadece aritmetik işlemlerden ibaret olarak yansıtıldığını göstermiştir. Elde edilen bu bulgu öğrencilerin, öğretmenlerin ve toplumun matematiğe ilişkin algılarını ölçen çeşitli çalışmalarla da benzerlik göstermektedir (Berry ve Picker, 2000; Sam ve Ernest, 2000; Toluk-Uçar, Pişkin, Akkaş ve Taşçı, 2010; Trance, Marapo ve Pornel, 2012). Farklı ölçme araçları kullanılarak yürütülen bu çalışmalarda, katılımcıların matematiği daha çok sayılarla ve temel aritmetik işlemlerle ilişkili olarak algıladıkları belirlenmiştir. Okul ortamında çizilen matematik karikatürlerinin incelemesinden elde edilen ikinci bulgu ise matematiğin gittikçe zorlaşan ve çok fazla konu içeren bir ders olarak yansıtılmasıdır. Bir ders olarak matematik, zengin kavramsal içeriği olan, kavramlar arasında ilişki kurmayı ve akıl yürütmeyi gerektiren bir yapıya sahiptir. Öğrenciler, matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri fark etmekte zorlandığından matematiği birbirinden bağımsız konular bütünü olarak algılama eğilimindedir (Sam ve Ernest, 2000). Karikatürlerde gözlemlenen matematiğin birçok konuyu içermesi durumu bu çalışmalar ile örtüşmektedir.

Karikatürlerin içerik analizi sonucu ulaşılan diğer bir bulgu ise, matematik terimlerinin anlamsız ve gülünç bir şekilde kullanıldığı ve gerçek yaşam olaylarının matematiksel açıdan yanlış yorumlanarak sunulmasıdır. Benzer bulgulara medya araçlarında yer alan karikatür ve çizgi filmler aracılığıyla bilimin nasıl bir imgeye sahip olduğunun araştırıldığı bir çalışmada da ulaşılmıştır (Vílchez-González ve Palacios, 2006). Çalışmalarında matematiği bilimin bir alt bileşeni olarak ele alan araştırmacılar, medya araçlarında yer alan bilimin gerçek yaşamda yeri olmayan hatalı ve anlamsız terimlerle ya da matematiksel eşitliklerle bağdaştırıldığını belirlemişlerdir. Çalışmada bu yanlış bağdaştırmanın bireylerin matematiği günlük yaşamda yanlış kullanmalarına yol açtığı sonucuna varılmıştır (Vílchez-González ve Palacios, 2006). Bunlara ek olarak, kişilerin günlük yaşamda gerekli olan temel matematik bilgileri açısından oldukça yetersiz olarak resmedildiği karikatürlere

rastlanmıştır. Matematik eğitiminin okul öncesi dönemden itibaren verildiği göz önüne alınırsa bu tür karikatürlerden okullarda uzun yıllar boyunca verilen matematik dersinin temel hesaplamaları bile öğretmede yeterli olmadığı iletisinin verildiği çıkarımı yapılabilir. Çalışmanın diğer bir bulgusu ise, her alanda matematiğin gerekli olduğu durumların karikatürlerde yer bulmuş olmasıdır. Bununla ilgili olarak Trance ve diğ. (2012), öğrenci çizimlerini inceleyerek öğrencilerin matematiği nasıl algıladıklarına odaklanmışlardır. Araştırmacılar çalışmada, öğrencilerin farklı alanlarda matematik kullanımını gösteren çizimler yaptıklarını görmüştür. Bu durum yapılan bu çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir.

Bu çalışmada içerik analizi sonucunda ulaşılan diğer bir bulgu da doğru matematiksel içeriğin eğlenceli ve akılda kalıcı bir şekilde karikatürlerde sunulmasıdır. Karikatürlerin içerdikleri matematiksel bilgi, matematik öğretiminde karikatürlerin kullanılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Doğru matematiksel bilgilerin yer aldığı karikatürler, matematiğin doğru öğrenilmesine katkı sağlama gücü barındırdığından bu bulgu, özellikle matematik eğitimcileri açısından yol gösterici nitelikte olabilir. Doğru matematiksel içeriğin Türkçe ve İngilizce sitelerdeki karşılaştırmalı durumuna bakıldığında ise (Şekil 12) sayı ve sembollerin yer aldığı karikatürlerin incelenen Türkçe sitelerde daha fazla yer aldığı görülmüştür. Bu bulgudan Türkiye’de sayıları ya da sembollerini konuşurma yoluyla matematiği eğlenceli ve ilgi çekici şekilde sunma eğiliminin daha fazla olduğu sonucuna varılabilir. Bu olumlu bulgunun yanı sıra, azımsanmayacak nicelikteki karikatürde matematiğin yaşamı zorlaştıran rolüne ve mantığa aykırı olarak kullanıldığı durumlara yer verildiği de gözlenmiştir. Yine Türkçe ve İngilizce içerikli sitelerde yer alan karikatürlerde öne çıkan iletiler karşılaştırılmalı olarak incelendiğinde, gerçek yaşam olaylarının matematiksel açıdan yanlış yorumlanması incelenen Türkçe sitelerdeki karikatürlerde daha fazla görülmüştür (Şekil 12). Türkçe karikatürlerdeki bu durum, Türkiye’de günlük yaşam durumlarında bireylerin matematiği kendi yararlarına olacak şekilde kullanmaya eğilimli olduklarını işaret ediyor olabilir.

Karikatürlerdeki Matematik Öğretmeni: Özendirici Değil, Zorlaştırıcı

Bu araştırmanın ikinci araştırma sorusunda matematik öğretmenlerinin karikatürlerde nasıl yer bulduğuna odaklanılmaktadır. Bu kapsamda yapılan içerik analizinde, öğrenciyle doğrudan göz teması kuran ve öğrenciyi zorlayan öğretmenlerin resmedildiği görülmüştür. Bu kapsamda alanyazın incelendiğinde, bu tür öğretmen davranışları yalnızca matematik dersi için değil tüm eğitim-öğretim etkinliklerinde öğrenim sürecini ve öğrencileri olumsuz yönde etkileyen davranışlar olarak ortaya çıkmaktadır (Kramer ve Pier, 1999; Walls, Nardi, von Minden ve Hoffman, 2002). Alanyazında öğretmenin öğrenci ile göz teması kurma durumu ise öğrencinin kendisine, düşüncelerine değer verildiğini ve kabul edildiğini hissettirmesi bakımından olumlu bir öğretmen özelliği olarak değerlendirilirken (Goodboy ve Myers, 2008) daha uzun sürelerle öğrenciye gözünü dikerek bakma davranışı ise olumsuz bir durum olarak karşılanmaktadır (Barati, 2015). Karikatür analizinden elde edilen bir başka bulgu da matematik öğretmenlerinin mesleki açıdan olumsuz yansıtılması durumudur. Alanyazına bakıldığında matematikçiler ve matematik

öğretmenlerinin bir birey olarak nasıl algılandıklarına ilişkin yapılan bir çalışmada da (Berry ve Picker, 2000) bununla örtüşen bulgulara ulaşıldığı; öğrencilerin matematikle uğraşan insanları seçtikleri kıyafetlerde özensiz olan asosyal kişiler olarak algılandıkları gözlenmiştir.

Karikatürlerdeki matematik öğretmenlerine yönelik ortaya çıkan diğer iki bulgu ise öğretmenlerin öğrencilere matematiksel olmayan gerekçeler sunmaları ve öğrencilerin yanıtları karşısında şaşırma durumlarıdır. Öğretmenlerin matematiğin doğasıyla ya da öğrencilerin derste anlayamadıkları konularla ilgili öğrencilere tatmin edici bir açıklama sunamaz halde resmedildikleri bu tür karikatürler öğretmenlerin mesleki yeterliklerini eleştirir niteliktedir. Bu bulgular, Berry ve Picker'in (2000) çalışmalarında elde ettikleri bulgularla örtüşmektedir. Araştırmacılar, öğrencilerin matematik öğretmenlerini yeterli bilgiye sahip olmayan, sınıf kontrolünü sağlayamayan ve hızlı hesaplama gerektiren işlemleri yapamayan kişiler olarak resmettiklerini belirlemiştir (Picker ve Berry, 2000). Özetle incelenen karikatürlerde, matematik öğretiminde öğretmenin özendirici değil zorlayıcı bir rolde algılandığı ve öğrencilere sunduğu matematiksel açıklamaların yetersiz olarak yansıtıldığı görülmüştür.

Karikatürlerdeki Öğrenciler: Matematikte Zorlanan ve Kaygılı

Matematik problemi ile uğraşan öğrencilerin karikatürlerde nasıl yansıtıldığı incelendiğinde ise, en sık rastlanan durumun öğrencilerin matematikten kaynaklanan stres yaşamaları olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin matematikten kaynaklanan stres, kaygı gibi olumsuz duygular yaşamaları durumu matematik eğitimi alanındaki araştırmaların birçoğunda belirlenen ve giderilmeye çalışılan bir sorundur (Baloğlu, 2001; Godbey, 1997; Ng, 2012; Shodahl ve Diers, 1984). İncelenen karikatürlerde matematik problemi ile uğraşan öğrenciler, matematiksel dili anlamakta zorlanan şekilde ve matematiği önemsiz gören söylemler ile resmedilmiştir. Soyut bir yapıya sahip olmasından dolayı öğrencilerin matematiksel ifadelerin takibinde sorun yaşamaları, matematik eğitimi alanyazınında sıkça yer bulan problemlerden biridir (Aydın ve Yeşilyurt, 2007; Ertem-Akbaş 2018). Ayrıca öğrencilerin matematiğe yönelik algılarını onların çizimleri üzerinden ölçen çalışmada da öğrencilerin okulda öğrendikleri matematiği çok zor buldukları ve ilerideki yaşamlarında kullanmayacaklarını düşündükleri belirlenmiştir (Berry ve Picker, 2000). Son olarak, karikatürlerde öğrencilerin matematik bilgisini günlük yaşama yanlış uyarladıkları durumlara rastlanmıştır. Alanyazında bu durum, matematiğin temel yapısını anlamayıp ezber öğrenmeye odaklanan öğrencilerde sıkça görülen bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Trance ve diğ., 2012). Karikatürlerdeki öğrencilerin Türkçe ve İngilizce sitelerdeki karşılaştırmalı durumunun yer aldığı Şekil 22'de öğrencilerin matematikten kaynaklı stres yaşama ve matematiksel dili anlamakta zorlanma durumlarının her ikisinin de incelenen İngilizce sitelerde öne çıktığı görülmüştür. Bu iki bulgunun birbirleriyle neden-sonuç ilişkisi içerisinde olabileceği çıkarımı yapılabilir. Diğer bir deyişle öğrencilerin yaşadığı stres ve kaygı onların matematiği anlayarak değil, ezberleyerek öğrenmelerinin bir nedeni olabilir. Sonuç olarak erişilen bulgulardan matematik öğrenen ya da matematik problemi çözmeye çalışan

öğrencilerin karikatürlerde matematikten dolayı gergin olarak yansıtıldıklarını söylemek olanaklıdır.

Sonuç olarak bu araştırmada, matematiğin, matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin matematik içerikli karikatürlerde nasıl yansıtıldığı incelenmiştir. Yukarıda özetlenen ve alanyazındaki ilgili çalışmalar kapsamında tartışılan bulgular, matematiğin, matematik öğretmenlerinin ve matematik problemi çözen öğrencilerin olumlu yanlarından çok, olumsuz tavır ve söylemlerinin karikatürlerde yer bulduğunu göstermektedir. Sosyal medyada öğrencilerin karşısına sıkça çıkan bu görsellerin onların matematiğe karşı tutumlarına, inanışlarına ve duyuşsal davranışlarına etkisi düşünüldüğünde matematik içerikli karikatürlerde matematiğin, matematik öğretmenin ve öğrencilerin nasıl sunulduğu önem kazanmaktadır. Bu nedenle matematik ile ilgili daha olumlu tutumlar geliştirilmesine yardımcı olacak karikatür çizimlerinin özendirilmesi önemlidir. Bu konuda Milli Eğitim Bakanlığı'nca ilköğretim ve ortaöğretim okullarında çeşitli yarışmalar düzenlenmesi ve olumlu içeriğe sahip karikatürlerin öğretim materyali olarak kullanılması önerilmektedir.

Bu çalışmadaki bulgular, beş farklı siteden erişilen 75 karikatürün içerik analizi ile sınırlıdır. Çalışmanın veri kümesinin genişletilmesi ve öğrencilerle görüşmeler aracılığıyla desteklenmesi ilerideki çalışmalar için önerilmektedir. Ayrıca erişilebilen karikatüristlerle çizdikleri matematik içerikli karikatürler ile ilgili görüşmeler yapılarak karikatür sanatçılarının algıları ve gerekçeleri anlaşılabilir. Bunlara ek olarak, farklı kültürlerdeki matematiğe ilişkin algıları ortaya koymak için farklı dillerde karikatürler karşılaştırmalı olarak incelenebilir. Ayrıca karikatür incelemesinden elde edilen bu bulgular, uluslararası sınavlardaki ülkelerin matematik başarıları, öğrenci ve öğretmenlerin matematiğe yönelik tutumları gibi çeşitli değişkenlerle karşılaştırılarak matematik eğitimi alanyazınına katkı sağlanması da bir sonraki çalışma adımı olarak önerilmektedir.

Kaynakça

- Aydın, S. ve Yeşilyurt, M. (2007). Matematik öğretiminde kullanılan dile ilişkin öğrenci görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(22), 90-100. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6136/82317> adresinden edinilmiştir.
- Baloğlu, M. (2001). Matematik korkusunu yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 59-76. https://www.researchgate.net/publication/285749811_Matematik_korkusunu_yenmek adresinden edinilmiştir.
- Barati, L. (2015). The impact of eye-contact between teacher and student on L2 learning. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 2(7), 222-227. Retrieved from <http://www.jallr.com/index.php/JALLR/article/view/180/pdf180>

- Berry, J., and Picker, S. H. (2000). Your pupils' images of mathematicians and mathematics. *Mathematics in School*, 29(2), 24-26. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/30212098>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. doi: 10.3316/QRJ0902027
- Cho, H., Osborne, C., and Sanders, T. (2015). Classroom experience about cartooning as assessment in pre-service mathematics content course. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 6(1), 45-53. Retrieved from <https://journals.library.columbia.edu/index.php/jmetc/article/view/609/55>
- Dabell, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 209, 34-36. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ815105>
- Dabell, J., Keogh, B., and Naylor, S. (2008). *Concept cartoons in mathematics education*. Sandbach: Millgate House.
- Ertem-Akbaş, E. (2018). Investigation of causes of mathematics fear and suggestions for solution starting with primary education in terms of teachers' opinions. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2(3), 12-25. Retrieved from <https://atif.sobiad.com/index.jsp?modul=makale-goruntule&id=AWtbFRkiPvLeFeJ0uSO5>
- Godbey, C. (1997). *Mathematics anxiety and the underprepared student* (ED426734). ERIC. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED426734.pdf>
- Goodboy, A. K., and Myers, S. A. (2008) The effect of teacher confirmation on student communication and learning outcomes. *Communication Education*, 57(2), 153-179. doi: 10.1080/03634520701787777
- Göksu, F. ve Köksal, N. (2016). Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 68-91. doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s4m
- Kemnitz, T.M. (1973). The cartoon as historical resource. *Journal of Interdisciplinary History*, 4(1), 81-93. doi: 10.2307/202359
- Keogh, B., and Naylor, S. (2000). Teaching and learning in science using concept cartoons: Why Dennis wants to stay in at playtime. *Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal*, 16(3), 10-14. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ635911>
- Kramer, M. W., and Pier, P. M. (1999). Students' perceptions of effective and ineffective communication by college teachers. *Southern Communication Journal*, 65(1), 16-33. doi: 10.1080/10417949909373153
- Lacity, M., and Rudramuniyaiah, P. (2009). Funny business: Public opinion of outsourcing and offshoring as reflected in U.S. and Indian political cartoons.

- Communications of the Association for Information Systems*, 24(13), 199-224. doi: 10.17705/1CAIS.02413
- Lim C. S., and Ernest, P. (1999). Public images of mathematics. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 11, 43-55. Retrieved from <http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmej/pome11/art6.htm>
- Lincoln, Y. S., and Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. London: Sage.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., and Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ng, L. J. (2012). Mathematics anxiety in secondary school students. In L. Dindyal, P. Cheng, and S. F. Ng (Eds.), *Proceedings of the 35th annual conference of the mathematics education research group of Australasia* (pp. 570–577). Singapore: MERGA.
- Picker, S. H., and Berry, J. S. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 65-94. doi: 10.1023/A:1017523230758
- Sam, L. C., and Ernest, P. (2000). A survey of public images of mathematics. *Research in Mathematics Education*, 2(1), 193-206. doi: 10.1080/14794800008520076
- Sancar, M. ve Koparan, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin çokgenler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisinin incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 101-122. <http://ebd.beun.edu.tr/index.php/KEBD/article/view/206/277> adresinden edinilmiştir.
- Shodahl, S. A., and Diers, C. (1984). Math anxiety in college students: Sources and solutions. *Community College Review*, 12(2), 32-36. doi: 10.1177/009155218401200206
- Şengül, S., and Dereli, M. (2010). Does instruction of “integers” subject with cartoons effect students' mathematics anxiety? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2176-2180. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.302
- Toh, T. L., Cheng, L. P., Ho, S. Y., Jiang, H., and Lim, K. M. (2017). Use of comics to enhance students' learning for the development of the twenty-first century competencies in the mathematics classroom. *Asia Pacific Journal of Education*, 37(4), 437-452. doi: 10.1080/02188791.2017.1339344
- Toluk-Uçar, Z., Pişkin, M., Akkaş, E. ve Taşçı, D. (2010). İlköğretim öğrencilerinin matematik, matematik öğretmenleri ve matematikçiler hakkındaki inançları. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 131-144.

- <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/568> adresinden edinilmiştir.
- Trance, N. J. C., Marapo, R. B., and Pornel, J. B. (2012). Students' visual representation of mathematics. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 32(8), 1318-1332. doi: 10.14697/JKASE.2012.32.8.1318
- Uğurel, İ., Kesgin, Ş. ve Karahan, Ö. (2013). Matematik derslerinde yararlanılabilecek alternatif bir öğrenme ve değerlendirme aracı: Kavram karikatürü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 313-337. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/53333> adresinden edinilmiştir.
- VERBI Software. (2018). *MAXQDA 2018 Online manual*. Retrieved from <https://www.maxqda.com/help-max18/welcome>
- Vílchez-González, J. M., and Palacios, F. J. P. (2006). Image of science in cartoons and its relationship with the image in comics. *Physics Education*, 41(3), 240-249. doi: 10.1088/0031-9120/41/3/006
- Walls, R. T., Nardi, A. H., von Minden, A. M., and Hoffman, N. (2002). The characteristics of effective and ineffective teachers. *Teacher Education Quarterly*, 29(1), 39-48. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/23478326>
- Warburton, T. (1998). Cartoons and teachers: Mediated visual images as data. In J. Prosser, (Ed.), *Image-based research* (pp. 235-254). London: Falmer Press.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Ankara: Seçkin.



Mathematics, Mathematics Teachers and Students in Math-Related Cartoons¹

ARTICLE TYPE	Received Date	Accepted Date	Published Date
Research Article	05.05.2020	12.02.2020	12.03.2020

Habibe Toker ²

Alanya Alaaddin Keykubat University

Şerife Sevinç ³

Middle East Technical University

Abstract

This research aimed to investigate how mathematics, mathematics teachers and students were presented in math-related cartoons. To accomplish this, 75 mathematics cartoons were drawn from five websites, some of which were in Turkish and some others were in English. The document analysis method was employed to gather math-related cartoons. The cartoons were organized in a qualitative data analysis software, MAXQDA (VERBI Software, 2018), and examined through content analysis. It involved coding and constructing the categories from these codes. It was found that school mathematics was presented as consisting of just arithmetic calculations and people were shown with a lack of basic math skills needed to use in real-life situations. In addition, there were cartoons that presented teachers keeping direct eye contact with students and struggling students. We also found that students solving math problems were drawn with anxious facial expressions on the cartoons. To sum up, the results of the study indicated that mathematics was presented as making life more difficult, mathematics teachers were oppressive rather than encouraging, and students were anxious in math-related cartoons. Considering the widespread use of cartoons in virtual platforms, the way in which mathematics and math-related issues are presented in the cartoons is important.

Keywords: Mathematics education, mathematics cartoons, school mathematics, mathematics in the real-life, mathematics teacher.

¹This article was presented at the 4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education and published only as an abstract paper.

²Corresponding Author: Res. Asst., Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, e-mail: habibe.toker@alanya.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-1246-6628>

³Assist. Prof. Dr., Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, e-mail: sserife@metu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-4561-9742>

Purpose and Significance

The widespread use of technology and internet increased the use of visual tools such as cartoons in communication especially in social media platforms. The cartoons are used not only in social media but also in education. The use of cartoons in education can be summarized under three headings. First, cartoons are used as an educational tool to mediate the learning of the subject matter. With this aim, educators mostly preferred using concept cartoons that involve correct and/or incorrect information about the target concept which were often inserted in the speech balloons (Dabell, 2008). Based on the content in the cartoons, a classroom discussion can be driven to teach the target concept or the subject matter (Keogh and Naylor, 2000). The second, cartoons are utilized in education as an assessment and evaluation tool. With this aim, while students can be asked to create cartoons regarding a specific topic or concept, they can also be asked to make reasoning on either pre-constructed or their own cartoons (Cho, Osborne, and Sanders, 2015). With this method, Cho et al. (2015) examined participant-generated cartoons to reveal pre-service teachers' ways of mathematical thinking and understanding. The third, cartoons are used as a tool to improve students' affective skills. In such studies, researchers analyzed the effect of using cartoons in the teaching process on participants' motivation, self-efficacy and anxiety level (Cho et al., 2015; Şengül and Dereli, 2010). These studies indicated that the humorous nature of the cartoons increased students' interest toward the lesson (Cho et al., 2015; Şengül and Dereli, 2010; Toh, Cheng, Ho, Jiang, and Lim, 2017). Hence, the related literature indicated that cartoons were often utilized to improve students' cognitive skills such as mathematics performances and affective skills such as self-efficacy and attitude towards mathematics. However, we could not encounter with a study investigating the ways in which mathematical elements in cartoons were presented.

As Berry and Picker (2000) argued, both students and teachers have been influenced by the views regarding mathematics that were released by various media tools. There have been prominent elements in media tools that were related to mathematics and that generally contained negative messages, which decreases students' interest in mathematics (Lim and Ernest, 1999). Considering the extensive use of math-related cartoons in social media platforms, it is important to investigate how mathematics, math teachers and students who are solving math problems were presented in these cartoons. Therefore, this study addressed the following research questions:

1. How is mathematics presented in math-related cartoons?
 - How is “school mathematics” presented in math-related cartoons?
 - How is “mathematics in real-life” presented in math-related cartoons?
 - How are school mathematics and mathematics in real-life in math-related cartoons presented differently or similarly in Turkish and English websites?

2. How are the mathematics teachers presented in math-related cartoons and how are they presented differently or similarly in Turkish and English websites?
3. How are the students dealing with math problems presented in math-related cartoons and how are they presented differently or similarly in Turkish and English websites?

Method

This study was designed as document analysis, one of the qualitative research methods (Bowen, 2009). The document analysis allows researchers to investigate the phenomenon by deeply examining the documents, and it is important to set inclusion criteria for the selection of documents to investigate (Bowen, 2009). 75 mathematics cartoons were drawn from the following five websites, some of which were in Turkish and some others were in English:

- [pinterest.com](https://www.pinterest.com)
- [dersimiz.com](https://www.dersimiz.com)
- matematiksevgilileriyiz.blogspot.com
- [cartoonstock.com](https://www.cartoonstock.com)
- [glasbergen.com](https://www.glasbergen.com).

The keywords of “matematik karikatürleri” for the Turkish sites and “mathematics cartoons” for English ones were used to gather math-related cartoons. In order to prevent selection bias of the cartoons, from each site, the first ten to twenty cartoons were retrieved and the initial data set was created with eighty cartoons in total. It was observed that six of them were the same, and therefore, five of these were removed from the data set. Hence, the study continued with a total of 75 mathematics cartoons where 35 of them were drawn from the websites in Turkish and the rest in English.

The cartoons were organized in a qualitative data analysis software, MAXQDA (VERBI Software, 2018), and examined through document analysis that incorporated content analysis. The content analysis process involved coding and constructing the categories from these codes.

Results

The findings of this study showed that some math-related cartoons involved school mathematics and some addressed the mathematics in the real-life. We also found another group of cartoons that aimed to present mathematical ideas. The cartoons that presented mathematics constituted almost half (45%) of the total cartoons. When the content of these cartoons was investigated, we observed that the school mathematics was presented as consisting of only arithmetic operations and including many concepts which get harder and harder at each grade level. When the

cartoons were investigated in terms of the mathematics used in daily lives, we reached the following instances: (i) the use of mathematical terms in a meaningless and ridiculous way, (ii) people's inadequacy even in elementary arithmetic calculations, (iii) distortion of real-life situations using the mathematical content, and (iv) realization of the necessity of mathematics in all fields.

The cartoons including figures of mathematics teachers constituted 27% of the total cartoons. In those cartoons, it was found that mathematics teachers were drawn when (i) keeping direct eye-contact with students, (ii) surprised by the students' answers or reactions, (iii) compelling students, and (iv) providing non-mathematical justifications. Unfortunately, a considerable number of these cartoons portrayed teachers negatively.

The third group of cartoons involved students who were solving mathematics problems by mostly anxious expressions on their faces. The percentage of the cartoons having figures of students learning or dealing with mathematics was 33%. In these cartoons, students working on mathematics were shown as (i) having anxiety due to mathematics, (ii) having difficulties in understanding mathematical language, (iii) incorrectly adapting mathematical knowledge to daily life, and (iv) viewing mathematics as worthless.

To sum up, the results of the study indicated that mathematics was presented as making life more difficult, mathematics teachers were oppressive rather than encouraging, and students were anxious in math-related cartoons.

Discussion and Conclusions

This study investigated how mathematics, mathematics teachers and students working on mathematics were presented in math-related cartoons. The findings showed that mathematics as a course was reflected as consisting of only basic arithmetic operations. This result is compatible with other studies that analyzed students', teachers' and society's perceptions on mathematics (Berry and Picker, 2000; Sam and Ernest, 2000; Toluk-Uçar, Pişkin, Akkaş, and Taşçı, 2010; Trance, Marapo, and Pornel, 2012). In those studies, the researchers highlighted that participants could think of only numbers and four elementary arithmetic operations at the first glance. Another finding was presenting people with lack of knowledge, even elementary mathematics calculations, to use mathematics in daily life. Even though students start leaning mathematics at pre-school years, these cartoons implied that mathematics lessons are not enough even to teach elementary calculations and operations. To sum up, mathematics was considered in math-related cartoons as making life more difficult and non-sense.

One of the most eye-catching findings of the ways in which math teachers were presented in math-related cartoons was that they are having direct eye contact with students and asking compelling questions to students. When the related literature was examined, it was seen that those behaviors were considered as the behaviors that effect the teaching and learning processes negatively (Kramer and Pier, 1999; Walls, Nardi,

von Minden, and Hoffman, 2002). There were also compatible results in another study, which Berry and Picker (2000) investigated the perception of society about mathematician and mathematics teachers. They particularly found that people dealing with mathematics were perceived as asocial and careless about cloth choices. Therefore, we argue that the cartoons did not present mathematics teachers as encouraging and motivating students, but presented with negative attitudes toward students.

The last group of cartoons that involves students working on presented students anxious, stressful and worried. These emotions were also encountered in many mathematics education studies (e.g., Baloglu, 2001; Ng, 2012; Shodahl and Diers, 1984). Another finding was students' having difficulties in understanding mathematical language. Due to the abstract nature of mathematics, students' such difficulties were also observed in other studies in the literature (Aydın and Yeşilyurt, 2007; Ertem-Akbaş, 2018).

Regarding the probable effects of cartoons on students' beliefs and affective behaviors about mathematics, the issue of understanding what these cartoons present and what messages they put forward gains importance. Considering the widespread use of cartoons in virtual platforms, the way in which mathematics and math-related issues are presented in the cartoons is important, and therefore, it is recommended to attach these issues with positive attitudes and values in the cartoons. We also recommend cartoonists drawing cartoons that may help students gain positive attitudes towards mathematics. In this respect, we suggest the Ministry of Education organizing cartoon competitions on mathematics.