

## TÜRKİYE'DE FEN EĞİTİMİNDE TGA STRATEJİSİ: BİR META SENTEZ

POE Strategy in Science Education in Turkey: A Meta-Synthesis

Halis Türker BALAYDIN<sup>1</sup> Okan ALTINOK<sup>2</sup>

**ÖZ:** Fen eğitiminde etkili öğrenme, öğretme ve değerlendirme amaçlı olarak önerilen yöntemlerden biri olan Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA), 90' lı yıllardan itibaren öğrenme ortamlarında kullanılmaktadır. Kavram yanılgısı tespit ve giderilmesi gibi özel amaçlara da hizmet eden yöntem, zaman içerisinde bazı araştırmalarda farklı ihtiyaçlar sonucu aşama / aşamalar ilave edilerek geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, 2010 yılı ve sonrası fen eğitimi alanında uygulanan TGA temelli araştırmaların meta sentezi yapılmıştır. Meta sentezin doğası gereği nitel metotlarla değerlendirilen makale ve tezler kapsama alınmıştır. Türkiye örnekleme ile sınırlandırılan çalışmalarda, konu alanları, problem durumları, yöntem geliştirme, örneklem seçimi ve TGA yönteminin yıllara göre tercih edilme durumu eleştirel bakış açısıyla değerlendirilmiştir.

Bu sınırlılıklarla seçilen 11 adet makale ve 6 adet tez incelenmiştir. Son yıllarda sıklaştığı ve konu alanı bakımından biyoloji ve kimyada yoğunlaştığı tespit edilen çalışmaların, konu dağılımının da makale ve tezlerde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Örneklem dağılımı olarak oldukça yüksek %' de (%59) lisans

**ABSTRACT:** Predict-Observe-Explain (POE), one of the recommended methods for effective learning, teaching and evaluation in science education, has been used in learning environments over two decades. The method, which also is used for special purposes such as determining and eliminating misconceptions and it has been developed over the time with the addition of stage / stages in some researches due to different aims.

In this study, meta-synthesis of POE-based researches, applied in the field of science education and published in the period from 2010 to now, has been done. In addition, the articles and the theses evaluated with qualitative methods are included because of the nature of meta-synthesis. In the studies limited to the sample Turkish Education System, the subject areas, research problems, method development, sample selection and preference of POE method during the period were evaluated with a critical point of view.

11 articles and 6 theses selected with these limitations have been examined. In recent years, it has been determined that the studies that have been intensified in biology and chemistry Also, the distribution of the subject areas used in the researches has different priority.

<sup>1</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,  
halis.balaydin@erdogan.edu.tr

<sup>2</sup> Trabzon Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enst, Trabzon, okan\_91\_66@hotmail.com

Hakemli Araştırma Makalesi / Peer-reviewed Research Article		
Başvuru Submission	Kabul Accept	Yayın Publish
22.12.2018	27.12.2018	30.12.2018

öğrencilerinin tercih edilmiştir. Soyut kavramların öğretiminde hassas bir dönem olan ve sıklıkla kavram yanlışlarının oluşabildiği İlköğretim dönemi ve ortaöğretimde bu tür araştırmaların artırılması gerektiği önerilmiştir. Buna ilaveten, genellikle akademik başarı ve tutum üzerine planlanan uygulamalar incelendiğinde, bilişsel becerileri ele alan değerlendirmelerin sayıca azlığı çarpıcı bir şekilde dikkat çekmiştir.

Undergraduate students are chosen at a very high percentage (59%) as sample of the work. It is suggested that such researches should be increased in primary and secondary education, which are sensitive periods include teaching of abstract concepts that can cause some misconceptions. In addition, when examining the planned applications on academic success and attitude, the number of evaluations that deal with cognitive skills has attracted a striking remark

**Anahtar Kelimeler:** TGA, Fen Eğitimi

**Key words:** POE, Science Education

## GİRİŞ

Son yıllarda yapılan çalışmalar, bireylerin formal eğitime başlamadan önce kendi yaşadıkları olaylardan, deneyim ve izlenimlerden, elde ettikleri çeşitli fikir ve açıklamalarla öğrenme ortamlarına geldiklerini ve bazen sahip oldukları bu fikir ve açıklamaların bilim adamları tarafından kabul edilen bilimsel bilgiden farklı olduğunu ortaya koymaktadır (Nakhleh, 1992).

Fen konularında tespit edilen kavram yanlışları, kavram öğretiminin istenilen düzeyde olmadığını göstermektedir. Bunun bir nedeni de, uygun öğretim stratejilerinin kullanılmayışıdır.

Öğrenme kuramı temelde insanların daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunmaktadır (White & Gunstone, 1992).

Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerin sonraki öğrenmelerini etkilediği, her iki bilgi arasında gerekli bağlantı kurulamadığı takdirde öğrenmenin etkili bir şekilde gerçekleşmediği bilinmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin kavramsal anlamalarının geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir (Yaman, 2012).

Fen alanındaki herhangi bir kavramı etkili bir şekilde öğretme, öğrenme ya da değerlendirmede kullanılacak çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (White & Gunstone, 1992). Tahmin Et – Gözle – Açıkla (TGA) bu yöntemlerden biridir. Bu yöntem günümüzde geçerli olan yapılandırmacı öğrenme kuramı ile uyum içinde ve kavram öğretiminde etkili bir yöntemdir.

### **Tahmin Et – Gözle – Açıkla (TGA / POE) Nedir?**

White ve Gunstone (1992) bilişsel uyarıcı olaylar üzerine çalışarak öğrencilerde kavramsal gelişimi sağlamak amacıyla Predict – Observe – Explain (POE) tekniğini geliştirmişlerdir. TGA stratejisi üç aşamada uygulanır:

#### **1. Aşama (Tahmin Et)**

TGA yönteminin ilk aşaması olan tahmin etme aşamasında öğrencilere bir gösteri deneyi, çalışma yaprağı veya konu hakkında bilgi verilir. Öğrencilerden, gösteri deneyinin veya verilen çalışma yaprağındaki durumun sonucunu tahmin etmeleri ve tahminlerini sebepleriyle birlikte açıklamaları istenir. Bu aşamada öğrenciler kendi düşüncelerini açıklamaya teşvik edilmelidir.

#### **2. Aşama (Gözle)**

Bu aşamada öğrencilere tahminde buldukları durumun açıklaması yapılır. Öğrencilerden birbirlerinden etkilenerek gözlemlerini değiştirmemeleri için olay meydana gelirken her öğrencinin gözlemlerini kaydetmesi sağlanır. Öğrencilerin bu aşamada tahminlerini sorgulamaları, karşılaştıkları durumlar ve beklentileri arasında varsa farklılıkları gözlemlemeleri sağlanmalıdır.

#### **3. Aşama (Açıkla)**

Bu aşamada, öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasındaki farklılıkları ya da benzerlikleri tanımlamaları istenir. Adaylar bu aşamada durumu tartışarak hem anlamlı öğrenme sağlama noktasında hem de mevcut yanlışları giderme adına sürece aktif katılım sağlayacaklardır.

TGA yönteminin bu aşamasında öğrenciler gözlemlerinden elde ettikleri verilerle tahminlerini kanıtlar ya da çürütürler. Bu açıdan TGA yöntemi öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine ve argüman oluşturma yeteneklerine de katkı sağlar.

#### **TGA Çalışmalarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

Çalışma başlamadan önce öğrencilerin soru sormalarına fırsat verilmelidir. Öğrencilerin tahminlerinin nedenlerini yazmaları sağlanmalıdır.

Deney gerçekleştiğinde öğrencilerin gözlemlerini kendi cümleleriyle ifade etmeleri sağlanmalıdır. Gözlem yaparken öğrenciler neler gözlediklerini sıcağı sıcağına yazmalıdırlar, yani deney gerçekleşirken gözlemlerini yazmalıdırlar, çünkü sonraya bırakılırsa

ne gözlediklerini unutabilirler veya diğer arkadaşlarından etkilenerek özgün gözlem ifadeleri üretmeyebilir / yazamayabilirler.

Açıklama aşamasında, öğrenciler tahminleri ile gözlemleri arasında fark bulursa durumu açıklamaya çalışır, bunun izahı öğrenciler için biraz zor olabilir. Bu durumda öğretmenler yardımcı olabilirler. Öğretmenler, öğrencileri daha fazla düşünceleri veya gerekçe sunmaları bağlamında motive etmelidirler (Köse ve diğ., 2003).

### **TGA Stratejisinin Öğretim Yöntemi Olarak Yararları**

TGA yöntemi öğrencileri tahmin etmeye zorlayıp gözlemleriyle karşılaştırma imkânı sunması açısından kavram öğretiminde etkili bir yöntemdir (White & Gunstone, 1992). TGA öğrencilerin zihinlerini de aktif olarak kullanmalarına olanak sağladığı için kavramsal öğrenmeyi hedefleyen yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretim yöntemleri arasında sayılır (Köse & Bilen, 2012). TGA stratejisi, öğrencilerin ön bilgilerini etkinleştirir, çelişki durumunu ve bu durumun çözümünü öğrenciye bırakır, öğrencinin çalışma aşamalarını kademeli olarak gerçekleştirmesini sağlamaya çalışır. Bu bakımdan TGA' nın kavram öğretimini öğrencilerin zihinlerinde yapılandırarak sağlayan etkili bir strateji olduğu söylenebilir (Kearney vd. 2001).

Fen öğretiminin önemli bir boyutu, kanıt kullanma, değerlendirme ve eleştirme becerisidir. Bu beceri veri, iddia, sorular arasındaki ilişkiyi anlamayı ve kanıt oluşturmak üzere bu ilişkilerin nasıl organize edileceğini içerir. Fenin bu boyutu argümantasyona işaret etmektedir. Öğrencileri argümantasyon sürecine dâhil etmek fen eğitiminde programın temel amaçlarından biri olmalıdır (Driver, Newon ve Osborne, 2000).

Özellikle yazılı olarak üretilen argümanlar, fen eğitiminde bilimsel bilginin üretilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Sampson & Clark, 2008). Bu noktada TGA süreçleri özellikle Tahmin Et ve Açıkla aşamalarında argüman üretme konusunda öğrencileri harekete geçirmekte ve yazılı olarak alınan görüşler, süreci kolaylaştırmaktadır.

### **METODOLOJİ**

#### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırma ülkemizde 2010 – 2018 yılları arasında TGA tekniği ile ilgili yazılmış ve yayınlanmış makale ve tezlerin meta-sentez yöntemi ile incelenmesi üzerine kurgulanmıştır. Araştırmada bu teknik üzerine temellendirilmiş çalışmalardaki uygulama konu

alanları, örneklem, araştırma problemleri, varsa yöntem modifikasyonları ve veri toplama araçları ele alınacak ve tartışılacaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırma kapsamında incelenen makale ve tezlerde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. TGA tekniği ile ilgili araştırmalarda hedefler nelerdir?
2. TGA tekniği ile ilgili yapılan araştırmaların konu alanları nelerdir?
3. Bu çalışmalarda belirlenen problemlerin çözümünde hangi yöntem izlenmiştir?
4. Literatürü takip eden çalışmalarda yeni problemler oluşturulabilmiş midir? Buna göre yöntem modifikasyonuna gidilebilmiş midir?
5. TGA etkinliklerinde örneklem seçimi hangi noktada yoğunlaşmıştır?
6. TGA tekniği uygulanarak yapılan nitel desenli araştırmaların tercih eğiliminin yıllara göre dağılımı nedir?
7. İncelenen çalışmalarda veri toplama araçları nelerdir? Toplanan veriler nasıl analiz edilmiştir?

TGA tekniği kullanılarak gerçekleştirilen akademik çalışmaları meta sentez yöntemi ile eleştirel bakış açısıyla değerlendirmek, bu alanda son yıllardaki durumu betimlemenin yanı sıra, bu tekniği kullanmayı düşünen araştırmacılara yol gösterecektir. Ayrıca durumun yukarıdaki problem cümleleri kapsamında açığa kavuşturulması, daha sonra yapılması planlanan TGA temelli çalışmalarda zaman ve emek israfının önüne geçecektir.

#### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırmada 2010 – 2018 yılları arasında eğitim araştırmacıları tarafından yayımlanan ve TGA tekniği kullanılan nitel ve karma çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca Türkiye örneği üzerinde tespiti amaçlanan durum, çalışmanın sadece Türkiye’deki öğrenme ortamlarında bilimsel yayınlara odaklanılmasını gerektirmiştir. Bu bağlamda, tarama sonucu ulaşılan 27 makale ve 20 tezdən 11 adet makale ve 6 adet tez araştırmaya dâhil edilmiştir.

#### **Araştırmanın Yöntemi**

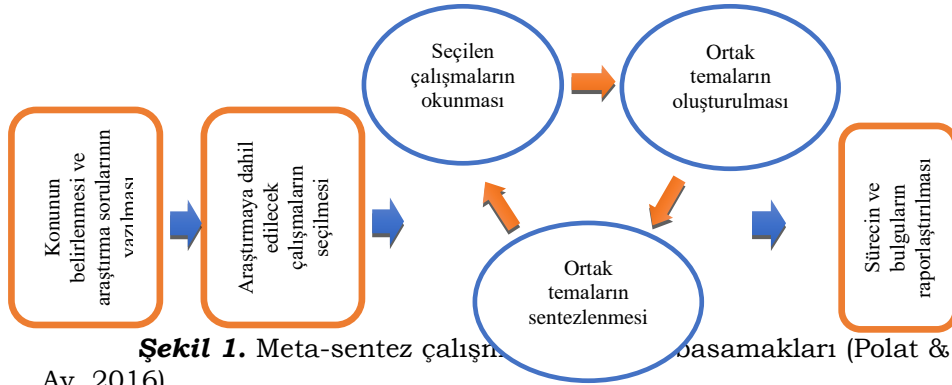
Bu araştırma TGA tekniği ile ilgili olarak ülkemizdeki eğitim ortamlarındaki örneklem üzerinde yapılan çalışmaların bir meta sentezi olarak tasarlanmıştır. Bilindiği gibi Meta-sentez, içerik analizi

kapsamında yer alan bir yöntem olup aynı konu üzerinde yapılan çalışmaların tema veya ana şablonlar oluşturarak eleştirel bir bakış açısıyla yorumlanması ve sentezlenmesidir (Çalık & Sözbilir, 2014).

### **Araştırmanın Kapsamı – Verilerin Toplanması ve Analizi**

Araştırma kapsamında Türkiye’de 2010 – 2018 yılları arasında TGA tekniği ile ilgili yayınlanan 11 adet makale ve 6 adet tez incelenmiştir. 2010 öncesi çalışmaların nicel desen ağırlığı ve seyrekliği nedeniyle değerlendirme sağlığı açısından bu tarih araştırmamızda başlangıç olarak alınmıştır. Verilerin toplanması aşamasında “Tahmin – gözlem – açıklama, TGA, TGA tekniği, Prediction – Observe – Explanation, POE” anahtar kelimeleri kullanılarak Yüksek Öğretim Kurumu’nun ulusal tez tarama merkezinde ve diğer veri tabanlarında literatür taraması yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada örneklemin belirlenmesinde belirli bir yıl aralığı kullanılmasından dolayı amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada incelenen makaleler M1,M2...M11, tezler ise T1,T2...T6 (EK: 1) şeklinde kodlanmıştır. Bu çalışma bir meta-sentez çalışması niteliğinde olup işlem basamakları **Şekil 1** de gösterilmiştir.



### **BULGULAR**

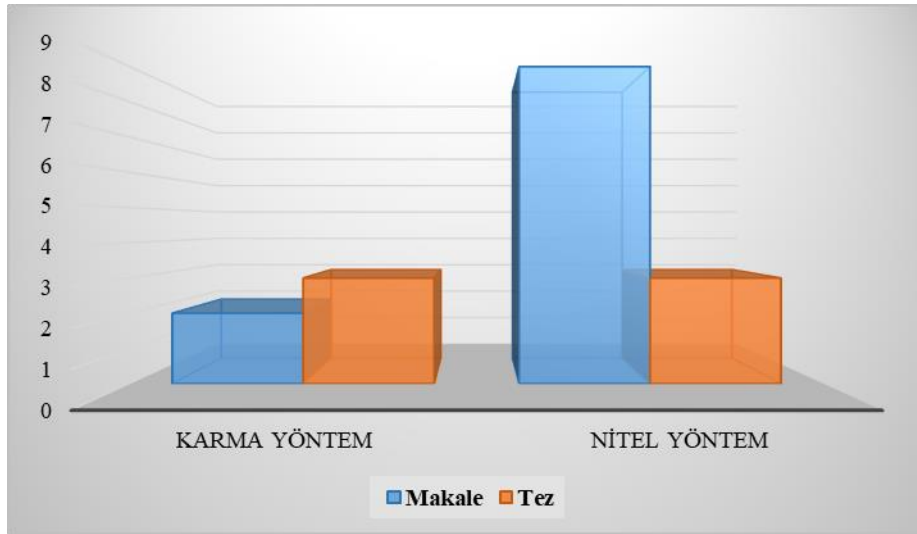
Araştırmanın bu kısmında, ilgili tarih aralığında yayımlanmış makale ve tezlerin, amaç kısmında belirtilen araştırma soruları dâhilinde betimsel bir yaklaşımla incelenerek elde edilen verileri kısa açıklamalar halinde, tablo veya grafikler eşliğinde sunulmuştur.

Tablo 1: İncelenen çalışmaların\* yıllara göre dağılımı

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Makale</b>	-	-	-	-	1	1	3	4	2
<b>Tez</b>	-	1	1	-	-	-	3	1	-
<b>Toplam</b>	-	1	1	-	1	1	6	5	2

\* Çalışmaların künyeleri EK 1’ de ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde söz konusu TGA tekniğinin 2016 ve 2017 yıllarındaki araştırmalarda daha yoğun bir şekilde tercih edildiği görülmektedir. Bu çalışmada, TGA tekniği içeren ve nitel / karma yöntemin tercih edildiği örnekler ele alınmış, 2010 ve 2013 yıllarında bu tür bilimsel çalışma örneklerine rastlanmamıştır.



Grafik 1: İncelenen çalışmaların tercih edilen araştırma yöntemlerine göre dağılımı

Grafik 1 makale ve tezlerde karma / nitel yöntemlerin son 8 yıldaki tercih edilme durumunu yansıtmaktadır. Buna göre,

incelenen 11 makaleden 2 tanesinde karma yöntem tercih edilirken 9 tane makalede nitel araştırma yöntemleri kullanıldığı görülmektedir. Çalışılan tezlerden ise 3 ünde nitel yöntemler tercih edilirken 3 tez çalışmasında ise karma yöntem kullanılmıştır.

Tablo 2: İncelenen çalışmaların konu alanlarına göre dağılımı

	<b>Fizik</b>	<b>Kimya</b>	<b>Biyoloji</b>	<b>Çevre Eğitimi</b>	<b>Fen Bilimleri (İlköğretim)</b>
<b>Makale</b>	1	1	6	1	2
<b>Tez</b>	-	3	1	1	1
<b>Toplam</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Tablo 2 incelendiğinde söz konusu TGA' nın 2016 ve 2017 yıllarındaki araştırmalarda biyoloji ve kimya konu alanlarındaki çalışmaların ağırlıklı olduğu görülmektedir. TGA' nın uygulamaya daha kolay adapte edilebilmesi bu durumun ana gerekçesi olabilir. Bahsedilen alanlardan biyoloji konu alanı 6 makale ve 1 tez ile nitel olarak en fazla çalışılan alan olmuş, bunu 1 makale ve 3 tez ile kimya konu alanı takip etmiştir.

Tablo 3: İncelenen çalışmaların örneklem gruplarına göre dağılımı

	Okul Öncesi	İlköğretim				Lise öğrencisi	Üniversite öğrencisi	Öğretmen
		5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf			
<b>Makale</b>	-	-	1	1	1	-	7	1
<b>Tez</b>	1	-	-	-	1	1	3	-
<b>Toplam</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>

Tablo 3' e göre makale ve tezlerde, üniversite öğrencileri 17 çalışmanın 10 tanesinin örneklemini oluşturmuştur. Bunun, araştırmacıların oldukça önemli bir kısmının akademisyen olması ve uygulama / izin süreci kolaylığı nedeniyle tercih edildiği



düşünülebilir. 2010 – 2018 yılları arasında TGA tekniği kullanılan eğitim çalışmalarının (nitel / karma yöntem) büyük kısmı öğretmen adayları üzerinde yapılmıştır. Örnekleme öğretmenler veya okul öncesi çocuklar olan çalışmalara çok az da olsa rastlanmıştır.

Tablo 4: İncelenen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları

	T Ö	B T	D Ö	YY M	Ç Y	KZ T	Y G	G F	K H	Kİ T	ÇZ M	BSB T	GÖ Z	GİH T
M1	X		X	X										
M2					X									
M3					X									
M4					X									
M5					X	X								
M6					X									
M7					X									
M8					X									
M9							X							
M10								X						
M11								X						
T1	X	X	X	X										
T2				X	X				X	X	X			
T3		X			X			X				X		
T4				X								X	X	
T5					X			X						
T6				X			X							X

**(Kısaltmalar;** TÖ: tutum ölçeği, BT: başarı testi, DÖ: davranış ölçeği, YYM: yarı yapılandırılmış mülakat, ÇY: TGA çalışma yaprakları, KZT: kazanım testi, YG: yansıtıcı günlük, GF: görüşme formu, KH: kavram haritası, KİT: kelime ilişkilendirme testi, ÇZM: çizimler, BSBT:

bilimsel süreç beceri testi, GÖZ: gözlemler, GİHT: günlük hayatla ilişkilendirme testi)

Tablo 4 incelendiğinde veri toplama aracı olarak genellikle TGA etkinliği çalışma yaprakları (ÇY), yarı yapılandırılmış mülakatlar (YYM) ve görüşme formlarının (GF) kullanıldığı görülmektedir. Bu duruma neden olarak, veri toplama araçlarının seçiminde tercih edilen araştırma yönteminin etkili olduğu söylenilebilir. Buna ek olarak, tutum ve davranış ölçekleri, başarı testi, bilimsel süreç beceri testi, kavram haritası ve kelime ilişkilendirme testi gibi nicel değerlendirme araçları da kullanılmıştır.

Tablo 5: İncelenen çalışmalarda kullanılan analiz yöntemleri

	İki faktörlü anova	İçerik analizi	Betimsel analiz	t-Testi	Ancova	Mann whitney U	Wilcoxon
M1	X	X					
M2			X				
M3			X				
M4		X	X				
M4		X		X			
M6		X	X				
M7		X	X				
M8			X				
M9		X					
M10		X					
M11		X					
T1	X	X		X			
T2		X	X				
T3		X	X	X			
T4			X		X	X	

<b>T5</b>		X	X				
<b>T6</b>			X				X

Tablo 5 analizi yapılan makale ve tezlerde kullanılan analiz metodlarını gösterirken, içerik analizi ve betimsel analiz şeklinde değerlendirmelerin dağılımı görülmektedir. Buna ilaveten 2 tez ve 1 makalede t-testi kullanılmış, birkaç çalışmada da diğer nicel değerlendirme enstrümanlarına yer verilmiştir.

Tablo 6: İncelenen makalelerin hedef / problemleri

	Bir kavrama ilişkin akademik başarı ve anlama düzeyi	Bir kavrama ilişkin öğrenci tutumu	TGA ya yönelik katılımcı görüşleri	Kavram yanlılığı belirleme	Deneysel etkinlik geliştirme	Bilimsel süreç becerilerine etkisi	Bir konunun öğretimine etkisi
<b>M1</b>		X					
<b>M2</b>				X			
<b>M3</b>					X		
<b>M4</b>	X						
<b>M5</b>	X					X	
<b>M6</b>							X
<b>M7</b>							X
<b>M8</b>	X						
<b>M9</b>			X		X		
<b>M10</b>			X				
<b>M11</b>					X		

İncelenen makalelerde TGA tekniğinin daha çok akademik başarıya etkisini inceleme ve deneysel etkinlik geliştirme üzerine

odaklanmış olduğu (Tablo 6), bunun yanı sıra, tekniğin bilimsel süreç becerilerine etkisi gibi daha derinlemesine çalışmalara da rastlanmıştır.

Tablo 7: İncelenen tezlerin hedef / problemleri

	Akademik başarı	Farkındalık	Tutum	Davranış	Kalıcılık	KAD	BSB	Kavram yanığı	Katılımcı görüşü
T1	X	X	X	X	X				X
T2						X		X	
T3	X				X		X	X	X
T4				X			X		X
T5	X								X
T6			X	X					

**(Kısaltmalar;** KAD: kavramsal anlama düzeyi, BSB: bilimsel süreç becerileri)

Tablo 7 de, incelenen tezlerin alt problemleri kapsamında ele alınan hususlar, akademik başarı, TGA tekniğine yönelik katılımcı görüşlerinin belirlenmesi, kavram yanıklarının belirlenmesi, TGA tekniğinin tutum ve davranışlar üzerine etkisi olarak görülmektedir.

Tablo 7 deki verilere ilaveten, T1' de Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) yöntemi TGA tekniği ile desteklenerek kullanılmıştır. İlgili çalışmada TGA destekli PTÖ yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarında çevre sorunlarına yönelik başarı, tutum, farkındalık, davranış ve kalıcılık üzerine etkisi incelenmiştir. T2 doktora tezinde ise TGA yöntemine ilişkin bilgisayara dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin asit - baz kimyasına yönelik kavramsal anlama düzeylerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca T5 tezinde de, TGA tekniği ile geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerine etkisi incelenmiştir.

İlgili çalışmaların öneriler kısımlarında belirgin şekilde ortaya çıkan düşünce, TGA tekniğinin kavram öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın öngördüğü diğer öğretim teknikleriyle ilişkilendirilerek kullanılmasının faydalı olduğu / olacağı şeklindedir.

### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Bu araştırmaya konu olan TGA temelli çalışmalar arasında nitel ve karma tabanlı makalelerin hedefleri, tercih edilme sayısı en fazla olandan başlanarak şu şekilde sıralanabilir:

- Akademik Başarı ve Anlama Düzeyi
- Deneysel Etkinlik Geliştirme
- Bir Konunun Öğretimine Etkisi
- Görüş Tespiti (Yöntem üzerine)
- Tutum
- Kavram Yanılgısı
- Bilimsel Süreç Becerileri

Bu araştırmaya konu olan TGA temelli çalışmalar arasında nitel ve karma tabanlı makalelerin hedefleri, tercih edilme sayısı en fazla olandan başlanarak şu şekilde sıralanabilir:

- Katılımcı Görüşü
- Akademik Başarı
- Davranış
- Tutum
- Kalıcılık
- Bilimsel Süreç Becerileri
- Kavram Yanılgısı
- Farkındalık
- Kavramsal Anlama Düzeyi

Her iki grup çalışma (makale ve tez) göstermektedir ki, fen eğitiminde oldukça önemli olan bilimsel süreç becerileri gelişim durumu, ilgili akademik çalışmalarda henüz yeterince konu olmamıştır.

Ayrıca proje tabanlı öğrenme ve argümantasyon süreci ile ilgili çok az sayıda çalışma olsa da, Türkiye menşeli çalışmalarda fazlaca yer bulmamıştır. Özellikle argümantasyon, TGA planlamasına dâhil tahmin ve açıklama aşaması varlığı nedeniyle adapte edilebilecek en uygun süreç olup, yöntemin doğasında birebir yer

almaktadır. Bu bağlamda TGA-argümantasyon çalışması aslında oldukça uyumlu bir korelasyondur.

Nitel / karma desenli TGA çalışmalarının 2016 ve 2017 yıllarında yoğunlaşması, yöntemin son yıllarda ilgi odağı haline geldiği ve Türkiye’de daha fazla sayıda çalışmaya konu olmaya başladığını göstermektedir.

Makalelerde genellikle Biyoloji, tezlerde ise Kimya ağırlıklı çalışmaların olması ve Fizik alanında henüz bu yöntemin kullanımının yaygın olmaması bir eksiklik olarak göze çarpmaktadır. Buna ilaveten, fen alanının neredeyse tamamına hitap eder. Bu da, yöntemin Fizik alanında da çalışılmasının önemini belirtmektedir.

Örneklemelerin genellikle % 59’lık bir kısmının (17 çalışmanın 10’ u) üniversite öğrencileri olarak seçilmesi ve fen alanında temel kavramların anlamlı öğrenilmesinin en zaruri olduğu ilköğretim seviyesinin yeterince çalışılmamış olması önemli bir eksikliktir.

Kavram öğretiminde soyut temel kavramların yoğun bir şekilde yer aldığı ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde argümantasyon becerisi geliştiren (Deveci, 2009; Altun, 2010; Aslan, 2010; Ceylan, 2012; Ersoy, 2014; Çetin, Kutluca & Kaya, 2014) bu tip etkinliklere daha fazla yer verilmesi gerekmekte ve önerilmektedir.

2010 – 2018 yılları arasında TGA tekniğine yönelik yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde ise, TGA tekniği uygulanan örneklem gruplarının geleneksel yöntemlerle ders işlenen gruplara göre genellikle daha başarılı oldukları görülmektedir. Ayrıca incelenen çalışmaların sonuçlarına bakıldığında TGA tekniği ile yürütülen derslerde ve uygulamalarda öğrencilerin etkin katılımının sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine bu çalışmalarda öğrencilerin TGA tekniği ile yürütülen etkinliklere karşı olumlu tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Burada, çalışmaların TGA tekniği ile sadece geleneksel öğretim yöntemlerini kıyaslıyor olması, diğer yöntemlerle karşılaştırmalı çalışmalara rastlanmamış olması da önemli bir eksikliktir.

## KAYNAKLAR

- Altun, E. "Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi." Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 2010.
- Aslan, S. "Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi." Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 2010.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63 (10), 873-878.
- Ceylan, K. E. "İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi." Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 2012.
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39 (174), 33-38.
- Çetin, P. S., Kutluca, A. Y. ve Kaya, E. (2014). Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin incelenmesi. *FEAD Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2 (1), 56-66.
- Deveci, A. "İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel, argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek." Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü. İstanbul, 2009.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84 (3), 287-312.
- Ersoy, N. "Örnek olay temelli grup çalışmalarının öğrencilerin bilimsel kanıtları anlama ve kullanmalarına, argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisi." Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir, 2014.
- Kearney, M., Treagust, D., Shelley, Y., ve Zadnik, M. (2001). Student and teacher perception of the use of multimedia supported predict - observe - explain task to probe understanding. *Research in Science Teaching*, 31, 593-615.
- Köse, S. ve Bilen, K. (2012). Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (tahmin-gözle-açıkla) "bitkilerde madde taşınımı".

- Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12 (24), 21-42.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13 (1), 43-53.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some student don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 71 (3), 201-205.
- Özdemir, H. "Tahmin et-gözle-açıkla stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler - bazlar konusunu anlamalarına etkisi. " Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli, 2011.
- Polat, S. ve Ay, O. (2016). Meta-sentez kavramsal bir çözümleme. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4 (2), 52-64.
- Sampson, V. ve Clark, D. B. (2008). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. [www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com), 5 Kasım 2008.
- White, R. ve Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: The Falmer Press.
- Yaman, F. "Bilgisayara dayalı tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinliklerinin öğrencilerin asit - baz kimyasına yönelik kavramsal anlamalarına etkisi: Türkiye ve ABD örneği. " Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Trabzon, 2012.



**Ek 1:** Araştırma Kapsamında İncelenen Çalışmalar

- M1. Güven, E. (2014). Tahmin – gözlem – açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39 (173), 25-38.
- M2. Harman, G. (2015). Tahmin gözlem açıklama (TGA) yöntemine dayalı bir laboratuvar etkinliği: Hücre zarından madde geçişi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 4 (1), 23-36.
- M3. Sadıç, A. (2016). Açık hava basıncı konusunun öğretiminde kullanılabilecek örnek tahmin – gözlem – açıklama etkinlikleri. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 6 (2), 63-79.
- M4. Cengiz, E. (2018). Maddenin tanecikli yapısının öğretimi için kullanılan tahmin – gözlem – açıklama stratejisine dayalı bir etkinlik. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 8 (1), 51-69.
- M5. Kozcu Çakır, N., Güven, G., Özdemir, O. (2017). TGA stratejisinin genel biyoloji laboratuvar uygulamalarında etkililiğine ilişkin bir araştırma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (4), 2014-2035.
- M6. Güngör, S. N., Özkan, M. (2017). TGA (tahmin – gözlem – açıklama) yöntemiyle bitkilerde oksin ışık ilişkisinin öğretimi üzerine bir çalışma. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 38 (2), 195-203.
- M7. Güngör, S. N., Özkan, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarına ağızda nişasta sindirimini TGA ( tahmin – gözlem – açıklama) yöntemiyle öğretimi: Amilaz örneği. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34. 30-54.
- M8. Bilen, K., Özel, M., Köse, S. (2016). Tahmin – gözlem – açıklama stratejisine dayalı bir eylem araştırması: Enzimler. *Turkish Journal of Education*, 5 (2). 72-81.
- M9. Yıldırım, N., Maşeroğlu, P. (2016). Kimyayı günlük hayatla ilişkilendirmede tahmin – gözlem – açıklamaya dayalı etkinlikler ve öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7 (1). 117-145.
- M10. Güngör, S. N., Özkan, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının tahmin – gözlem – açıklama (TGA) yöntemine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *E- Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8 (1). 82-95.

- M11. Tereci, H., Karamustafaoğlu, M., Sontay, G. (2018). Manyetizma konusunda tahmin – gözlem – açıklama stratejisine dayalı alternatif bir deney etkinliği ve fizik öğretmenlerinin görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (1). 1-20.
- T1. Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin – gözlem – açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yöntemle ilişkin öğrenci görüşleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- T2. Yaman, F. (2012). *Bilgisayara dayalı tahmin – gözlem – açıklama (TGA) etkinliklerinin öğrencilerin asit – baz kimyasına yönelik kavramsal anlamalarına etkisi: Türkiye ve ABD örneği*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- T3. Güngör, S.N. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına tahmin – gözlem – açıklama (TGA) yöntemiyle biyolojik konu ve kavramların öğretiminin başarı, kalıcılık ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- T4. Sağirekmekçi, H. (2016). *Tahmin – gözlem – açıklama (TGA) stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- T5. Altınok, O. (2017). *TGA tekniğine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- T6. Maşeroğlu, P. (2016). *Tahmin gözlem açıklamaya dayalı etkinliklerin 8. sınıf öğrencilerinin kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirmelerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.