

Türkiye’de Fen Eğitimi Alanında TGA Tekniği Kullanılarak Yapılan Lisansüstü Tez Çalışmalarının Analizi*

Analysis of Graduate Thesis Studies Conducted Using the POE Technique in the Field of Science Education in Türkiye

Barış KILINÇ** , Mustafa YAZICI***

Öz: Bu çalışmada, Türkiye’de 2005-2020 yılları arasında fen eğitimi alanında TGA tekniği kullanılarak gerçekleştirilen ve Ulusal Tez Merkezinde erişime açık olarak yayımlanan lisansüstü tez çalışmalarının analizi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden betimsel içerik analizi deseninin kullanıldığı bu çalışmada 45 lisansüstü tez çalışması analiz edilmiştir. Analize dahil edilen çalışmalar; amaçlar, yöntemler, konular, uygulama süreleri, bulgu ve sonuçlar gibi temalara ayrılarak içerik analizi yapılarak çözümlenmiştir. Çalışmalarda en fazla araştırılan, akademik başarı, kavram öğretimi, fen bilimlerine yönelik tutum, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı gibi alanlarda TGA tekniğinin etkili olduğu görülmektedir. Çalışmalardan elde edilen analiz sonuçlarına göre deney gruplarının uygulama öncesi ve TGA tekniğinin uygulanması sonrası verileri karşılaştırıldığında TGA tekniğinin uygulama öncesine göre başarılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası verileri karşılaştırıldığında TGA tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında TGA tekniğinin sanal laboratuvar, kavram karikatürleri, analogiler, kavram haritaları gibi diğer yöntem ve tekniklerle birlikte kullanıldığında daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tahmin-gözlem-açıklama (TGA), fen eğitimi, betimsel analiz.

Abstract: In this study, it was aimed to analyze the postgraduate thesis studies which were carried out in the field of science education between 2005-2020 in Türkiye using the POE technique and published accessible in the National Thesis Center. In this study, descriptive content analysis design, one of the qualitative research methods, was used and 45 graduate thesis work were analysed. Studies which were included in the analysis were divided into themes such as objectives, methods, subjects, application periods, findings and results, and they were analyzed by content analysis. It is observed that POE technique is effective in areas such as academic achievement, concept teaching, attitude towards science, and permanence of learned information. According to the results of analysis obtained from the studies when data of the experimental groups pre application and post POE technique application were compared, it was determined that POE technique is more successful than pre application. In addition, when the post-application data of the experimental and control groups were compared, it was determined that experimental students group, which POE technique was applied, were more successful. Besides, it is understood that POE technique is more successful when it is used together with other methods and techniques such as virtual laboratory, concept cartoons, analogies and concept maps.

Keywords: Predict-observe-explain (POE), science education, descriptive analysis.

Giriş

Gelişen ve değişen Dünya’da her gün yeni bilgiler ve yeni teknolojiler ortaya çıkmaktadır. Bireylerin bu yenilikleri benimsemesi ve bu yeniliklere ayak uydurabilmesi için eğitim sistemlerinin de değiştirilmesi ve geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’de de Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından gerekli değişiklikler yapılmaktadır. MEB tarafından 2005 yılında yapılan değişiklik ile yapılandırmacı eğitim sistemi, 2013 ve 2017 yıllarında yapılan değişikliklerle ise araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir (MEB, 2005, 2013, 2017; Turan, 2019). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, bireylerin

*Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinde Fen Bilimleri Enstitüsünde Haziran 2021 tarihinde tamamlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Sorumlu yazar, Fen Bilimleri Öğretmeni, Dereli Köyü Ortaokulu, Kahramanmaraş, Türkiye. ORCID: 0000-0002-4014-8777, e-posta: bariis_58@hotmail.com

***Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye. ORCID: 0000-0003-1071-0316, e-posta: myazici2002@yahoo.com

kendi öğrenmelerini yapılandırabildikleri, sorumluluk alabildikleri, sonucun değil sürecin ön plana çıkarıldığı bir yaklaşımdır (Ören, Ormancı, Babacan, Koparan ve Çiçek, 2011). Araştırma ve sorgulama öğrenme yaklaşımına uygun olan öğretim yöntemlerinden biri ilk defa 1958’de Toulmin tarafından ortaya konulan argümantasyon yöntemidir (akt., Aktamış, 2017). Argümantasyon, bir problem durumu ile ilgili iddialarda bulunma, araştırma ve etkinliklerle iddiaları ispatlamaya çalışma veya başka iddiaları çürütme süreçlerini içermektedir (Ayas, Çepni ve Ayvacı, 2019). Argümantasyon temelli öğrenme yaklaşımında öğrenciler, dil becerilerini kullanan, bilgiyi sorular sorarak, iddialar oluşturarak ve iddialarını delillerle destekleyerek ispatlayan kişilerdir (Günel, Kınır ve Geban, 2012). Toulmin’in (1958, akt., Ayas, Çepni ve Ayvacı, 2019) argümantasyon yönteminin iddia aşamasında bir problem durumu veya olay ile ilgili veriler kullanılarak ortaya atılan hipotezler sunulur. İkinci aşama veri toplama aşamasıdır, iddiaları desteklemek için kullanılan bilimsel bilgiler toplanır. Daha sonra iddialar ile verilerin ilişkilendirilerek ortaya atılan hipotezleri açıklaması için gerekçeler sunulur. İddiaların daha kuvvetli olabilmesi için farklı kaynaklardan elde edilen ek delillerin tartışma ortamına dâhil edilmesiyle destekleyiciler ortaya konur. Tartışmalarda kullanılan verilerin doğruluğunu ispatlamaya çalışan niteleyiciler ifade edilir. Son aşama, çürütücü veya reddedici olarak da ifade edilen aşamadır. Bu aşama, tartışmalarda kullanılan verilerin geçerli ve güvenilir kaynaklardan elde edildiğini belirtir.

Argümantasyon yöntemine uygun pekçok teknik bulunmaktadır. TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama), ifadeler tablosu, kavram karikatürü, Vee diyagramı, yarışan teoriler gibi tekniklerin argümantasyon yöntemine uygun tekniklerden bazılarıdır (Aktamış, 2017). Bu tekniklerden biri olan TGA tekniği Tao ve Gunstone tarafından 1999 yılında üç aşamadan oluşacak şekilde oluşturulmuştur. Bu aşamalar tahmin etme, gözlem yapma ve gözlemlere dayalı açıklamalarda bulunmadır. Öğrencilerin her bir aşamada verilen görevleri yerine getirmeleri gerekmektedir. TGA tekniği, tartışma ortamları oluşturulup öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaları sağlanarak verilen bir problem durumunun sonucunu tahmin etmeleri istenilerek başlar. Yapılan etkinlik ve deneyleri gözlemleyerek gözlemleri ile tahminlerinin çelişip çelişmediğini fark etmelerinin beklendiği ve sonuç olarak tahminler ile gözlemler arasında çelişki varsa bu çelişkinin ortadan kaldırılmasının hedeflendiği bir tekniktir (Kearney vd., 2001). Bu teknik ile öğrenciler, bilimsel kavramları ve süreçleri anlama becerileri, kavramları kendilerine göre biçimlendirebilme becerileri kazandırılabilen ve fen konularını daha etkili şekilde öğrenebilme imkânı sağlanabilmektedir (Liew, 2004). TGA tekniği ile öğrenciler, problem durumunu çözebilmek için ön bilgilerini kullandıklarında eksik öğrenmelerinin farkına varacak ve süreç sonunda doğru gözlemler yaparak bilimsel olarak ispatlanmış yeni bilgilerine ulaşacaklardır (Hsu, 2004). Alan yazın incelendiğinde, TGA tekniğinin derslerde uygulanması ile öğrencilere argüman oluşturma, sorgulama, üst düzey düşünme, bilimsel süreç becerileri gibi pek çok istenilen becerinin kazandırılabilirdiği görülmektedir (Özyılmaz Akamca, 2008; Kara, 2017; Özçelik, 2019).

Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK), Ulusal Tez Merkezinde erişime açık olarak yayımlanan lisansüstü tez çalışmaları incelendiğinde fen eğitimi alanında TGA tekniği kullanılarak gerçekleştirilen birçok çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Ulaşılan bu çalışmaların fen konularının TGA tekniği ile öğrencilere kavratılmasında ve öğrencilere üst düzey beceriler kazandırılmasında ne derece etkili olduğu merak edilmiştir. Tüm bu çalışmalara ulaşılması, çalışmaların incelenmesi, çalışmalardan elde edilen sonuçların analiz edilmesi, ayrıca çalışmalar arasında elde edilen sonuçların kıyaslanması ve konuya bir bütün olarak bakılabilmesi oldukça zor ve zaman alıcıdır. Bu çalışmaların incelenip kategoriler halinde analiz edilerek bulgular elde edilmesi ve tüm çalışmaların birbirleri ile karşılaştırılarak ortak bir yargıya ulaşılması ilgili alan yazına katkı sağlayacaktır. Ayrıca bu konu ile ilgili araştırma yapmak isteyen okuyucuların da zamandan tasarruf etmesi sağlanabilecektir. Yapılan analizler sonucunda eğilimler belirlenerek gelecekte bu konu ile ilgili yapılacak olan çalışmalara da yol gösterici olabilecektir. Bundan dolayı bu çalışmanın amacı, Türkiye’de fen eğitimi alanında TGA tekniği kullanılarak

gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesidir. Bu bağlam doğrultusunda aşağıdaki alt problemlerin yanıtları aranmıştır. TGA tekniğinin kullanıldığı lisansüstü tez çalışmalarının;

- Yayımlandıkları yıllara ve yayım türlerine (yüksek lisans/doktora) göre dağılımları nasıldır?
- Araştırmak istedikleri amaç ve alt problemlerine göre dağılımları nasıldır?
- Araştırma yöntem ve desenlerine göre dağılımları nasıldır?
- Okul türü, çalışma süresi, sınıf seviyesi, çalışma grupları, kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerine göre dağılımları nasıldır?
- Bulgu ve sonuçlarına göre dağılımları nasıldır?

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden betimsel içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi, seçilen bir konu ile ilgili hem nitel hem de nicel yöntemlerle gerçekleştirilmiş birbirinden bağımsız yapılan çalışmalardan elde edilen bulgu ve sonuçlara göre eğilimlerin belirlenmesini ve tanımlamaların yapılmasını sağlayan sistematik çalışmaları içermektedir (Çalık ve Sözbilir, 2014). Benzer şekilde Cohen, Manion ve Morrison'a (2007) göre betimsel içerik analizi ile birbirinden bağımsız gerçekleştirilmiş nitel ve nicel tüm çalışmaların analiz edilerek alandaki genel eğilimlerin belirlenmesi sağlanacaktır. Ayrıca gelecekte bu konu üzerinde çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yol gösterici olarak tanımlamışlardır. Betimsel içerik analizi ile bir konu hakkında araştırma yapmak isteyen okuyucuların daha kısa sürede bu çalışmalara ulaşabilmesi sağlanabilecektir (Çalık, Ünal, Coştu ve Karataş, 2008; Polat ve Ay, 2016).

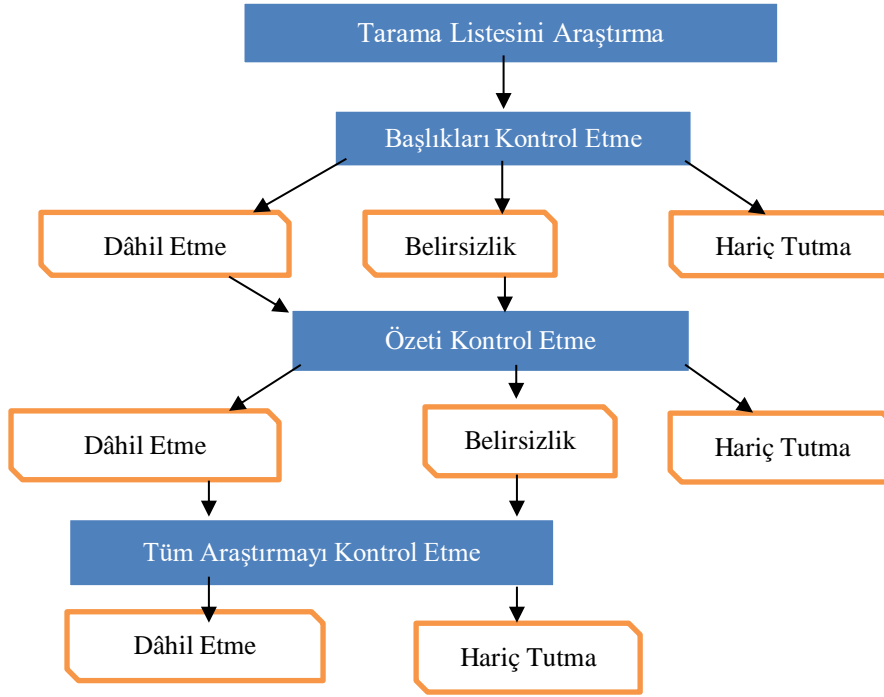
Veri arama protokolü ve verilerin değerlendirilmesi

Bu çalışma kapsamında öncelikle Türkiye'de, YÖK Ulusal Tez Merkezine (tez.yok.gov.tr) kayıtlı, erişime açık, fen eğitimi alanında yayımlanmış olan ve TGA tekniği kullanılarak hazırlanan lisansüstü tez çalışmaları incelenmiştir. Ulusal Tez Merkezine kayıtlı tezler arasından "TGA", "tahmin-gözlem-açıklama", "POE", "predict-observe-explain" gibi anahtar kavramlar ile tarama yapılarak 10 tanesi doktora, 36 tanesi yüksek lisans tezi olmak üzere 46 lisansüstü tez çalışmasına ulaşılmıştır. Tarama yapılırken herhangi bir süre kısıtlaması uygulanmamıştır. Bu kapsamda ilk çalışmanın yayımlandığı 2005 yılından itibaren 2021 yılına kadar yapılmış tüm lisansüstü tez çalışmaları analize dâhil edilmiştir. Araştırmaya fen eğitimi alanında olmasına rağmen erişime kısıtlı olan bir (1) çalışma ile fen eğitimi dışında kalan çalışmalar dâhil edilmemiştir.

Ulaşılan tez çalışmalarına Şekil 1'deki kriterler uygulanarak bu çalışmaya dahil edililmeyeceği kararlaştırılmıştır. Ulaşılan tez çalışmaları içerisinde yalnızca bir çalışma erişime kısıtlı olduğu için analize dâhil edilememiştir. Bunun yanında ulaşılan kaynakların çalışmalarında kullandıkları alan yazın taramaları ve kaynakçaları incelenerek taramada tespit edilemeyen bazı çalışmaların olduğu da belirlenmiştir. Bu çalışmalarında asıllarına ulaşılarak araştırma konusu kapsamındaki tüm lisansüstü tez çalışmalarına ulaşılmaya çalışılmıştır. Verilerin analizi bölümünde belirtildiği şekilde analizler gerçekleştirildikten sonra elde edilen bulgular, tablolar haline getirilerek bütüncül bir bakış açısı oluşturulmuştur.

Çalışmaların analizine başlamadan önce uzman görüşlerine başvurularak öncelikle analizlerin nasıl yapılacağı kararlaştırılmıştır. Analizler gerçekleştirilirken öncelikle tüm çalışmaların aynı bölümleri modüler olarak bir arada incelenerek analiz edilmiştir. Daha sonra her bir çalışma baştan sona kendi içerisinde incelenerek analiz edilmiştir. Bu şekilde yapılan analizlerin birbirleri ile olan tutarlılıkları kontrol edilmiş şayet uyumsuzluk varsa tekrar analiz edilmiştir. Bunun yanında analizi yapılan çalışmaların kendi içerisinde uyumlu olup olmadığını tespit edebilmek için; amaçları, yöntemleri, veri toplama araçları, verilerin analiz edilme süreçleri, bulgu ve sonuçları analiz edilerek karşılaştırılmıştır. Süreç içerisinde yapılan analizler sürekli uzman

tarafından kontrol edilmiştir ve bu sayede yapılan analizlerin kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.



Şekil 1. Analizi Yapılacak Kaynaklara Erişim Aşamaları (Kaynak: Oldfield, 2009).

İşlem

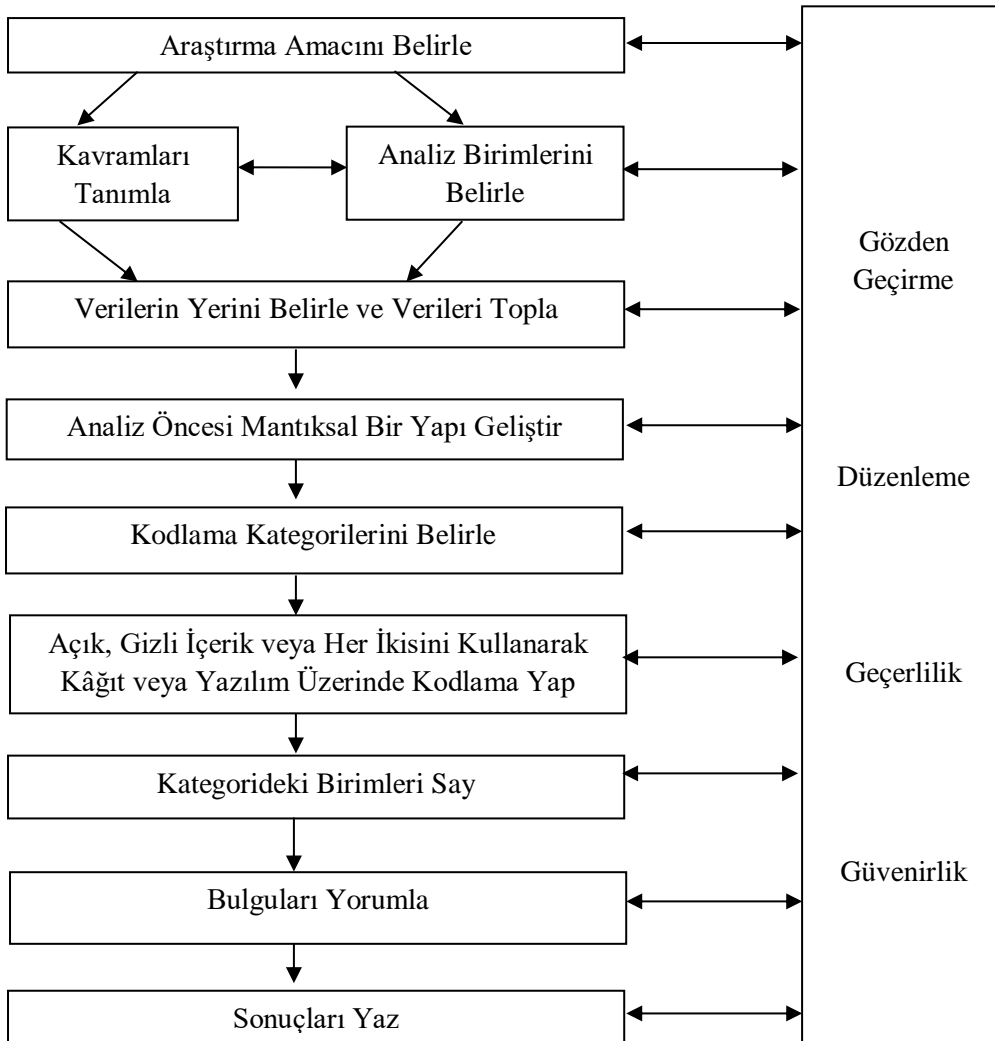
İlk önce çalışmaya konu olan problem durumu belirlenmiştir. Problem durumuna uygun olan yöntem ve teknik belirlendikten sonra çalışma ile ilgili kavramların tanımları yapılmıştır. Çalışmada alt problemler oluşturularak temalar belirlenmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda ilgili çalışmalara YÖK Ulusal Tez Merkezi üzerinden ulaşılmıştır. Ulusal Tez Merkezine; “TGA”, “Tahmin-Gözlem-Açıklama”, “POE”, “Predict-Observe-Expalin”, “Tahmin Et-Gözlemle-Açıkla” gibi anahtar kavramlar taratılmış ayrıca filtreleme bölümüne “Fen” kavramı yazılarak araştırılan çalışmalar sınırlandırılmıştır. Bunun yanında ulaşılan çalışmaların da alan yazın taraması ve kaynakça bölümleri taranarak bu alanda yapılan tüm lisansüstü tez çalışmalarına ulaşılmaya çalışılmıştır.

Her bir çalışmanın amaç, yöntem, veri toplama araçları, veri analizleri, bulgu ve sonuçları incelenerek çalışmaların kendi içerisinde tutarlı olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Analize dâhil edilmemesine rağmen Türkiye’de ve yabancı ülkelerde yayımlanmış bazı makalelere de ulaşılarak yapılan çalışmalar incelenmiştir. Çalışmaya konu olan lisansüstü tez çalışmalarını analizlerinden elde edilen bulgular ile Türkiye’de ve yurtdışında yayımlanmış makale vb. çalışmalardan elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.

Verilerin analizi

Bu çalışmada Şekil 2’deki aşamalar uygulanmıştır. Bu kapsamda betimsel olarak belirlenen temalar içerik analizi yapılarak çözümlenmiştir. Yıldırım ve Şimşek’e (2008) göre betimsel analizden elde edilen verilere içerik analizi uygulandığında daha derin bulgular elde edilebilmektedir. Bu sayede betimsel analizde tespit edilemeyen kavram ve temalar içerik analizi ile ortaya çıkarılabilmektedir. Büyüköztürk ve diğerlerine (2019) göre içerik analizi, belirli kurallara göre yapılan kodlamalarla metin içerisindeki sözcüklerin özetlendiği bir tekniktir.

Metinlerden oluşan kümeler içindeki belirli kelimeler belirlenir. Araştırmacı, bu kelimelere bakarak analizler yapar ve metindeki mesajlara ilişkin çıkarımlarda bulunur.

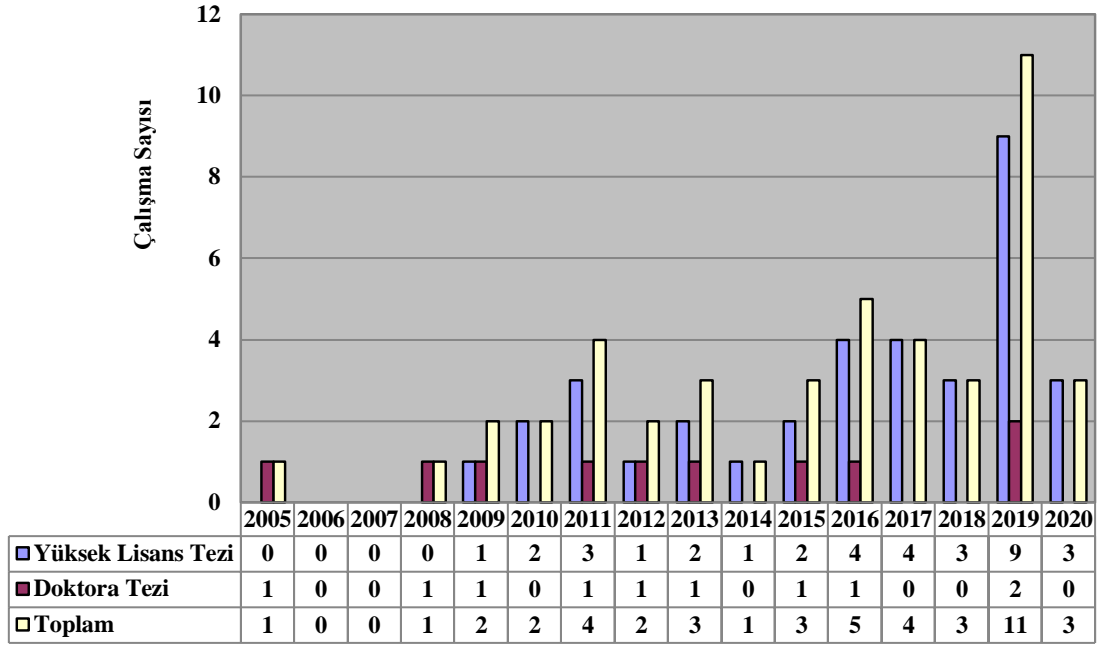


Şekil 2. İçerik Analiz Aşamaları (Kaynak: Büyüköztürk vd., 2019).

Analizi yapılacak çalışmaların ilgili bölümleri detaylı bir şekilde incelenerek elde edilen verilere göre araştırmacılar tarafından kodlamalar yapılmıştır. Bu sayede tümevarımcı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Ulaşılan kaynaklardan verilerin toplanabilmesi için öncelikle betimsel analiz kapsamında alt problemlere göre temalara ayrılmıştır. Belirlenen temalardan daha detaylı verilerin elde edilebilmesi için içerik analizi çalışmaları yapılmıştır. İçerik analizi gerçekleştirilirken kodlar önceden belirlenmemiştir. Çalışmaların içerikleri okunarak kodlar oluşturulmuştur. Aynı ve benzer özellikteki ifadeler aynı kodlar altında birleştirilerek anlamlı bir bütün oluşturulmaya çalışılmıştır.

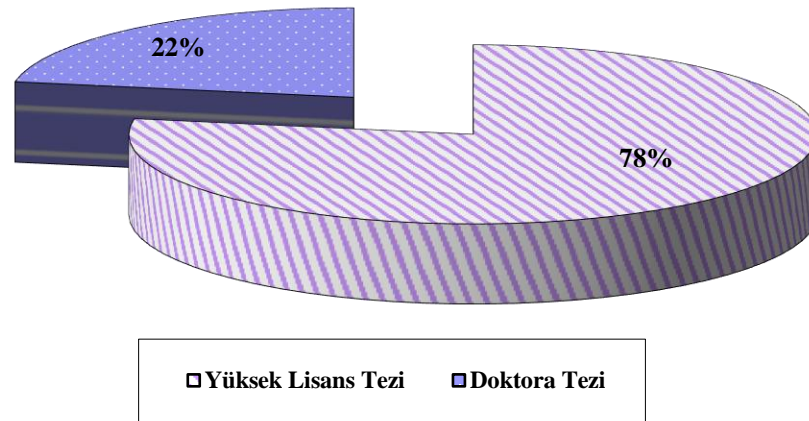
Bulgular

Çalışmanın alt problemlerinden “TGA tekniğinin kullanıldığı lisansüstü tez çalışmalarının; yayımlandıkları yıllara ve yayım türlerine göre dağılımları nasıldır?” sorusuna yanıt bulabilmek için yapılan analizler sonucu elden edilen verilere göre Şekil 3 ve Şekil 4 oluşturulmuştur.



Şekil 3. Analizi Yapılan Lisansüstü Tez Çalışmalarının Yıllara Göre Dağılımı.

Fen eğitimi kapsamında TGA tekniği kullanılarak gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmaların 2005 yılında başladığı ve 2006 ve 2007 yılları hariç diğer yıllarda araştırmacılar tarafından kullanıldığı Şekil 3’te görölmektedir. Özellikle 2019 yılında, dokuzu yüksek lisans, ikisi doktora tezi olmak üzere 11 çalışmada TGA tekniğinin kullanıldığı görölmektedir. 2020 yılında ise sadece üç yüksek lisans tezinde TGA tekniğinin kullanıldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4. Analizi Yapılan Lisansüstü Tez Çalışmalarının Türlerine Göre Dağılımı.

Çalışmaların türlerine göre analizi Şekil 4’de görölmektedir. Şekil 4 incelendiğinde 2005-2020 yılları arasında, fen eğitimi alanında TGA tekniği kullanılarak gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmalarının %78’inin yüksek lisans, %22’sinin ise doktora tezi olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmanın alt problemlerinden ‘‘TGA tekniğinin kullanıldığı lisansüstü tez çalışmalarının amaç ve alt problemlerine göre dağılımları nasıldır?’’ sorusuna yanıt bulabilmek için yapılan analizler sonucu Tablo 1’deki bulgulara ulaşılmıştır.

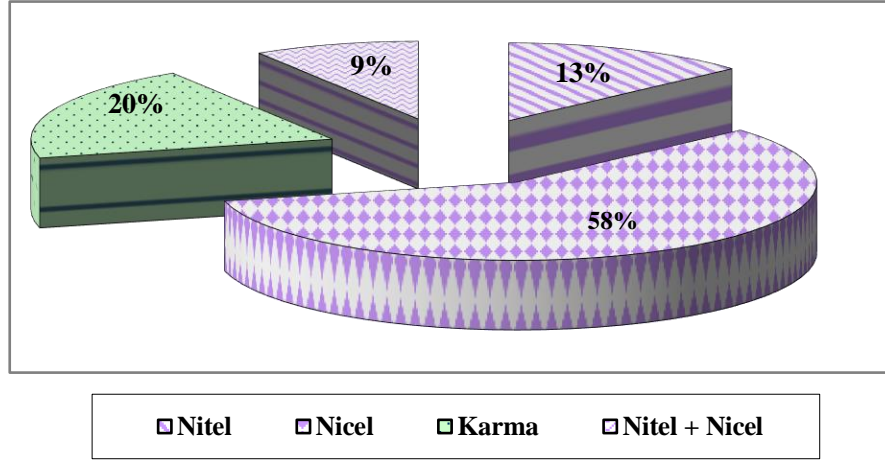
Tablo 1

Analizi Yapılan Çalışmaların Amaç ve Alt Problemlerine Göre Dağılımları

Amaç ve Alt Problemler	f	%
Akademik başarı	26	20,15
Fene yönelik tutum	21	16,27
Uygulayıcı veya öğrencilerin görüşlerini alma	18	13,95
Kavram yanlışlarının tespiti, giderilmesi ve kavram öğretimi	16	12,40
Bilimsel süreç becerileri	13	10,07
Kazanımların kalıcılığı	11	8,52
Cinsiyet	4	3,10
Üst düzey düşünme becerileri	3	2,32
Sorgulayıcı öğrenme	2	1,55
Akademik risk alma	2	1,55
Derse karşı ilgi	2	1,55
Bilimsel muhakeme becerileri	1	0,77
Bilimin doğasını anlama	1	0,77
Bilişsel alan yeterlilik	1	0,77
Argüman oluşturma becerileri	1	0,77
Üstün yetenekli öğrencilerin zihinsel modelleri	1	0,77
Laboratuvar araç gereçlerini tanıma	1	0,77
Uygulama esnasında karşılaşılabilecek problemler	1	0,77
Kaygı	1	0,77
Çevreye yönelik davranış	1	0,77
Metaforik algı	1	0,77
Motivasyon	1	0,77

Çalışmaların amaç ve alt problem durumlarına göre yapılan analizler sonucu Tablo 1 oluşturulmuştur. Tablo 1'e göre, TGA tekniğinin etkililiğinin 22 farklı amaç bakımından araştırıldığı belirlenmiştir. Bu amaçların içerisinde TGA tekniğinin en fazla; akademik başarıya (%20,15), fene yönelik tutumlara (%16,27), kavram yanlışlarının giderilmesine (%12,40), bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine (%10,07) etkisinin araştırılmak istendiği Tablo 1'de görülmektedir. Bunun yanında katılımcıların TGA tekniği hakkındaki görüşleri (%13,95) de araştırmacılar tarafından çoğunlukla incelenmek istenen amaçlar arasındadır. Ayrıca bazı çalışmalarda ise çalışma yapılan grupların özelliklerine göre daha özel amaçların araştırılmak istendiği görülmektedir. Örneğin; Çakır (2011), çalışmasını üstün zekâlı öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirdiği için üstün zekâlı öğrencilerin zihinsel modellerinin gerçekleştirilen etkinlikler ile nasıl değiştiğini araştırmak istemiştir.

Çalışmanın alt problemlerinden "TGA tekniğinin kullanıldığı lisansüstü tez çalışmalarının araştırma yöntem ve desenlerine göre dağılımları nasıldır?" sorusuna yanıt bulabilmek için yapılan analizler sonucu Şekil 5 ve Tablo 2'deki bulgulara ulaşılmıştır.



Şekil 5. Analizi Yapılan Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımları.

Tablo 2

Analizi Yapılan Çalışmaların Yöntem ve Desenlerine Göre Dağılımı

Yöntem	Desen	f	%
Nitел	Örnek Olay	4	8,88
	Eylem Araştırması	1	2,22
	Durum Çalışması	1	2,22
Nicel	Ön test-son test basit deneysel desen	2	4,44
	Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen	23	51,11
	2x2x(3) faktöriyel desen	1	2,22
Karma	Açıklayıcı	3	6,66
	İç içe karma	2	4,44
	Paralel karma	2	4,44
	Desen Belirtilmemiş	2	4,44
Nitел + Nicel	Nicel- Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen		
	Nitel- içerik analizi	4	8,88
Toplam		45	100

Çalışmalarda kullanılan yöntem ve desenler analiz edildiğinde en çok tercih edilen yöntemin nicel yöntem (%58) olduğu Şekil 5 ve Tablo 2’de görülmektedir. Nicel yöntemler içerisinde de en fazla tercih edilen desenin, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen (%51,11) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaların yöntem kısımlarında belirtilmemesine rağmen sekiz çalışmada nicel çalışmaların yanında nitel olarak yarı yapılandırılmış görüş/görüşme formları kullanılarak katılımcıların görüşlerinin alındığı ve bu görüş/görüşme formlarının içerik analizi veya betimsel analiz yöntemleri ile analiz edildiği belirlenmiştir. Dört çalışmanın yöntem kısımlarında nicel ve nitel yöntemlerin kullanıldığının belirtilmesine rağmen karma yöntem olarak ifade edilmediği görülmektedir. Bu dört çalışmanın tümünde de nicel olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanıldığı, nitel boyutlarında ise yarı yapılandırılmış görüş/görüşme formları kullanılarak katılımcıların görüşlerinin alındığı ve elde edilen verileri içerik analizi veya betimsel analiz ile analiz ettikleri belirlenmiştir. Çalışmaların uygulanışı incelendiğinde; 26 çalışmada yalnızca nicel yöntem (%57,77), 13 çalışmada karma yöntem (%28,88), altı çalışmada ise yalnızca nitel yöntem (%13,33) kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Çalışmanın alt problemlerinden ‘‘TGA tekniğinin kullanıldığı lisansüstü tez çalışmalarının; okul türü, çalışma süresi, sınıf seviyesi, çalışma grupları, kullanılan öğretim yöntem ve tekniklere göre dağılımları nasıldır?’’ sorusuna yanıt bulabilmek için yapılan analizler sonucu Tablo 3 ve Tablo 4’teki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 3

Analizi Yapılan Çalışmaların; Okul Türü, Çalışma Süresi, Sınıf Seviyesi ve Çalışma Gruplarına Göre Dağılımları

Sınıf seviyesi	Kişi	Süre (Hafta)	Konu	f	%
Anasınıfı	35	4	Fen ve Doğa	1	2,22
3. sınıf	10	5	Sağlıklı besinler	1	2,22
4. sınıf	60	8	Maddeyi tanıyalım	1	2,22
5. sınıf	92	9	Canlılar dünyası	5	11,11
	52	4	Canlılar dünyası		
	62	4	Canlılar dünyası		
	63	4	Elektrik devreleri		
	36	8	Sindirim sistemi		
6. sınıf	57	2	Fiziksel ve kimyasal değişimler	1	2,22
7. sınıf	78	8	Maddenin yapısı ve özellikleri	9	20,00
	132	10	Yaşamımızdaki elektrik		
	63	3	Yaşamımızdaki elektrik		
	67	4	Solunum sistemi		
	58	4	Maddenin yapısı ve özellikleri		
	42	3	Duyu organları		
	38	3	Enerji dönüşümleri		
	46	2	Enerji dönüşümleri		
	34	4	Güneş sistemi ve ötesi		
8. sınıf	19	8	Asitler ve bazlar	3	6,66
	90	5	Yaşamımızdaki elektrik		
	64	10	Çevre konuları		
9. sınıf	90	6	Kimyasal değişimler ünitesi	3	6,66
	99	6	Maddenin halleri		
	90	4	Maddenin halleri		
10. sınıf	135	10	Elektrik ve manyetizma	3	6,66
	32	8	Basınç ve kaldırma kuvveti		
	100	4	Kimya- endüstri ve canlılarda enerji		
11. sınıf	17	3	Asit-baz	2	4,44
	30	2	Elektrostatik ve elektrik akımı		
Fen Bilimleri Öğretmenliği	40	15	Genel kimya laboratuvar II	3	6,66
1. Sınıf	42	9	Tepkime hızı, çözünürlük, asit-baz		
	35	10	Fizik I laboratuvarı		
Fen Bilimleri Öğretmenliği	122	8	Genel biyoloji laboratuvarı I	7	15,55
2. Sınıf	93	12	Bilimin doğası		
	75	12	Genel biyoloji laboratuvarı		
	80	3	Biyoloji		
	63	6	Asit-baz		
	59	15	Genel biyoloji laboratuvarı		
	44	6	Genel fizik laboratuvarı III		
Fen Bilimleri Öğretmenliği	79	12	Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları	1	2,22
3. Sınıf					

Tablo 3 (devamı)

Sınıf Öğretmenliği 1. Sınıf	60	3	Gazlar	1	2,22
Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf	73	5	Maddenin yapısı, atomlar, elementler, bileşikler, kimyasal bağlar ve faz değişimleri	1	2,22
Müzik Öğretmenliği 3. Sınıf	27	10	Ses	1	2,22
Bilim Sanat Merkezi 2. Sınıf	10	1	İletkenler ve yalıtkanlar	1	2,22
Bilim Merkezi	109	3	Nanoteknoloji	1	2,22

Tablo 3’teki verilerin daha düzenli ve anlaşılabilir olması amacıyla çalışmalarda belirtilen uygulama süreleri hafta cinsine uyarlanarak analiz edilmiştir. Tablo 3’e bakıldığında, TGA tekniğinin fen eğitimi alanında, 18 farklı kademede 2802 öğrenci ile 287 hafta boyunca uygulandığı belirlenmiştir. Araştırmalar anasınıfından (%2,22) itibaren başlamış ilköğretim (%44,43), ortaöğretim (%17,44) ve yükseköğretimde (%31,09) gerçekleştirilmiştir. Çalışmalardan elde edilen veriler incelendiğinde; öğrenci sayısı ortalamasının 62 olduğu, uygulama süre ortalamasının ise 6,37 hafta olduğu görülebilmektedir. En fazla çalışmanın ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirildiği, en fazla çalışma yapılan sınıf seviyesinin ise 7. sınıf olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında örgün eğitim kapsamında olmayan bilim merkezlerinde de bu yöntemin uygulandığı görülmüştür.

Tablo 4

Analizi Yapılan Çalışmaların Deney ve Kontrol Gruplarında Kullanılan Öğretim Yöntem ve Tekniklere Göre Dağılımları

Deney Grubu	Kontrol Grubu						
	TGA	Geleneksel Yöntem	Değişim Metinleri	Animasyon	CASE	5E Modeli	EBA
TGA		18	1		1	1	1
TGA + Analoji + Kavram Karikatürleri		1					
TGA + Sanal Laboratuvar		1					
TGA + Yansıtıcı Düşünme		1					
TGA + TDA + YİG		1					
TGA + Animasyon		2		1			
TGA + Yansıtıcı Öğrenme Günlüğü	1	1					
TGA + Artırılmış Gerçeklik		1					
TGA + Kavram Karikatürü	1	1				1	
TGA + Proje Tabanlı Öğrenme		1					
TGA + Oyuncaklar		1					
TGA + Kavram Ağı		1					
TGA + 5E Modeli		1					

Tablo 4’te görüldüğü gibi analizi yapılan 45 çalışmanın 35’inde deney ve kontrol grupları arasında 39 farklı karşılaştırmanın yapıldığı belirlenmiştir. Bu farkın nedeni, bazı çalışmaların birden fazla deney ve/veya kontrol grubu ile yapılmasıdır. Çalışmalarda ifade edilen; müfredat etkinlikleri, klasik yöntemler, doğrulama laboratuvarı, ispat laboratuvarı, klasik laboratuvar etkinlikleri, fen ve teknoloji öğretim programı gibi başlıklar geleneksel yöntem olarak kodlanmıştır. Araştırmalarda en fazla TGA tekniği ile geleneksel yöntemin karşılaştırıldığı görülmektedir. Ayrıca TGA tekniğinin 5E modeli, CASE (Fen Eğitimi Yoluyla Bilişsel Gelişimi

Hızlandırma Etkinlikleri), EBA etkinlikleri, değişim metinleri stratejisi ile karşılaştırılmasının da yapıldığı tespit edilmiştir. Bunun yanında TGA tekniği bazı çalışmalarda farklı yöntem ve tekniklerle bir arada kullanıldığı görülmektedir. Örneğin; iki çalışmada TGA tekniği animasyonlarla birlikte kullanılmıştır. Yine başka bir çalışmada ise TGA tekniği analogi ve kavram karikatürleri ile birlikte kullanılmıştır.

Çalışmanın alt problemlerinden “TGA tekniğinin kullanıldığı lisansüstü tez çalışmalarının; bulgu ve sonuçlarına göre dağılımları nasıldır?” sorusuna yanıt bulabilmek için yapılan analizler sonucu Tablo 5’teki bulgulara ulaşılmıştır.

Ele alınan çalışmaların bazıları sadece TGA tekniği kullanılarak yapılmışken bazı çalışmalarda ise TGA tekniği bir veya birkaç yöntem ile birlikte kullanılmıştır. Bundan dolayı elde edilen sonuçların bazılarında yalnızca TGA tekniği değil birlikte kullanılan diğer yöntem ve tekniklerinde etkisi olduğu görülmektedir. Bunun için deney gruplarından elde edilen uygulama öncesi ve sonrası bulgu ve sonuçlar ile deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası elde edilen bulgu ve sonuçlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Tablo 5

Analizi Yapılan Çalışmaların Bulgu ve Sonuçlarına Göre Dağılımı

Sonuçlar	Deney grubu uygulama öncesi ve sonrası		Deney ve kontrol grubu uygulama sonrası		
	Olumlu	Fark Yok	Olumlu	Olumsuz	Fark yok
Akademik başarı	26	-	20	-	4
Fene yönelik tutum	19	2	11	-	4
Görüş alma	21	-	-	-	-
Kavram öğretimi	19	-	16	1	1
Bilimsel süreç becerileri	10	3	10	1	2
Kalıcılık	10	1	10	-	1
Cinsiyet	-	3	-	-	-
Üst düzey düşünme becerileri	2	1	2	-	1
Sorgulayıcı öğrenme	2	-	2	-	-
Akademik risk alma	1	1	1	-	1
Motivasyon	3	1	3	-	1
Kaygı	2	-	1	-	-
İlgi	2	-	1	-	-
Bilimsel muhakeme becerileri	1	-	1	-	-
Bilimin doğasını anlama	1	-	1	-	-
Bilişsel alan yeterliliği	-	1	-	-	1
Argüman oluşturma becerileri	1	-	-	-	-
Üstün yetenekli öğrenciler	1	-	-	-	-
Laboratuvar araç gereçlerini tanıma	1	-	1	-	-
Çevreye Yönelik Davranış	1	-	1	-	-
Metaforik algı	1	-	1	-	-
TOPLAM	124	13	82	2	16

Araştırmada ele alınan lisansüstü tez çalışmalarının deney gruplarının uygulamadan önceki ve sonraki bulgularına ve sonuçları incelenerek Tablo 5 oluşturulmuştur. Tablo 5’e bakıldığında 21 farklı başlık altında 138 farklı karşılaştırmanın yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmaların, 125’inde (%90,57) TGA tekniğinin kullanıldığı deney grubunun uygulama öncesine göre anlamlı olarak daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Diğer 13 çalışmada ise deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı belirlenmiştir.

TGA tekniğinin etkililiğinin katılımcıların cinsiyetlerine göre değişiminin araştırıldığı dört çalışmadan üçünde elde edilen sonuçların cinsiyete göre değişim göstermediği belirlenmişken, bir çalışmada ise kız öğrencilerin istatistiksel olarak daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Katılımcıların TGA tekniği üzerine görüşleri 20 çalışmada yarı yapılandırılmış görüş/görüşme formları ile bir çalışmada ise odak grup görüşme formu ile alınmıştır. Tablo 5’e bakıldığında, tüm çalışmalarda katılımcıların TGA tekniğine yönelik görüşlerinin olumlu yönde olduğu görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda öğrenciler; ders işlenişinde TGA tekniği kullanmaktan memnun olduklarını, ders işleniş sırasında eğlendiklerini ve zevk aldıklarını, diğer derslerde de bu yöntemi kullanmaya devam etmek istediklerini, etkinlikleri yaparken zorlanmadıklarını, tahminlerinin doğru çıkmasıyla mutlu olduklarını, etkinlik sonuçlarını merak ettiklerini ve kendilerini daha iyi hissettiklerini belirttikleri görülmüştür. Ayrıca tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırdıklarında yanlış bilgilere sahip olduklarını fark edip bu yanlışlarını düzelttiklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanında çok az da olsa bazı öğrenciler; sıkıldıklarını, zorlandıklarını, tahminlerinin yanlış çıkması ile üzüldüklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda da benzer şekilde genellikle olumlu düşüncelerin olduğu gözlemlenmektedir. Öğretmen adayları ilerleyen yıllarda meslek hayatına geçtikleri zaman TGA tekniğini kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Araştırmaların yapıldığı sınıflarda uygulama yapan öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde genel olarak olumlu ifadeler kullandıkları görülmektedir. Örneğin, bazı öğretmenlerin TGA tekniği hakkındaki görüşlerine bakıldığında; öğrencilerin özgüvenlerinin geliştiği, derse karşı ilgilerinin arttığı ve derse karşı merak uyandırdığı, motivasyonların arttığını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrencilerin derse aktif katılım sağlandığı, fikirlerini özgürce ifade edip bilim insanı gibi çalıştıkları öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Ancak bu olumlu gelişmelere rağmen öğretmenler, etkinliklerdeki yazı yazma süreçleri, malzeme eksikliği, etkinliklerin zaman alması gibi çeşitli olumsuzlukların yaşandığını da belirtmişlerdir.

Analizi yapılan lisansüstü tez çalışmalarının deney ve kontrol gruplarının uygulamalardan sonra elde edilen bulgu ve sonuçlarına bakıldığında, Tablo 5’te görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında 100 farklı karşılaştırmanın yapıldığı tespit edilmiştir. Bu karşılaştırmaların 82’sinde (%82) TGA tekniğinin kullanıldığı deney grubunun istatistiksel olarak daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun daha başarılı olduğu bu çalışmalarda; deney grubunda yalnız TGA tekniği veya TGA tekniği ile birlikte analogi, kavram karikatürü, sanal laboratuvar, yansıtıcı düşünme, TDA (Tanılayıcı Dallenmiş Ağaç), YİG (Yapılandırılmış İletişim Gridleri), animasyon, yansıtıcı öğrenme günlüğü, artırılmış gerçeklik, sınıf dışı etkinlikler, 5E öğretim modeli, proje tabanlı öğrenme, oyuncaklar ve kavram ağı kullanıldığı görülmektedir. Yine bu çalışmaların kontrol gruplarında CASE, animasyon ve geleneksel yöntemin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Yapılan 14 karşılaştırmada, TGA tekniğinin kullanıldığı deney grupları ile kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Farklılık oluşmayan kontrol gruplarında; geleneksel yöntemin, 5E öğretim modelinin, EBA etkinliklerinin ve yansıtıcı öğrenme günlükleriyle birleştirilmiş TGA etkinliklerinin kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Üç farklı çalışmada TGA tekniğinin kullanıldığı çalışma gruplarının karşılaştırdıkları gruplara göre istatistiksel olarak daha başarısız olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma grupları incelendiğinde; değişim metinleri stratejisinin (kavram öğretimi ve bilimsel süreç becerileri bakımından), TGA tekniğiyle birleştirilmiş yansıtıcı öğrenme günlüklerinin (kavram öğretimi bakımından) ve kavram karikatürleri ile desteklenmiş TGA tekniğinin (kavram öğretimi bakımından) yalnız TGA tekniği uygulanan çalışma gruplarına göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Eğitim alanında 1999 yılında uygulanmaya başlayan TGA tekniği, ülkemizde lisansüstü tez çalışmalarında ilk defa 2005 yılında kullanılmaya başlamıştır. Sadece 2006 ve 2007 yılları hariç

çalışmanın gerçekleştirildiği 2021 yılına kadar geçen tüm senelerde fen konularının öğretiminde, TGA tekniğinin etkililiğini araştıran çalışmaların olduğu tespit edilmiştir. Özellikle 2019 yılında bu alanda 11 çalışmanın gerçekleştirildiği belirlenmiştir. 2020 yılında ise sadece üç yüksek lisans tezinde TGA tekniğinin kullanıldığı görülmektedir. Buna 2020 yılında Covid-19 salgını nedeniyle yüz yüze eğitime ara verilmesi ve uzaktan eğitim sürecinde öğrenci imkanlarının kısıtlı olması, derslere katılımın zorunlu olmaması, deney/etkinlik süreçlerinin kontrol edilememesi gibi etkenler sebep olmuş olabilir. Farklı konu ve amaçlar kapsamında gerçekleştirilen bazı içerik analizi çalışmalarında da benzer şekilde yıllar ilerledikçe gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışması sayısının artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Bayraklı, 2019; Mallı, 2019; Tok, 2019). Elde edilen bulgulara göre araştırmacıların TGA tekniğine her geçen yıl daha fazla önem vererek çalışmalarında kullanmak istedikleri söylenebilir.

Analizi yapılan 45 lisansüstü tez çalışmasından, 35'inin yüksek lisans, 10'unun ise doktora tezi olduğu belirlenmiştir. Tok (2019), Türkiye'de fen bilimleri öğretmenlerine yönelik yapılan lisansüstü tez çalışmalarının analizini yaptığı çalışmada da benzer şekilde yüksek lisans tez çalışma sayısının doktora tez çalışmasına göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Yüksek lisans yapan öğrenci sayısının doktora yapan öğrenci sayısından fazla olduğu düşünülecek olursa bu sonucun beklendiği bir durum olduğu düşünülebilir.

Analizi yapılan çalışmalarda, TGA tekniğinin 22 farklı amacın araştırılması için kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu amaçların içerisinde TGA tekniğinin en fazla; akademik başarıya, fene yönelik tutumların iyileşmesine, kavram yanlışlarının giderilmesine, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine etkisinin araştırılmak istendiği görülmektedir. Bunun yanında katılımcıların TGA tekniği hakkındaki görüşleri de araştırmacılar tarafından çoğunlukla incelenmek istenen amaçlar arasındadır. Bayraklı (2019), 2008-2018 yılları arasında fen bilimleri alanında gerçekleştirilen deneysel çalışmaların analizini gerçekleştirdiği çalışmada da benzer şekilde en fazla tercih edilen amacın (bağımsız değişken) akademik başarı (%38) olduğunu, bunu sırası ile tutum, kalıcılık, bilimsel süreç becerileri, motivasyon ve kavram algılama gibi amaçların takip ettiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Ayvacı ve Sezer (2018), astronomi konusu kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların analizinden elde ettikleri bulgulara göre araştırmacıların gerçekleştirdikleri uygulamaların akademik başarıya, kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine, zihinsel modellerin oluşturulmasına etkisini araştırdıkları görülmüştür. TGA kullanılarak gerçekleştirilen yerli ve yabancı birçok araştırmada da benzer şekilde akademik başarı, kavram öğretimi ve kalıcılık en sık araştırılan konu olmuştur (Chew, 2008; Karaer, 2007; Karamustafaoğlu ve Mamlook-Naaman, 2015; Köseoğlu vd., 2002; Liew, 2004; Nalkıran ve Karamustafaoğlu, 2020; Sreerekha vd., 2016; Tao ve Gunstone, 1999).

Bu çalışmada kullanılan yöntem ve desenler analiz edildiğinde en çok tercih edilen yöntemin nicel yöntem olduğu tespit edilmiştir. Nicel yöntemler içerisinde de en fazla tercih edilen desenin, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde farklı konular odağında gerçekleştirilen bir çok çalışmada (Bacanak, Değirmenci, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2011; Mallı, 2019; Ozan ve Köse, 2014; Sarı, 2011; Uzunbaz, 2019), en fazla tercih edilen araştırma yöntem ve deseninin nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olduğu belirlenmiştir. De Jong (2007), araştırmalarda yalnızca nicel araştırma yöntemlerinin kullanılmasının nedenini, bulgulara daha kolay ve hızlı ulaşılması aynı zamanda analizlerinin de daha pratik yapılabilmesi olarak açıklamıştır. Araştırmacıların nicel yöntemlerden sonra en çok tercih ettikleri araştırma yönteminin karma yöntem olduğu tespit edilmiştir. Çalışmalarda karma yöntemin kullanılması ile nicel ve nitel veriler bir arada kullanılarak araştırmanın çeşitli yönlerden ele alınması sağlanabilmektedir. Böylece karma yöntem ile araştırılan konuya daha bütüncül bir bakış açısı ile bakılabilmektedir (Davies, 2000). En az tercih edilen araştırma yönteminin ise nitel araştırma yöntemi olduğu görülmektedir. Nitel araştırmalarda konunun “ne kadar” ya da “ne kadar iyi” olduğunu tespit etmekten ziyade “nasıl” sorusuna cevap aranmaktadır (Büyüköztürk vd., 2019). Bazı çalışmaların içerikleri ile

yöntemleri karşılaştırıldığında yöntemin eksik olarak ifade edildiği görülmektedir. Örneğin sekiz çalışmada yöntem kısmında sadece nicel araştırma desenlerinin kullanıldığı belirtilmesine rağmen uygulama kısmında nitel olarak katılımcıların görüşlerinin alındığı görülmektedir. Dört çalışmada ise nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılmasına rağmen karma yöntem olarak ifade edilmemiştir. Mallı (2019) da Türkiye’de argümantasyon yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaların analizinden elde ettiği sonuçlara göre çalışmaların yöntem kısımlarının ifade edilmesinde eksikliklerin olduğunu belirtmiştir.

TGA tekniğinin fen eğitimi alanında etkililiğinin araştırıldığı çalışmaların; sınıf seviyesi, uygulama süresi ve çalışmanın gerçekleştirildiği konular bakımından analizi incelendiğinde, 18 farklı kademedede 2802 öğrenci ile 287 hafta boyunca uygulamanın yapıldığı tespit edilmiştir. Araştırmalar anasınıfından itibaren başlamış ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimde gerçekleştirilmiştir. Çalışmalardan elde edilen verilere göre öğrenci sayısı ortalamasının yaklaşık 62 olduğu görülmektedir. Bu bulgu Sarı (2011) ve Bayraklı’nın (2019) çalışmalarında elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir. Ayrıca ele alınan çalışmalardaki uygulama süresi ortalamasının 6,37 hafta olduğu görülmektedir. En fazla çalışmanın ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirildiği, en fazla çalışma yapılan sınıf seviyesinin ise 7. sınıf olduğu, 12. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş herhangi bir çalışmanın ise olmadığı gözlemlenmiştir. Ayvacı ve Sezer (2018) ile Bayraklı’da (2019) yaptıkları çalışmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Bunun yanında örgün eğitim kapsamında olmayan bilim merkezlerinde de bu yöntemin uygulandığı görülmektedir. Anasınıfından itibaren bu kadar geniş bir kitle ile çalışmaların yapılabilmiş olması TGA tekniğinin çok kullanışlı olduğunu ve katılımcılar tarafından da rahatlıkla anlaşılabilindiğini göstermektedir.

Bu çalışma bulgularına göre ele alınan 45 çalışmanın 35’inde deney ve kontrol gruplarının karşılaştırıldığı tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda birden fazla deney ve/veya kontrol grubunun bulunmasından dolayı 39 farklı grup arasında karşılaştırmaların yapıldığı tespit edilmiştir. Araştırmalarda en fazla yalnız TGA tekniği ile geleneksel yöntemin karşılaştırıldığı görülmektedir. Bayraklı’da (2019) yaptığı analizde kontrol gruplarında en çok tercih edilen öğretim yönteminin geleneksel yöntem olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca TGA tekniğinin 5E modeli, CASE, EBA etkinlikleri, değişim metinleri stratejisi ile karşılaştırılmasının da yapıldığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra TGA tekniği bazı çalışmalarda farklı yöntem ve tekniklerle bir arada kullanıldığı görülmektedir. Örneğin; iki çalışmada TGA tekniği animasyonlarla birlikte kullanılmıştır. Yine başka bir çalışmada ise TGA tekniği analogi ve kavram karikatürleri ile birlikte kullanılmıştır. Bu sayede TGA tekniğinin farklı yöntemlerle bir arada kullanıldığında kontrol gruplarıyla karşılaştırılması sağlanarak farklı açılardan TGA tekniğinin etkililiğinin araştırılması sağlanmıştır. Bu bulgulara göre TGA tekniğinin diğer yöntem ve tekniklerle birlikte rahatlıkla kullanılabilindiği sonucuna ulaşılabilir.

Ayrıca, ele alınan çalışmaların bazıları sadece TGA tekniği kullanılarak yapılmışken bazı çalışmalarda ise TGA bir veya birkaç yöntem ile birlikte kullanılmıştır. Bundan dolayı elde edilen sonuçların bazılarında yalnızca TGA tekniği değil birlikte kullanılan diğer yöntem ve tekniklerinde etkisi olduğu görülmektedir. Bunun için deney gruplarından elde edilen uygulama öncesi ve sonrası bulgu ve sonuçlar ile deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası elde edilen bulgu ve sonuçlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Analizi yapılan lisansüstü tez çalışmalarının deney gruplarının uygulamadan önceki ve sonraki bulguları ve sonuçlarına incelendiğinde, 21 farklı başlık altında 136 farklı karşılaştırmaların yapıldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmaların, 123’ünde yani %90,44 oranında TGA tekniğinin kullanıldığı deney grubunun uygulama öncesine göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Diğer 13 çalışmada ise deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı belirlenmiştir.

Analizi yapılan lisansüstü tez çalışmalarının deney ve kontrol gruplarının uygulamalardan sonra elde edilen bulgu ve sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grupları arasında 100 farklı karşılaştırmanın yapıldığı tespit edilmiştir. Bu karşılaştırmaların 82'sinde (%82) TGA tekniğinin kullanıldığı deney grubunun istatistiksel olarak daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Deney grubunun daha başarılı olduğu bu çalışmalarda, deney grubunda yalnız TGA tekniği veya TGA tekniği ile birlikte; analogi, kavram karikatürü, sanal laboratuvar, yansıtıcı düşünme, TDA, YİG, animasyon, yansıtıcı öğrenme günlüğü, artırılmış gerçeklik, sınıf dışı etkinlikler, 5E öğretim modeli, proje tabanlı öğrenme, oyuncaklar ve kavram ağı kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların kontrol gruplarında ise; CASE, animasyon ve geleneksel yöntemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre gerek yalnız TGA tekniği gerekse diğer yöntem ve tekniklerle birlikte TGA tekniğinin kullanıldığı çalışmaların genel olarak daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmanın bulguları odağında, kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için TGA tekniğinin daha fazla kullanılabilmesi, kazanım sınırlarının iyi belirlenmesi, etkinlikler ve deneyler gerçekleştirilmeden iyi bir planlama yapılması önerilebilir. Bununla birlikte, TGA tekniği kullanılarak yapılacak araştırmalarda, araştırmacıların TGA tekniği ile birlikte farklı yöntem ve tekniklerin birlikte kullanmasının daha etkili sonuçlar verebileceği, öğrencilere küçük yaşlarda araştırma ve sorgulama alışkanlığı ve argüman oluşturma becerisi kazandırılması açısından bu tür uygulamaların ana sınıfından itibaren uygulanmasının daha faydalı olabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca, öğrencilerin TGA etkinliklerinde sorulara yanıt verirken karşılığında puanlama yapılacağını düşünmeleri gerçek düşüncelerini ifade etmelerine engel olabileceğinden herhangi bir puanlamanın kullanılmaması, TGA tekniğinde öğrencilerin kendi düşüncelerini daha rahat ifade edebilecekleri ortamlar oluşturulması ve TGA tekniğine uygun değerlendirme araçlarının kullanılması önerilebilir.

Sadece lisansüstü tez çalışmaları analize dahil edilmiş olması, bu çalışmanın sınırlılığı olarak ele alınabilir. Gelecekte, buna benzer yapılabilecek çalışmalarda ulusal ve uluslararası makale, tez vb. kaynakların da analize dahil edilmesi yararlı olacaktır.

Etik Kurul Onay Bilgileri (The Ethical Committee Approval)

Bu araştırma, alanyazındaki erişime açık yayınlar üzerinde yapıldığından etik kurul izni alınmamıştır.

Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Yazarlar, bu çalışma kapsamında herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan etmektedir.

Finansal Destek (Financial Support)

Yazarlar, bu çalışma için herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Aktamış, H. (2017). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Anı Yayıncılık.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Ayvaci, H. Ş. (2019). Fen bilimleri derslerinde öğrencileri aktif kılan yöntem, teknik ve modellemeler. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (ss. 251-285) içinde. Pegem Akademi.
- Ayvaci, H. Ş. ve Sezer, K. (2018). Astronomi ile ilgili yapılan çalışmalara yönelik betimsel içerik analizi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 3(5), 47-57.
- Bacanak, A., Değirmenci, S., Karamustafaoğlu, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2011). E-dergilerde yayınlanan fen eğitimi makaleleri: Yöntem analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 8(1), 119-132.

- Bayraklı, S. (2019). *Fen eğitimi alanında 2008-2018 yılları arasında deneysel araştırma ile yapılmış yüksek lisans tezlerinin içerik analizi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 618566).
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Chew, C. (2008). *Effects of biology-infused demonstrations on achievement and attitudes in junior college physics* (EdD. thesis). The University of Western Australian. Retrieved from <https://www.academia.edu>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203029053>
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 174(39), 33-38. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3412>.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F.Ö. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education, Special Edition*, 23-45.
- Davies, P. (2000). Contributions from qualitative research. In H. T. Davies, M. N. Sandra, & P. Smith (Ed.), *What works? Evidence-based policy and practice in public services* (pp. 291-316). Policy Press.
- De Jong, O. (2007). Trends in western science curricula and science education research: A bird’s eye view. *Journal of Baltic Science Education*, 6(1), 15-21.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 317-328.
- Hsu, L. R. (2004, April). Using the predict-observe-explain strategy to explore students’ alternative conceptions of combustibility. *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. Vancouver.
- Kara, E. (2017). *Tahmin et- gözle-açıkla stratejisine dayalı fen öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve başarısına etkisinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 469640).
- Karaer, H. (2007). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi (kromotografi yöntemi ile mürekkebin bileşenlerine ayrılması). *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15(2). 591-602.
- Karamustafaoğlu, S., & Mamlok-Naaman, R. (2015). Understanding electrochemistry concepts using the predict-observe-explain strategy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 923-936. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1364a>.
- Kearney, M., Treagust, D.F., Yeo, S., & Zadnik, M.G. (2001). Student and teacher perceptions of the use of multimedia supported predict – observe – explain tasks to probe understanding. *Research in Science Education*, 31, 589-615.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002, Eylül). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi – tahmin et- gözle – açıkla. “Buz ile su kaynatılabilir mi?”. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri*. Ankara.
- Liew, C. W. (2004). *The effectiveness of predict- observe - explain technique in diagnosing students’ understanding of science and identifying their level of achievement* (PhD dissertation). Curtin University of Technology. Retrieved from https://espace.curtin.edu.au/itstream/handle/20.500.11937/2432/15777_LiewScEdD.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Mallı, S. (2019). *Türkiye’de fen eğitiminde argümantasyon alanında son on yılda yapılan akademik yayınların betimsel analiz yöntemiyle incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 548147).
- MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu.

- MEB. (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Nalkıran, T., & Karamustafaoğlu, S. (2020). Prediction-observation-explanation (POE) method and its efficiency in teaching “work, energy, power” concepts. *International Journal of Assessment Tools in Education (JATE)*, 7(3), 497-521.
- Oldfield, J. L. R. (2009). *Attitudes towards an inclusion classroom: a qualitative meta-synthesis study from 1997-2007* (Unpublished doctoral dissertation). University of Phoenix.
- Ozan, C. ve Köse, E. (2014). Eğitim programları ve öğretim alanındaki araştırma eğilimleri. *Sakarya University Journal of Education*. 4(1), 116-136.
- Ören, F. Ş., Ormanlı, Ü., Babacan, T., Koparan, S. ve Çiçek, T. (2011). Analoji ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelli rehber materyal geliştirme çalışması: ‘Madde ve değişim’ öğrenme alanı. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 4(2), 30-64.
- Özçelik, H. (2019). *Kavram karikatürleri ile desteklenen tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yönteminin ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve kavram öğrenmelerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 584859).
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 220317).
- Polat, S. ve Ay, O. (2016). Meta-sentez: Kavramsal bir çözümleme. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 52-64. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/enad/issue/32040/354541>.
- Sarı, Ş. N. (2011). *Türkiye’de kimya eğitimi alanında 2000-2010 yılları arasında yazılmış yüksek lisans tezlerinin içerik analizi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 279781).
- Sreerekha, S., Raj, R. A., & Sanka, S. (2016). Effect of predict-observe explain strategy on achievement in chemistry of secondary school students. *International Journal of Education & Teaching Analytics*, 1, 1-5.
- Tao, P. K., & Gunstone, R. F. (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer - supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 859-882.
- Tok, G. (2019). *Türkiye’de fen bilimleri öğretmenlerine yönelik yapılan çalışmaların içerik analizi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 581417).
- Turan, A. (2019). *2005 Fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının öğrencilerin araştırma becerilerine etkisinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 561490).
- Uzunbaz, D. (2019). *Türkiye’de 2006-2017 yılları arasında kimya öğretmen eğitimi alanında yayınlanmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin içerik analizi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>’nden erişilmiştir (Tez No. 614925).
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Extended Abstract

Introduction

With the changes made by the Ministry of National Education (MEB) in our country in 2013 and 2017, the importance of using the argumentation method was emphasized. (MEB, 2013, 2017). Aktamış (2017) stated that the POE (Prediction-Observation-Explanation) technique is one of the techniques suitable for the argumentation method.

When the postgraduate thesis studies published in the National Thesis Center are examined, it has been determined that there are many studies using the POE technique in the field of science education. It is very difficult and time-consuming to reach all these studies, to examine the studies, to analyze the results obtained from the studies, to compare the results obtained between studies and to look at the subject as a whole. Analyzing and reanalyzing these studies in categories, obtaining the findings, comparing all studies with each other and reaching a common conclusion will contribute to the literature. Therefore, the aim of this study is to examine the postgraduate thesis studies in the field of science education in Turkey with the POE technique. In this context, the answers to the following sub-problems were sought.

The postgraduate thesis studies using POE technique were taken into consideration;

- What is their distribution according to the years they are published and the types of publications (master's/doctorate)?
- What is their distribution according to the purpose and sub-problems?
- What is their distribution according to research methods and designs?
- What is their distribution according to school type, education period, grade level, study groups, teaching methods and techniques used?
- What is their distribution according to the findings and results?

Method

In this study, descriptive content analysis technique, which is one of the qualitative research methods, was used. The universe of this research consisted of studies carried out using the POE technique. The sample of the research was determined as postgraduate thesis studies registered in the National Thesis Center (tez.yok.gov.tr) in Türkiye, open to access, published in the field of science education and prepared using the POE technique. The titles of the studies found as a result of the search made in the National Thesis Center were checked and included in the research whether they were related to the purpose of the research. As a result, 45 postgraduate thesis studies were included in the analysis. The purpose, method, data collection tools, data analysis, findings and discussion sections of each postgraduate thesis were examined, and it was checked whether the studies were consistent within themselves. In this study, the data were analyzed by descriptive themes and content analysis. Although not included in the analysis, studies published in Türkiye and abroad were also reached and examined.

Result and Discussion

It is seen that the postgraduate thesis studies carried out using the POE technique in the field of science education started in 2005 and were used by researchers until 2021, except for the years 2006 and 2007. It was also determined that 78% of the postgraduate thesis studies carried out using the POE technique in the field of science education in Türkiye are master's and 22% are doctoral theses.

Although the effectiveness of the POE technique was investigated in terms of 22 different purposes, it was observed that the effects on academic achievement (20.15%), attitudes towards science education (16.27%), eliminating misconceptions (12.40%), and improving scientific process skills (10.07%) were the most common purposes taken into consideration in the postgraduate thesis. Similarly, academic success, concept teaching and permanence have been the most frequently researched subjects in many domestic and foreign studies conducted using POE (Tao & Gunstone, 1999; Köseoğlu et al., 2002; Liew, 2004; Karaer, 2007; Chew, 2008; Karamustafaoğlu & Mamlook-Naaman, 2015; Sreerekha et al., 2016; Nalkiran & Karamustafaoğlu, 2020).

When the methods and patterns used in the studies are examined, it is seen that the most preferred method is the quantitative method (58%). It was determined that the most preferred design among

the quantitative methods was the pretest-posttest quasi-experimental design (51.11%) with control group.

In Türkiye, it was determined that the POE technique was applied in the field of science education in postgraduate thesis studies with 2802 students at 18 different levels for 287 weeks. The studies were carried out in primary education (44.43%), secondary education (17.44%) and higher education (31.09%), starting from kindergarten (2.22%).

When the findings of the postgraduate thesis studies analyzed before and after the application were examined, it was determined that 138 different comparisons were made under 21 different headings. In 125 (90.57%) of these studies, it was determined that the experimental group in which the POE technique was used was significantly more successful than before the application. In the other 13 studies, it was determined that there was no statistically significant difference between the scores of the experimental group before and after the application.

When the findings and results obtained after the applications of the experimental and control groups of the postgraduate thesis studies analyzed were examined, it was determined that 100 different comparisons were made between the experimental and control groups. In 82 (82%) of these comparisons, it was determined that the experimental group in which the POE technique was used was statistically more successful.

In this study, it was observed that the effectiveness of the POE technique in science education has been studied in all the years between 2005 and 2021, except for the years 2006 and 2007. It is seen that the POE technique is used in only three master's theses in 2020. It can be thought that this is due to the interruption of face-to-face education in 2020 due to the Covid-19 epidemic. According to the findings, it can be said that the researchers want to use the POE technique in their studies by giving more importance every year.

Moreover, it was determined that 35 of the 45 postgraduate theses were analyzed and 10 of them were doctoral dissertations. Considering that the number of graduate students is higher than the number of doctoral students, this result can be thought to be an expected situation.

Again, when the methods and patterns used in our study were analyzed, it was seen that the most preferred method was the quantitative method. It was also observed that the most preferred design among the quantitative methods was the quasi-experimental design with pretest-posttest control group. According to De Jong (2007), the reason for using only quantitative research methods in research is that the findings can be reached more easily and quickly, and their analyzes can be made more practical.

When considering the postgraduate thesis studies investigating the effectiveness of POE technique in the field of science education in terms of grade level, application duration and the subjects on which the study was carried out, it was seen that the application was carried out for 287 weeks with 2802 students at 18 different levels. The researches started from kindergarten and were carried out in primary, secondary and higher education. The fact that studies have been carried out with such a large audience since the kindergarten shows that the POE technique is very useful and can be easily understood by the participants.

Considering the findings and results of the experimental groups of the postgraduate thesis studies analyzed before and after the application, it was observed that 136 different comparisons were made under 21 different headings. Besides, it was determined that in 123 of these studies, 90.44%, the experimental group in which the POE technique was used was more successful than before the application.

When the findings of the analyzed postgraduate thesis studies using experimental and control groups were examined, it was observed that 100 different comparisons were made between the experimental and control groups. In 82 (82%) of these comparisons, it was also determined that the experimental groups using the POE technique were seem to be statistically more successful than the control groups. In summary, it was concluded that the postgraduate thesis studies using POE technique alone and/or using POE technique with other methods and techniques were generally seem to be more successful in science teaching.

In conclusion it might be said that the POE technique could be used more for the detection and elimination of misconceptions, determining the gain limits well, making a good planning without carrying out activities and experiments in science education. In addition, the research indicated that using the POE technique alone and/or using the POE technique with different methods and techniques together yielded more effective results in science education. It can be suggested that it would be more beneficial to apply such practices including the POE technique from the kindergarten onwards in terms of helping students acquire the habit of research and questioning and the ability to form arguments at a young age.

The fact that only the postgraduate thesis studies published in Türkiye were included in this research might be considered as a limitation of this study. In the future, it would be more helpful investigating the effect of the POE technique in science education including the other sources such as national and international articles and postgraduate theses into the research.

EK 1.**Analizi yapılan çalışmalar**

İsim-Soyisim	Yılı	Okulu ve Bölümü	Türü (Tez)	Çalışmanın Başlığı
Özcan Erkan AKGÜN	2005	Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	Kavramsal Değişim Stratejileri, Çalışma türü ve Bireysel Farklılıkların Öğrencilerin Başarı ve tutumlarına Etkisi
Güzin ÖZYILMAZ AKAMCA	2008	Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	İlköğretimde Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi
Kadir BİLEN	2009	Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	“Tahmin Et-Gözle-Açıkla” Yöntemine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Kavramsal Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutumlarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi
Zeynep TATLI	2011	Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	Ortaöğretim 9. Sınıf Kimyasal Değişimler Ünitesine Yönelik Sanal Kimya Laboratuvarı Deneylerinin Geliştirilmesi Uygulanması ve Değerlendirilmesi
Fatma YAMAN	2012	Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	Bilgisayara Dayalı Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Etkinliklerinin Öğrencilerin Asit-Baz Kimyasına Yönelik Kavramsal Anlamalarına Etkisi: Türkiye ve ABD Örneği
Meral ÖNER SÜNKÜR	2013	İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	Fen ve Teknoloji Dersinde Tahmin Et-Gözle-Açıkla Yöntemi İle Desteklenmiş Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinlik Uygulamalarının Değerlendirilmesi
İbrahim YÜKSEL	2015	Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	Tahmin Gözlem Açıklama ve Bilişsel Gelişimi Hızlandırma Temelli Etkinliklerin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Muhakeme Becerilerinin Gelişimine Etkisinin İncelenmesi
Sema Nur GÜNGÖR	2016	Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Yöntemiyle Biyolojik Konu ve Kavramların Öğretiminin Başarı, Kalıcılık ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi
Esra BİLİCİ	2019	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Doktora	Bir Bilim Merkezinde Gerçekleştirilen Nanoteknoloji Atölye Çalışmasının Ortaokul Öğrencilerinin Nanobilim Kavramlarını Anlamaya Etkisinin İncelenmesi

Türkiye’de Fen Bilimleri Alanında TGA Tekniği Kullanılarak Yapılan Lisansüstü Tez Çalışmalarını
Analizi

Özge TURNA	2019	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Doktora	Disiplinlerarası Yaklaşım İle Hazırlanan Müzik Fiziği Eğitiminin Müzik Öğretmen Adaylarının Başarı ve Tutumlarına Etkisi
Nilgün MISIR	2009	Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Elektrostatik ve Elektrik Akımı Ünitelerinde TGA Yöntemine Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanması ve Etkililiğinin İncelenmesi
Gurbet VURKAYA	2010	Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Alternatif Değerlendirme Etkinliklerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılmasının Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi
Müge AYDIN	2010	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü	Yüksek Lisans	Fen ve Teknoloji Öğretiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama Tekniğinin Kullanımının Kavram Yanılığlarının Giderilmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması
Fuat TOKUR	2011	Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	TGA Stratejisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bitkilerde Büyüme-Gelişme Konusunu Anlamalarına Etkisi
Hakan ÖZDEMİR	2011	Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	“Tahmin Et-Gözle-Açıkla” Stratejisine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asitler - Bazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi
Mehmet ÇAKIR	2011	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Üstün Yetenekli Öğrencilerin İletkenlik ve Yalıtkanlık Kavramları Hakkındaki Zihinsel Modellerinin İncelenmesi
Pınar KARATEKİN	2012	Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Biyoloji Laboratuvarlarında TGA Tekniğinin Öğrencilerin Başarı, Tutum Ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi
Gölnaz ÇELİK	2013	Bölent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü	Yüksek Lisans	Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Gazlar Konusundaki Kavram Yanılığlarına Tahmin-Gözlem-Açıklama Tekniğinin Etkisi
Yavuz Selim ÇETİN	2013	Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Ortaokul 2. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Solunum Sistemi Konusunun Öğretiminde Animasyonlarla Desteklenmiş “Tahmin-Gözlem-Açıklama” Stratejisinin Öğrenci Başarısına Etkisi
Ayşe DURMUŐ	2014	Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	TGA Yöntemine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Isı ve Sıcaklık” Konusunu Anlamalarına Etkisi

Ayça HANIMOĞLU	2015	Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Yönelik Olarak Geliştirilen TGA Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi
Metin GÖKTÜRK	2015	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Fen ve Teknoloji Dersinde TGA Stratejisi ile Zenginleştirilmiş Animasyon Destekli Öğretimin Akademik Başarıya, Tutuma ve Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi
Erhan AKKILIK	2016	Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü	Yüksek Lisans	The Predict-Observe-Explain Instruction Coupled With Reflective Journal Writing For Teaching Electricity And Magnetism: A Quasi-Experimental Study With Grade 10 Students
Harun SAĞIREKMEKÇİ	2016	Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Tahmin-Gözlem-Açıklama” (TGA) Stratejisine Dayalı Fen ve Doğa Etkinliklerinin, Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilişsel Alan Yeteneklerine Etkisi
Pelin YILDIRIM	2016	Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusunda “Tahmin-Gözlem-Açıklama” Stratejisi Kullanımının Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi
Pınar MAŞEROĞLU	2016	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Tahmin Gözlem Açıklamaya Dayalı Etkinliklerin 8. Sınıf Öğrencilerinin Kimya Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirmelerine Etkisinin İncelenmesi
Elif KARA	2017	Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Tahmin Et-Gözle-Açıkla Stratejisine Dayalı Fen Öğretiminin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Başarısına Etkisinin Araştırılması
Fırat ALP	2017	İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Sekizinci Sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinin Tahmin-Gözlem-Açıklama Tekniği ile Öğretilmesinin, Öğrencilerin Bilişsel ve Duyuşsal Davranışlarına Etkisi
Okan ALTINOK	2017	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	TGA Tekniğine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argüman Oluşturma Becerilerine Etkisinin İncelenmesi
Selvihan SARI	2017	Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Tahmin-Gözlem-Açıklama ile Birleştirilmiş Örnek Olay Yönteminin Genel Kimya Laboratuvar Deneylerinde Kullanılmasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi

Türkiye’de Fen Bilimleri Alanında TGA Tekniği Kullanılarak Yapılan Lisansüstü Tez Çalışmalarını Analizi

Büşra EROĞLU	2018	Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans Tezi	Ortaokul Öğrencilerine Astronomi Kavramlarının Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Öğretiminin Değerlendirilmesi
Emine YURTYAPAN	2018	Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularına Yönelik Kavram Karikatürü Destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama Uygulamalarının Başarı ve Üst Biliş Becerilerine Etkisi
Müşerref GEDİK	2018	Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Bilim Oyuncaklarının Öğretimde Kullanılmasının Ortaokul Öğrencilerinin Enerji Konusunda Kavramsal Anlamalarına ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi
Ali KARADENİZ	2019	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) Yöntemi Destekli Etkinliklerin Lise Öğrencilerinin Üst Biliş Farkındalıkları Üzerine Etkisinin Araştırılması
Büşra Baladın DUMAN	2019	Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü	Yüksek Lisans	Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Konularında TGA Yöntemine Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Değerlendirilmesi
Duygu ÇALIŞ	2019	Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Tahmin Gözlem Açıklama Destekli Proje Tabanlı Çevre Eğitiminin Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutum, Davranış ve Başarısına Etkisi
Gamze ERDEM ÖZCAN	2019	Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü	Yüksek Lisans	İlkokul Dördüncü Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Tahmin Gözlem Açıklama Stratejisine Dayalı Öğretimin Akademik Başarı Tutum ve Kalıcılığa Etkisi
Hava GÖÇMEN	2019	Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Güneş Sistemi ve Ötesi Konusunun Etkili Öğrenimi İçin Artırılmış Gerçeklik Odaklı Bir Tasarım
Hüseyin ÖZÇELİK	2019	Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Sorgulama Becerileri, Bilimsel Süreç Becerileri ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi
Sevgi TETİK	2019	Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	9. Sınıf Kimya Dersi Sıvılar Konusunun 5E Modeli ve TGA Tekniği (Tahmin-Gözlem-Açıklama) ile Öğretiminin Öğrencilerin Başarısına Etkisi
Şeyma YAŞAR	2019	Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Oyunlarla Desteklenmiş TGA (Tahmin Et-Gözle -Açıkla) Yöntemine Dayalı Etkinliklerin 10.Sınıf Öğrencilerinin Fizik Başarısına ve Fiziğe Yönelik Metaforik Algılarına Etkisi

Zeynep BAYÇELEBİ	2019	Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü	Yüksek Lisans	Sağlıklı Besinler Konusuna Yönelik Tahmin-Gözlem-Açıklama Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması
Derviş Burak BARUT	2020	Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Kavram Ağlarıyla Desteklenmiş TGA Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Tutumlarına, Kaygılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi
Filiz KASIM	2020	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü	Yüksek Lisans	Canlılar Dünyası Ünitesinin Öğretiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama ile Desteklenmiş Sınıf Dışı Eğitim Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi
Sibel ÖZSOY	2020	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans	Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Yöntemiyle Desteklenen Etkinliklerin Lise 10. Sınıf Öğrencilerinin Kimyaya Yönelik Tutumları ve Başarıları Üzerine Etkisi