

TÜBİTAK Ortaokul ve lise öğrencileri kimya alanı araştırma projelerinin farklı değişkenliklere göre incelenmesi

Sudem ACAR¹, Ceylin AFACAN¹, Yahya TEMEL², Leyla AYVERDİ^{3*}

¹Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, Balıkesir

²Türkiye Üstün Zekalılar Yüksel Eğitim Vakfı Özel Mozaik Okulları, İstanbul

³Çanakkale Onsekiz Mart Üni. Eğt. Fak, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Böl., Çanakkale

Geliş Tarihi (Received Date): 03.06.2024

Kabul Tarihi (Accepted Date): 05.12.2024

Öz

Bu araştırma 2020-2021-2022 yıllarında düzenlenmiş TÜBİTAK 2204-A Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması ve TÜBİTAK 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması'nda finale kalmış olan kimya projelerini tematik alan, bilimsel dil, amaç, yöntem, evren ve örneklem, deneysel materyal, bulgular, sonuçlar ve öneriler yönünden incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma doküman analizi modeli doğrultusunda yürütülmüştür. Veriler betimsel analiz yaklaşımıyla incelenmiştir. İncelenen toplam 39 ortaokul ve 47 lise projesi tematik açıdan değerlendirildiğinde her iki grupta da en çok Malzeme ve Nanoteknoloji tematik alanının tercih edildiği görülmüştür. Çalışmalar diğer kriterler açısından değerlendirildiğinde ise araştırmalarda çoğunlukla bilimsel araştırma basamaklarına uygun bir yol izlendiği ortaya çıkmıştır. Fakat proje özetlerinde bu basamakların hepsinden açık bir şekilde bahsedilmediği, bazı projelerde tüm aşamalara yer verilmediği görülmüştür. Dolayısıyla bu durum, proje özetleri okunduğunda yapılan çalışmaların tam olarak anlaşılması ve değerlendirilmesi hususunda bazı problemlere sebep olmaktadır. Önerilere lise projelerinde genellikle değinilmezken ortaokul projelerinde genellikle sonuçlarla uyumlu bir şekilde önerilere yer verildiği belirlenmiştir. Raporlarda belirlenen sorunların giderilmesi için öğretmen ve öğrencilerin bilimsel araştırma ve proje tabanlı eğitim ile ilgili daha fazla eğitici faaliyete katılması, daha fazla uygulama yaparak kendilerini geliştirmeleri önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Ortaokul ve lise kimya projeleri, Proje tabanlı öğrenme, TÜBİTAK 2204-A/B proje yarışması.

Sudem ACAR, sudemacar@hotmail.com, <http://orcid.org/0009-0007-6146-9100>

Ceylin AFACAN, ceylinafacan2006@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0004-2615-7628>

Yahya TEMEL, yahyatemel2@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-2080-5047>

*Leyla AYVERDİ, leyla_ayverdi@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-2142-0330>

**Bu çalışma 2. Lisansüstü Öğretmen Çalışmaları Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Investigation of TÜBİTAK middle and high school students' chemistry research projects according to different variables

Abstract

This study aims to examine the chemistry projects that reached the finals in the TÜBİTAK 2204-A High School Students Research Projects Competition and the TÜBİTAK 2204-B Middle School Students Research Projects Competition held in 2020, 2021, and 2022. The projects are examined in terms of thematic areas, scientific language, purpose, methodology, population and sample, experimental materials, findings, conclusions, and recommendations. The research was executed in line with the document analysis. The data were analyzed with the descriptive analysis. When a total of 39 secondary and 47 high school projects were evaluated thematically, it was seen that the thematic field of Materials and Nanotechnology was preferred the most in both groups. When the studies were evaluated in terms of other criteria, it was revealed that the researches were mostly followed in accordance with the scientific research steps. However, it was seen that all of these steps were not clearly mentioned in the project summaries, and in some projects not all phases were included. Therefore, when the project summaries are read, this situation causes some problems regarding the full understanding and evaluation of the studies. It was determined that while the suggestions were not mentioned in high school projects, suggestions were generally included in secondary school projects in accordance with the results. In order to eliminate the problems identified in the reports, it can be suggested that teachers and students should participate in more educational activities related to scientific research and project-based education, and improve themselves by making more practices.

Keywords: *Secondary and high school chemistry projects, Project-based learning, TÜBİTAK 2204-A/B project competition, Scientific research steps.*

1. Giriş

Bilim ve teknolojide önemli değişimlerin yaşandığı 21. yüzyılda toplumsal hayatta da küresel değişimler gerçekleşmektedir. Buna bağlı olarak eğitim alanında da ciddi düzenlemeler yapılması gerektiği eğitimcilerin fikir birliği yaptığı konulardan biridir. Bu revizyonun nasıl olması gerektiği konusunda farklı görüşler bulunsa da önemli görüşlerden biri Dewey (1933) tarafından ortaya atılmış olan deneyimsel yönelimle ilgili olan görüştür. Dewey'e (1933) göre, öğrenme bağlamı gerçek dünyaya yakın olmalıdır [1]. Buna göre sorgulayan, araştıran, inceleyen, problem çözmek için bilimsel yöntemi kullanan, günlük yaşam ve fen konuları arasında ilişki kuran, dünyaya bilim insanları gibi bakabilen bireyler yetiştirmek fen eğitiminin amaçları arasındadır [2]. Fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçları incelendiğinde, öğrencilere mühendislik uygulamaları ve fen ile ilgili temel bilgiler kazandırmak, bilimsel araştırma yaklaşımı ve bilimsel süreç becerilerini sorun çözüme kullandırmak, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara çözüm üretmeleri sürecinde yaşam becerilerini, fen bilimleri ile ilgili bilgilerini ve bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını sağlamak, bilim insanlarının nasıl çalıştığı, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını kavramalarını sağlamak, bilimsel düşünme ve karar verme yeteneğini geliştirmek şeklinde amaçlara yer verildiği görülmektedir [3]. Yine benzer şekilde kimya

dersi öğretim programının amaçları incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilginin gelişim süreci ve doğası hakkında farkındalık kazanmaları, kimyanın gelişimine katkı sağlayan bilim insanları ve bu bilim insanları tarafından yapılan çalışmalar ile ilgili bilgi sahibi olmalarına odaklanılmaktadır. Bunun yanında deneysel çalışmalar yaparak bulgular elde etmeleri, çıkarım yapmaları, genellemeler üretmeleri ve yorumlamalarına ilişkin ifadeler bulunmaktadır. Ayrıca, kimya dersinde edindikleri yeterlilikleri, bilgi ve becerileri sağlık, günlük hayat, çevre ve sanayi alanlarında kullanarak özgün çalışmalar ve yeni fikirler ortaya koymaları üzerinde durulmaktadır [4]. Gerek fen eğitiminin amaçları gerek fen bilimleri ve kimya dersi öğretim programlarının amaçları incelendiğinde öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin günlük yaşama transferi ve böylece problemlere çözüm üretmeleri üzerinde durulmaktadır. Öğrenilenlerin günlük yaşama transferi ve problemlere çözüm üretme söz konusu olduğunda uygun öğrenme yaklaşımlarından biri de Proje Tabanlı Öğrenmedir (PTÖ) [5].

PTÖ öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına olanak sağlayan ve ürüne dönüştürmelerine yardım eden bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, yetenekleri farklı olan öğrenciler için farklı katkılar sağlayabilen, programda esnek hareket etme ve farklı etkinliklerin kullanılmasına izin veren, diğer yaklaşımlarla birlikte kullanılabilen ve öğrencilerin bağımsızlığını destekleyen bir yaklaşımdır [6]. PTÖ, öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşımdır [7]. Bu durum öğretmen merkezli yaklaşımlarda öğretmen tarafından ifade edilen “öğrenmeniz gerektiği için” anlayışı yerine PTÖ felsefesinin, öğrenci tarafından başlatılan “bilmem gerekiyor” anlayışına dayanması ile açıklanmaktadır [8]. Yenilikçi bir yaklaşım olan PTÖ, öğrenenlerin karşı karşıya kaldıkları problemleri çözmek amacıyla araştırmalar yaptıkları, bilgi edindikleri ve bu bilgileri ürüne dönüştürdükleri bir süreçtir [9]. PTÖ için 7 temel ilkedен söz edilmektedir [10]:

1. Bilme ihtiyacı: Öğretmenler, ilgi uyandıran ve sorgulamayı başlatan bir "giriş etkinliği" ile bir projeyi başlatarak öğrencilerin içeriği bilme ihtiyacını güçlü bir şekilde etkinleştirebilir. Bu amaçla tartışma, video, gezi, konuk konuşmacı veya dikkat çekici bir metin kullanılabilir [10].

2. Yönlendirici bir soru: İyi bir yönlendirme sorusu, öğrencilere bir amaç ve meydan okuma duygusu veren net, ikna edici bir dille projenin özünü yakalar. Soru merak uyandırıcı, açık uçlu, karmaşık ve öğrencilerin öğrenmesi istenen şeyin özünü bağlantılı olmalıdır. Öğrencilere sorgulama sürecinde yönlendirici sorular sorularak ve iş birliği yaklaşım kullanılarak öğrencilerin sürecin içine dahil olmaları sağlanabilir. Buradaki yönlendirici soru, gerçek dünya problemlerini ele alan konulara dayanmalıdır [11].

3. Öğrenci seçimi: Öğrenciler genel bir yönlendirici soru içinde hangi konuyu çalışacaklarını seçebilecekleri gibi ürünleri nasıl tasarlayacaklarını, üreteceklerini ve sunacaklarını da seçebilirler. Öğrenciler, proje için çalışacakları konuyu birlikte bulur, her konunun seçim olanaklarını inceler ve söz konusu konuyu onay için öğretmenlere sunarlar [12].

4. 21. Yüzyıl becerileri: Proje, öğrencilere iş birliği, iletişim, eleştirel düşünme ve teknoloji kullanımı gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirme fırsatları sağlamalıdır [13; 14].

5. Sorgulama ve yenilik: Öğrenciler proje sürecinde gerçek bir sorgulama süreci deneyimlerler. Gerçek sorgulamada, öğrenciler kendi sorularıyla başlayan, kaynakları aramaya ve cevapları keşfetmeye götüren ve genellikle sonunda yeni sorular üretmeye,

fikirleri test etmeye ve kendi sonuçlarını çıkarmaya götüren bir yol izlerler. Gerçek sorgulama itici bir soruya yeni bir yanıt, yeni bir ürün veya bir soruna bireysel olarak oluşturulmuş bir çözüm şeklinde bir yenilik ortaya çıkarır [10]. Nitekim bu noktada öğrenmeye de olumlu anlamda katkı sağladığı, öğrencilerin daha aktif bir şekilde rol aldıkları, üstelik sevilmeyen derslere karşı da ayrı bir isteklerinin oluştuğu, kalıcı öğrenme yolunda önemli bir yol alındığı belirtilmiştir [15].

6. Geri bildirim ve düzenleme: Öğretmen öğrencilere doğrudan geri bildirim sağlamanın yanında, öğrencilerin birbirlerinin çalışmalarını eleştirmelerini sağlayacak şekilde rehberlik etmelidir. Geri bildirim için uzmanlar veya yetişkinlerden de destek alınabilir. Proje tabanlı derslerde etkili geri bildirim mekanizmaları hem öğrenciler hem de eğitimciler için sağlam temellere dayanan, tarafsız, zamanında, sık ve değerlendirilmesi kolay olmalıdır [16].

7. Herkese açık bir ürün: Öğrenciler çalışmalarını gerçek bir izleyici kitlesine sunduklarında, kalitesini daha çok önemserler. Bu nedenle ürünler gerçek bir hedef kitleye sunulabilir. Ayrıca öğrenciler, bir işin uzmanları tarafından yapılan türden ürünler ortaya koyabilirler, okul dışındaki insanların kullandığı gerçek ürünler oluşturabilirler [10; 17].

Bu 7 temel ilke PTÖ’de göz önünde bulundurularak öğrencilerin özgün ürünler ortaya koymaları sağlanabilir. Buradan da anlaşılacağı gibi PTÖ’yü diğer yaklaşımlardan ayıran temel kavram “proje”dir [18]. Projelerin iki temel bileşeni, faaliyetleri planlamaya yardımcı olan bir soru veya problem ile bu soru veya probleme dayanan bir üründür [19].

Türkiye’de öğrencilerin proje çalışmaları ile ortaya koydukları ürünlerin incelenebileceği önemli platformlardan biri TÜBİTAK 2204-A Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması (TLÖAPY) ve TÜBİTAK 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması (TOÖAPY)’dir. Bu yarışmaların amacı ortaokul ve lise öğrencilerinin sosyal, temel ve uygulamalı bilimlerde çalışmalar yapmalarını sağlayarak bu alanlara yönlendirmek ve var olan bilimsel çalışmalarını geliştirebilmeleri için fırsatlar sağlamaktır [20; 21].

TLÖAPY’nın 2023 yılında 54.’sü yapılmıştır. Farklı kurumların yaptıkları proje yarışmaları arasında en eski tarihe sahip yarışmalardan biri bu yarışmadır [22]. Yarışma Biyoloji, Tarih, Kimya, Coğrafya, Matematik, Türk Dili ve Edebiyatı, Değerler Eğitimi, Sosyoloji, Teknolojik Tasarım, Fizik, Psikoloji ve Yazılım olmak üzere 12 farklı alanda gerçekleştirilmektedir [20]. TOÖAPY, “Bu Benim Eserim” adı altında Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2005-2006 eğitim-öğretim yılında başlamış ve 2016’ya kadar Matematik ve Fen Bilimleri alanlarında yapılmıştır. 2017’den itibaren TÜBİTAK 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması şeklinde ismi değiştirilerek TÜBİTAK-BİDEB tarafından yürütülmeye başlanmıştır [23]. TOÖAPY liseden farklı olarak 10 alanda gerçekleştirilmektedir ve bu alanlar: Biyoloji, Tarih, Kimya, Coğrafya, Matematik, Türkçe, Değerler Eğitimi, Teknolojik Tasarım, Fizik ve Yazılım şeklindedir [21]. TÜBİTAK TLÖAPY ve TOÖAPY’na başvuru yapan projelerin değerlendirmesi, jüri tarafından üç aşamalı olarak yapılır [20; 21]:

1. Ön değerlendirme: TÜBİTAK’ın belirlediği öğretim üyelerinden oluşan jüri katılımcıların sisteme yükledikleri proje belgelerini esas alarak özgünlük ve yaratıcılık, bilimsel yöntem, kaynak taraması, sonuç ve öneriler, uygulanabilirlik, bilimsel etik ve

özümseme kriterlerini dikkate alarak her bir projeyi bireysel olarak değerlendirir. TÜBİTAK tarafından belirlenen kontenjan göz önünde bulundurularak başarılı bulunan projeler ikinci aşamaya (Bölge Sergisi) davet edilir.

2. Bölge Aşaması: İlk aşamada jüri değerlendirmesine göre başarılı kabul edilen projeler, bölge sergisine davet edilir. Bölge sergisi 12 farklı ilde gerçekleştirilir. Bu aşamada projeler, sözlü sunum ve poster üzerinden değerlendirilir. Sergi aşamasında misafirler, öğrenci grupları ve jüri üyeleri proje yapan öğrencilere soru sorabilirler. Bölge sergisine davet edilen öğrenciler, jüri üyelerine 10 dakikalık bilgisayar ortamında sözlü sunum yaparlar. Jüri değerlendirmeleri sonucunda başarılı kabul edilen projelere bölge dereceleri (1., 2. ve 3. lük) ödülleri verilir.

3. Final Aşaması: Bölge aşamasında 1. olan projeler finalist olarak Türkiye Finali Sergisine davet edilir. Bu aşamada da jüri tarafından yapılan değerlendirmeler sonucunda Türkiye birincisi, ikincisi ve üçüncüsü ile teşvik ödülleri verilir.

TÜBİTAK tarafından gerçekleştirilen 2204 proje yarışmaları proje tabanlı öğrenmeyi desteklemektedir [24]. Ayrıca alan yazınındaki çalışmalar bu proje yarışmalarının öğrencilerin bilimsel araştırma basamaklarını öğrenmelerine katkı sağladığını, problemlerle baş edebilmelerini olanaklı kıldığını, sosyal yönden gelişmelerini sağladığını [25], proje sürecinde kazandıkları deneyimleri bir üst öğrenim hayatlarında kullandıklarını [26], derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağladığını [27], bilgi düzeylerini artırdığını [28], yaratıcılıklarını artırdığını, günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm üretmelerini mümkün kıldığını, özgüvenlerini artırdığını, iletişim becerilerini geliştirdiğini [29], araştırmacı kimliği geliştirmelerine ortam hazırladığını, bilime bakışlarını olumlu etkilediğini, danışman öğretmenleriyle aralarındaki bağı güçlendirdiğini ve öğrencilerin çeşitli becerilerini geliştirdiğini [24] ortaya koymuştur.

Araştırmalar TÜBİTAK tarafından düzenlenen proje yarışmalarının öğrencilere farklı alanlarda katkı sağladığı noktasında birleşmektedir. Fakat burada önemli olan konulardan biri de hazırlanan proje çalışmalarının bilimsel araştırma basamaklarına uygun olması, projelerin kalitesi, yani kısaca bilimsel niteliğidir. TÜBİTAK proje yarışmalarında üretilen projelerin daha nitelikli olabilmesi, süreçte **bilimsel araştırma basamaklarının** doğru bir şekilde kullanılmasıyla ilişkilidir [23]. Bilimsel araştırma süreci, araştırma problemini belirleme, alanyazın taraması yapma, hipotez geliştirme, araştırma yöntemini ve örnekleme belirleme, veri toplama, projenin yürütülmesi, verilerin analizi, hipotezlerin test edilmesi, genelleme ve yorumlama, sonuçların raporlanması veya sunum hazırlama şeklinde bir dizi adımdan oluşmaktadır [30]. Proje sürecinin başında öğrencilerin sahip oldukları öznel bakış açılarının objektif bir bakış açısına dönüşebilmesi, bilimsel nitelik kazanması için bilimsel araştırma basamaklarına uygun olarak çalışmanın yürütülmüş olması gerekir [23]. Projelerin niteliğini anlamanın ve gelecekte yapılacak projelerin daha nitelikli olmasına katkı sağlamanın yolu da üretilen projeleri incelemek ve projelerde geliştirilmesi gereken noktaları ortaya koymaktan geçer. Alanyazını taraması yapıldığında matematik (2204-A) [22] ve coğrafya (2204-B) [23] araştırma projelerinin bilimsel araştırma basamaklarına uygunluğu açısından incelendiği çalışmalarla karşılaşılmıştır. Ancak fen bilimleri alanındaki projelerin bilimsel araştırma basamaklarına uygunluğunu inceleyen bir çalışma ile karşılaşılmamış olması bu araştırmanın bu alandaki boşluğu doldurmasını sağlayacaktır. Ayrıca, ilerleyen yıllarda proje çalışması yapacak öğrenci ve öğretmenler açısından da hangi konu ve temalarda, hangi yöntemlerle çalışmaların yapıldığını görerek kendi çalışmalarını daha nitelikli hale

getirmeleri açısından da yol gösterici olabilecektir. Daha genel bir çerçeveden bakıldığında Türkiye’de lise ve ortaokul düzeyinde kimya alanında yapılan proje çalışmalarının durumunu görmek açısından da alanyazınına katkı sağlaması beklenmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı 2020-2021-2022 yıllarında TLÖAPY ve TOÖAPY’nda Türkiye finaline kalan kimya projelerinin tematik alanlarına göre dağılımlarının belirlenmesi ve bilimsel dil, amaç, yöntem, deneysel materyal, bulgular, sonuçlar ve öneriler yönünden incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen problemler ise:

2020-2021-2022 yıllarında TLÖAPY ve TOÖAPY’nda Türkiye finaline kalan kimya projelerinin tematik alanlarına göre dağılımı nasıldır?

2020-2021-2022 yıllarında TLÖAPY ve TOÖAPY’nda Türkiye finaline kalan kimya projelerinde bilimsel dil, amaç, yöntem, evren ve örneklem, deneysel materyal, bulgular, sonuçlar ve öneriler nasıldır?

2. Yöntem

Bu çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi basılı veya elektronik ortamlardaki belgeleri sistematik olarak değerlendirmeye olanak tanır. Doküman analizi, bir olayın, olgunun, programın veya organizasyonun zengin tanımlarını ortaya koymayı sağlar [31]. Doküman inceleme süreci: Planlama, doküman toplama, gözden geçirme, maksatlı ve maksatsız bulgularını sorgulama, iyileştirme ve analiz aşamalarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir [32]. Planlama aşamasında incelenecek proje dokümanlarının listesi oluşturularak bu dokümanlardan ne tür veri toplanacağına karar verilmiştir. Doküman toplama aşamasında proje kitapçıkları TÜBİTAK’ın internet adresinden [33; 34; 35; 36; 37; 38] indirilmiş ve bilgisayar ortamında depolanmıştır. Gözden geçirme aşamasında tüm projelerin eksiksiz olarak indirildiğinden emin olunmuştur. Sorgulama aşamasında amaç, üslup gibi maksatlı ve maksatsız bulgular incelenmiştir. İyileştirme aşamasında inceleme tekrarlanarak yeniden gözden geçirilmiştir. Böylece araştırmacılar projelerin içeriği hakkında detaylı bilgi sahibi olmuşlardır. Analiz aşamasında ise projelerin incelenmesi Turan [22] tarafından geliştirilen formun araştırmacılar tarafından yeniden düzenlenmesi ile oluşturulan form üzerinden yapılmıştır.

2.1. İncelenen Dokümanlar/Veri Kaynakları

Araştırmada incelenen dokümanlar 2020, 2021 ve 2022 yıllarında finale kalmaya hak kazanan toplam 86 kimya projesidir. TÜBİTAK projelerinde 2020 yılı itibarıyla projelerde tematik alanlar belirtilmeye başlanmıştır. Daha önceki yıllarda tematik alan belirtilmediğinden ve araştırmada çalışmaların tematik alan açısından dağılımının belirlenmesi de amaçlar arasında yer aldığından 2020 yılı sonrası projeler araştırmaya dahil edilmiştir. 2020, 2021 ve 2022 yıllarında finale kalmaya hak kazanan toplam 86 kimya projesinin yıllara göre dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan kişilere ilişkin demografik verilerin dağılımı.

Yıllar	Proje sayısı		
	Ortaokul	Lise	Toplam
2020	13	16	29
2021	14	16	30
2022	12	15	27
Toplam	39	47	86

Tablo 1 incelendiğinde 2020 yılında 13 ortaokul, 16 lise olmak üzere toplam 29; 2021 yılında 14 ortaokul, 16 lise olmak üzere toplam 30; 2022 yılında 12 ortaokul, 15 lise olmak üzere toplam 27 projenin Türkiye finaline kaldığı görülmektedir. Araştırma boyunca incelenen dokümanlar TÜBİTAK'ın internet adresinden 2022 yılı aralık ayında alınmıştır [33; 34; 35; 36; 37; 38].

2.2. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, 2020 yılında Turan tarafından geliştirilmiş olan inceleme formu [22] araştırmanın amaçları doğrultusunda düzenlenerek veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Form; tema, çalışma yılı, bilimsel dil, amaç, yöntem, örneklem-evren, deneysel materyal, deneysel süreç, bulgular, sonuçlar ve öneriler kısımlarını içermektedir. Bilimsel araştırma basamaklarını da içerecek şekilde aşağıdaki başlıklarda incelemeler gerçekleştirilmiştir:

- Proje Yılı ve Tematik Alan
- Bilimsel dil ve amaç
- Yöntem (Örneklem-Evren, Deneysel Materyal ve Deneysel Süreçler)
- Bulgular, Sonuçlar ve Öneriler

2.3. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Araştırma boyunca incelenen dokümanlar TÜBİTAK'ın internet adresinden [33; 34; 35; 36; 37; 38] alınmıştır. Verilerin çözümlemesi, betimsel analiz ile gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz, önceki araştırmalarla açık ve net bir şekilde belirlendiği durumlarda önceden belirlenmiş temalar doğrultusunda verilerin analiz edilmesini amaçlar [39]. Bu çalışmada veriler Turan [22] tarafından geliştirilen ve araştırmacılar tarafından yeniden düzenlenen inceleme formu ile incelenmiştir. Formun yeniden düzenlenmiş versiyonu için 2 uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanlar, eğitim programları alanında doktora derecesine sahip olup daha öğrenci projelerine danışmanlık yapmışlardır. Uzmanlar yapı geçerliliği için, maddeleri söz dizimi, belirsizlik ve açıklık gibi yönlerden incelemiştir. İçerik geçerliliği için, maddelerin sırası, puanlama kriterleri ve nesnellik değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere dayanarak, forma son hali verilmiştir. Projeler, formda belirtilen kriterlere göre 2 araştırmacı tarafından ayrı ayrı incelenmiştir. Değerlendiriciler arası güvenilirlik, Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır: Görüş Birliği/ (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı). Güvenilirlik katsayısının 0.89 olduğu belirlenmiştir. Bu değer 0.70'in üzerinde olduğu için yeterli olduğu söylenebilir [40]. İki araştırmacının ayrı ayrı incelemeleri sonunda tereddütte kalınan noktalarda diğer araştırmacıların görüşüne başvurularak görüş birliği sağlanmıştır.

Projelerin incelenmesi sürecinde dikkate alınan kriterler: Tematik alan, bilimsel dil, amaç, yöntem, evren-örneklem, deneysel materyal, bulgular, sonuçlar ve öneriler

şeklinde ele alınmıştır. Tematik alanlar TÜBİTAK tarafından belirlenen tematik alanlardır ve proje başvuru sürecinde belirlenmektedir. Tematik alan kısmı, özette belirtilen tematik alanın doğrudan kodlanması ile elde edilmiştir. Örneğin özette tematik alan olarak “Ekolojik Denge” belirtildiyse, tematik alan “Ekolojik Denge” olarak kodlanmıştır. Bilimsel dilin kullanımı incelenirken, projenin yazımında bilimsel ifadeler mi yer verildiği, yoksa gündelik dille mi yazıldığına bakılmıştır. Örneğin bazı projelerde deneysel kısım anlatılırken kullanılan maddeler 10 g, 20 L gibi bilimsel kullanımdaki birimlerle ifade edilmiştir. Projenin tamamında bu şekilde bir kullanım varsa “bilimsel dil kullanılmış” şeklinde kodlama yapılmıştır. Bazı projelerde birimlere yer vermekten ziyade biraz, az miktarda gibi günlük dildeki ifadeler kullanılmıştır. Eğer projenin tamamında bu şekilde bir kullanım varsa “bilimsel dil kullanılmamıştır” şeklinde kodlama yapılmıştır. Ancak projenin bazı kısımları birimlerle ifade edilmiş, bazı kısımlarında günlük dildeki haliyle kullanım yapılmışsa “kısmen kullanılmıştır” şeklinde kodlanmıştır. Amaç kısmında projenin amacı ifade edilmişse “belirtilmiştir”, ifade edilmemişse “belirtilmemiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Yöntem kısmında proje özetinde belirtilen şekliyle “nicel” ya da “nitel” olarak kodlama yapılmıştır. Bazı projelerde doğrudan “nicel” yöntem ifadesine yer verilmemiş olmasına rağmen deneysel işlem süreçlerine yer verildiği için yöntem kısmı “nicel” olarak kodlanmıştır. Bazı projelerde nitel yöntemin yanı sıra projenin bazı kısımlarında nicel yöntem kullanıldığına ilişkin işaretler belirlenmiştir. Ancak projeyi yazanlar tarafından nitel olarak ifade edildiği için bu şekilde kodlama yapılmıştır. Yöntemin amaçla uyumu kısmında proje amacı olarak doğrudan belirtilen cümlede ya da proje adından anlaşılan amaç ifadesi ile uyumlu bir yöntem seçilip seçilmeme durumuna bakılmıştır. Örneğin belli maddelerin sensör özelliklerinin karşılaştırılmasının amaçlandığı bir projede yöntem kısmında başka özelliklere yer verilip sensör özelliğinin karşılaştırılmasına yer verilmemesi “yöntemin amaçla uyumlu olmadığı” şeklinde kodlanmıştır. Evren ve örneklem kısmında özette evren ve örneklem ifadelerinin kullanılmış olması durumu incelenmiş, bu ifadeler kullanıldıysa “belirtilmiş” kullanılmadıysa “belirtilmemiş” şeklinde kodlama yapılmıştır. Deneysel materyal kısmında özette deneyde kullanılan materyallerin belirtilmiş olup olmama durumu incelenmiştir. Örneğin bitkisel materyaller kullanılarak bir ürün geliştirildiği belirtilen bir projede kullanılan bitki belirtilmediği için “belirtilmemiş” şeklinde kodlanmıştır. Yöntem ve bulguların uyumunun incelendiği kısımda yöntem kısmında anlatılan işlemlerle uyumlu olacak şekilde bulguların belirtilmiş olma durumu incelenmiştir. Bazı projelerde yöntem kısmında işlem basamaklarına yer verilmiş ancak elde edilen bulgulardan hiç söz edilmemiştir. Bu projelerde “bulgular belirtilmemiş” olarak kodlama yapılmıştır. Bazı projelerde yöntemde belirtilen işlemlere ilişkin bulgular ifade edilmiştir. Bu projelerde “bulgular belirtilmiş” şeklinde kodlama yapılmıştır. Bir projede yöntem kısmında bir ürünün nasıl elde edildiği açıklanmış, bulgular kısmında ürünün özelliklerine ilişkin ölçüm bulguları verilmiştir. Bu projede ürünün özelliklerine ilişkin ölçümleri nasıl yaptığını yöntem kısmında belirtmemiş ancak bulgularda buna ilişkin veriler yer almıştır. Dolayısıyla bu projede “bulgular belirtilmiş, yöntemle uyumlu değil” şeklinde bir kodlama yapılmıştır. Sonuç kısmında bulgular verildikten sonra bulgular doğrultusunda sonuç ifadesine yer verilmişse “bulgularla uyumlu sonuç belirtilmiş” şeklinde kodlama yapılmıştır. Bazı projelerde bulgular kısmında birçok özellik incelenmiş ancak bu özelliklerden yola çıkılarak bir sonuç cümlesine yer verilmemiştir. Bu şekilde sonuç cümlesine yer vermeyen projelerde “sonuç belirtilmemiş” şeklinde bir kodlama yapılmıştır. Bazı projelerde sonuç ifadesine yer verilmiş olmakla birlikte bu sonucun çok genel bir sonuç olduğu, doğrudan proje bulgusuna yönelik olmadığı belirlenmiştir. Bu tür projelerde de “sonuç belirtilmiş, bulgularla uyumlu değil” şeklinde kodlama yapılmıştır. Bazı projelerin sonunda öneri

cümlesine yer verilmemiştir. Bu projeler “öneriler belirtilmemiş” şeklinde kodlanmıştır. Bazı projelerde elde edilen sonuç doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur. Örneğin bazı maddelerin boyalara eklendiğinde yanma reaksiyonlarını geciktirdiğinin belirlendiği bir projede öneri olarak bu maddelerin boyamada kullanılması önerilmiştir. Bu örnekte olduğu gibi öneri, projenin sonuçları doğrultusunda verilmişse “öneriler belirtilmiş, sonuçla uyumlu” şeklinde kodlanmıştır. Öneri ifadesi doğrudan projenin sonucuna yönelik olmayıp çok genel bir ifade kullanılmışsa “öneriler belirtilmiş, sonuçla uyumlu değil” şeklinde kodlama yapılmıştır.

3. Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi 2020-2021-2022 yıllarında TLÖAPY ve TOÖAPY’nda Türkiye finaline kalan kimya projelerinin tematik alan açısından dağılımlarının incelenmesidir. Bu alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan incelemeler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 2 ve Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 2. TLÖAPY kimya final projelerinin tematik alan dağılımı.

Lise	Yıllar			Genel toplam
	2020	2021	2022	
STEAM(Fen-teknoloji-Mühendislik-Matematik)	1	0	1	2
Ekolojik Denge	3	0	0	3
Malzeme ve Nanoteknoloji	6	5	7	18
Sürdürülebilir Kalkınma	1	0	0	1
Sağlıklı Yaşam ve Beslenme	3	0	1	4
Sağlık ve Biyomedikal Cihaz Teknolojileri	1	4	1	6
Yenilenebilir Enerji	1	1	0	2
Biyotaklit (Biyomimikri)	0	2	0	2
Gıda ve Gıda Arzı Güvenliği	0	3	1	4
Su Okuryazarlığı	0	1	0	1
Halk Sağlığı ve Koruyucu Sağlık Hizmetleri	0	0	2	2
Robotik ve Kodlama	0	0	1	1
Genetik ve Biyoteknoloji	0	0	1	1
Toplam	16	16	15	47

Tablo 2 incelendiğinde 2020 yılında hazırlanan lise kimya projelerinin tematik alanlarının: STEAM, ekolojik denge, malzeme ve nanoteknoloji, sürdürülebilir kalkınma, sağlıklı yaşam ve beslenme, sağlık ve biyomedikal cihaz teknolojileri, yenilenebilir enerji olduğu; 2021 yılında hazırlananların: malzeme ve nanoteknoloji, sağlık ve biyomedikal cihaz teknolojileri, yenilenebilir enerji, biyotaklit, gıda ve gıda arzı güvenliği ve su okuryazarlığı olduğu; 2022 yılında hazırlananların: STEAM, malzeme ve nanoteknoloji, sağlıklı yaşam ve beslenme, sağlık ve biyomedikal cihaz teknolojileri, gıda ve gıda arzı güvenliği, halk sağlığı ve koruyucu sağlık hizmetleri, robotik ve kodlama, genetik ve biyoteknoloji olduğu görülmektedir.

Tablo 3. TOÖAPY kimya final projelerinin tematik alan dağılımı.

Ortaokul	Yıllar			Genel toplam
	2020	2021	2022	
STEAM(Fen-teknoloji-Mühendislik-Matematik)	0	1	0	1
Ekolojik Denge	4	2	1	7
Malzeme ve Nanoteknoloji	2	4	3	9
Sürdürülebilir Kalkınma	1	0	1	2
Sağlıklı Yaşam ve Beslenme	0	1	0	1
Kültürel Miras	1	0	0	1
Sağlık Teknolojileri	1	0	0	1
Biyçeşitlilik	1	0	0	1
Biyotaklit (Biyomimikri)	0	0	1	1
Gıda ve Gıda Arzı Güvenliği	0	1	4	5
Su Okuryazarlığı	1	1	0	2
Halk Sağlığı ve Koruyucu Sağlık Hizmetleri	0	2	1	3
Robotik ve Kodlama	0	0	1	1
Sağlık ve Biyomedikal Cihaz Teknolojileri	0	1	0	1
Tarım ve Hayvancılık Teknolojileri	0	1	0	1
Tarım Teknolojileri ve Seracılık	2	0	0	2
Toplam	13	14	12	39

Tablo 3 incelendiğinde 2020 yılında hazırlanan ortaokul kimya projelerinin tematik alanlarının: ekolojik denge, malzeme ve nanoteknoloji, sürdürülebilir kalkınma, kültürel miras, sağlık teknolojileri, biyoçeşitlilik, su okuryazarlığı, tarım teknolojileri ve seracılık olduğu; 2021 yılında hazırlananların: STEAM, ekolojik denge, malzeme ve nanoteknoloji, sağlıklı yaşam ve beslenme, gıda ve gıda arzı güvenliği, su okuryazarlığı, halk sağlığı ve koruyucu sağlık hizmetleri, sağlık ve biyomedikal cihaz teknolojileri, tarım ve hayvancılık teknolojileri olduğu; 2022 yılında hazırlananların: ekolojik denge, malzeme ve nanoteknoloji, sürdürülebilir kalkınma, biyotaklit, gıda ve gıda arzı güvenliği, halk sağlığı ve koruyucu sağlık hizmetleri, robotik ve kodlama olduğu görülmektedir. Hem ortaokul hem de lisede üç yılda toplam en fazla proje hazırlanan tematik alan malzeme ve nanoteknoloji tematik alanı olmuştur.

Araştırmanın ikinci problemi Türkiye finaline kalan kimya projelerinin bilimsel dil, amaç, yöntem, evren ve örneklem, deneysel materyal, bulgular, sonuçlar ve öneriler açısından incelenmesidir. Bu alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan incelemeler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8, Tablo 9, Tablo 10, Tablo 11 ve Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 4. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde bilimsel dil dağılımı.

Yıllar	Lise			Ortaokul		
	Kullanılmamış	Kısmen kullanılmış	Kullanılmış	Kullanılmamış	Kısmen kullanılmış	Kullanılmış
	f	f	f	f	f	f
2020	0	0	16	1	2	10
2021	0	0	16	0	0	14
2022	0	0	15	2	0	10
Toplam	0	0	47	3	2	34

Tablo 4 incelendiğinde, TÜBİTAK 2204-A lise projelerinde toplam 47 projenin tamamında bilimsel dilin kullanıldığı görülmektedir. TÜBİTAK 2204-B ortaokul projelerinde toplam 39 projenin 34'ünde bilimsel dil kullanılmış, 3 projede ise bilimsel dil kullanılmamış ve 2 projede ise kısmen kullanılmıştır. Örneğin 2020 yılında finale kalan lise grubu 4. projede (KL 4, 2020) “Katottan sıyrılan kimyasal karışıma asitte liç işlemi uygulanmış, daha sonra çöktürme yöntemiyle sırasıyla % 86 verimle CoSO_4 , Co(OH)_2 ve % 91 verimle LiSO_4 bileşikleri geri dönüştürülmüştür.” ifadesi, bilimsel dil kullanımına örnektir. Örneğin, 2020 yılında finale kalan ortaokul grubu 1. projede (KO 1, 2020) “Biz projemizde kimyasalları kullanmak yerine çeşitli meyve ve sebze atıklarının kuruyemiş kabuklarının, dolapta sararmış yeşilliklerin, kurumuş yaprakların ve atık çimenin özütünü kullanarak altın nanoparçacık üretmeyi hedefledik. Ay çekirdeği ve kabak çekirdeği kabukları dışındaki tüm biyoatıklarımızdan altın nanoparçacık elde edebildik.” ifadesinde meyve ve sebzelerin türünün net olarak belirtilmemesi, yapılan işlemde kullanılan oranların miktarların belirtilmemesi bilimsel dilde eksikler olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle söz konusu projede “bilimsel dil kısmen kullanılmıştır” şeklinde işaretleme yapılmıştır.

Tablo 5. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde amaç ifadesine yer verilme durumunun dağılımı.

Yıllar	Lise		Ortaokul	
	Belirtilmemiş	Belirtilmiş	Belirtilmemiş	Belirtilmiş
	f	f	f	f
2020	2	14	0	13
2021	4	12	0	14
2022	0	15	1	11
Toplam	6	41	1	38

Tablo 5 incelendiğinde, lise projelerinde toplam 47 çalışmanın 6'sında amaç belirtilmemişken ortaokulda toplamda 39 projenin 1'inde amaç belirtilmediği belirlenmiştir. Örneğin KL 1, 2020'de amaç “Bu projenin amacı, ucuz ve kolay elde edilen çeşitli doğal kaynaklardan -yerfıstığı kabuğu, soğan kabuğu, gül taç yaprağı ve hindistan cevizi kabuğu- sağlanan mikrofiber selüloz kullanarak, polivinil alkol ve boraks ile yeni tip kendi kendini iyileştiren polimer geliştirmektir.” şeklinde açık bir şekilde ifade edilmiştir.

Tablo 6. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde yöntemin dağılımı.

Yıllar	Lise		Ortaokul	
	Nicel	Nitel	Nicel	Nitel
	f	f	f	f
2020	16	0	12	1
2021	16	0	13	1
2022	15	0	12	0
Toplam	47	0	37	2

Tablo 6'da, TÜBİTAK lisede toplam 47 projenin tamamında ortaokulda toplam 39 projenin 37'sinde nicel, 2'sinde nitel araştırma yöntemi kullanıldığı görülmektedir. Örneğin KO 6, 2020'de “Nitel araştırma yöntemiyle kuşburnu meyvesinin ve çekirdeğinin faydaları, kullanım alanları, içeriği, Gümüşhane'de kuşburnu üretim hacmi

ve dağılışı ile ilgili veriler elde edilmiştir.” ifadesi ile nitel yöntem kullanıldığını belirtilmiştir. KO 7, 2022’de “Bu kazanımlar doğrultusunda, deney grubuna oyunla öğretim yöntemine göre; kontrol grubuna ise öğretmen kılavuz kitabındaki yönergelere uygun eğitimler gerçekleştirilmiştir.” ifadesi nicel (deneysel) yöntem kullanıldığını göstermektedir.

Tablo 7. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde yöntemin amaçla uyumu.

Yıllar	Lise		Ortaokul	
	Uyumlu değil	Uyumlu	Uyumlu değil	Uyumlu
	f	f	f	f
2020	0	16	1	12
2021	0	16	0	14
2022	0	15	1	11
Toplam	0	47	2	37

Tablo 7’de, lise grubunda hazırlanan toplam 47 projenin tamamında yöntem, amaçla uyumlu şekilde yazılmıştır. Ortaokul grubunda toplam 39 projenin 37’sinde yöntem amaçla uyumlu olup, 2 projenin yöntemi amaçla uyumlu değildir. Örneğin KL 4, 2022’de projenin amacı “Projemizin amacı atık nar kabuğu ekstraktını kitosanla-PVA biyopolimer karışımına katkılıyıp antibakteriyel, biyoyumlu, biyobozunur yarayı hızlı iyileştiren çapraz bağlı yara filmi üretmektir.” şeklinde belirtilmiş olup yöntem kısmında bu amacı gerçekleştirmek için yapılan işlemler “Atık nar kabukları etil alkolde ekstraksiyon edildikten sonra kitosan ve PVA polimerine toplam hacim 20 ml olacak şekilde 1, 3, 5 ml eklendi... Antibakteriyellik özellikleri *E. Coli* ve *S. Aureus* bakterileri üzerinde kanıtlandı ve su tutma kapasitesi deneyi yapıldı.” şeklinde açıklandığı için yöntemin amaçla uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde evren ve örnekleme değinme durumunun dağılımı.

Yıllar	Lise		Ortaokul	
	Değinilmiş	Değinilmemiş	Değinilmiş	Değinilmemiş
	f	f	f	f
2020	0	16	1	12
2021	0	16	0	14
2022	0	15	0	12
Toplam	0	47	1	39

Tablo 8 incelendiğinde, lise grubunda toplam 47 projenin tamamı örnekleme değinmemiştir. Ortaokul grubunda toplamda 39 projenin birinde örnekleme değinilmiş olup 38’sinde örnekleme değinilmemiştir. KO 6, 2020’de “kuşburnu meyvesini değerlendiren tesislerin sorumluları ile görüşüldüğü” belirtilerek örnekleme yer verilmiştir.

Tablo 9. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde deneysel materyale değinme durumunun dağılımı.

Yıllar	Lise		Ortaokul	
	Değinilmiş	Değinilmemiş	Değinilmiş	Değinilmemiş
	f	f	f	f
2020	16	0	13	0
2021	16	0	14	0
2022	15	0	11	1
Toplam	47	0	38	1

Tablo 9’da lisedeki 47 projenin tamamı deneysel materyale değinmiş, ortaokulda 39 projenin birinde deneysel materyale değinilmemiş, 38’inde değinilmiştir. KL 2, 2021’de “boyar maddesi uzaklaştırılan ilaç kapsülü çözeltisi ve peynir altı suyu farklı oranlarda karıştırılarak farklı pH değerlerinde çözeltiler elde edildi.” ifadesi deneysel materyallere yer verildiği şeklinde değerlendirilmiştir.

Tablo 10. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde bulgular.

Yıllar	Lise			Ortaokul		
	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, yöntemle uyumlu değil	Belirtilmiş, yöntemle uyumlu	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, yöntemle uyumlu değil	Belirtilmiş, yöntemle uyumlu
	f	f	f	f	f	f
2020	4	1	11	2	0	11
2021	4	0	12	3	0	11
2022	1	0	14	1	0	11
Toplam	9	1	37	6	0	33

Tablo 10’da lise grubunda 47 projenin 37’inde bulgular yöntemle uyumlu olarak belirtilmiş, 1 proje yöntemle uyumlu olmasa da belirtilmiş, 9 projede ise belirtilmemiştir. Ortaokul grubunda 39 projenin 33’ünde bulgular; yöntemle uyumlu olarak belirtilmişken, 6 projede ise yöntemle uyumlu olarak belirtilmemiştir. KL 1, 2020’de “öğrencilerin daha kolay, hızlı, pratik ve eğlenceli bir şekilde periyodik tablo ve elementleri öğrenebilmeleri amacıyla yeni özelliklere sahip (inovatif) bir periyodik tablo” geliştirilmesi amacıyla bir proje gerçekleştirilmiştir. Söz konusu projede yöntem kısmında tablonun nasıl tasarlandığı detaylı bir şekilde açıklanırken bulgular kısmında “öğrencilerin daha kolay, hızlı, pratik ve eğlenceli bir şekilde periyodik tablo ve elementleri öğrenebildiğine” ilişkin bir bulguya yer verilmemiştir.

Tablo 11. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde sonuçlar.

Yıllar	Lise			Ortaokul		
	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, bulgularla uyumlu değil	Belirtilmiş, bulgularla uyumlu	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, bulgularla uyumlu değil	Belirtilmiş, bulgularla uyumlu
	f	f	f	f	f	f
2020	2	2	12	0	3	10
2021	2	2	12	1	3	10
2022	0	1	14	1	0	11
Toplam	4	5	38	2	6	31

Tablo 11’de 47 lise projesinden 38’inde sonuçların bulgularla uyumlu olarak belirtildiği, 5’inde sonuçların belirtildiği ancak bulgularla uyumlu olmadığı, 4 projede ise sonuçların belirtilmediği; ortaokul grubunda ise 39 projeden 31’inde sonuçların bulgularla uyumlu olarak belirtildiği, 6 projede sonuçların belirtildiği ancak bulgularla uyumlu olmadığı ve 2 projede sonuçların belirtilmediği görülmektedir. KL 14, 2021’de proje biyomimetik polimerlerin özelliklerinden söz edildikten sonra “Bu proje kapsamında selüloz tabanlı polimerlerin karakterizasyonları (kimyasal, termal ve mekanik karakterizasyon) yapıldıktan sonra bu polimerlerin metal kaplanarak akıllı polimer-metal kompozitler üretilmiştir. Üretilen bu kompozitlerin mekanik, yapısal ve elektriksel karakterizasyonlarından sonra bu kompozitlerden temel aktüatör elemanları geliştirilerek elektroaktif özellikleri tespit edilmiştir.” şeklinde bir ifade kullanılmış ve proje özeti bitirilmiştir. Dolayısıyla söz konusu projede bulgulara, sonuçlara ve önerilere yer verilmediği görülmektedir.

Tablo 12. TLÖAPY ve TOÖAPY kimya final projelerinde önerilerin belirtilme durumunun dağılımı

Yıllar	Lise			Ortaokul		
	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, sonuçlarla uyumlu değil	Belirtilmiş, sonuçlarla uyumlu	Belirtilmemiş	Belirtilmiş, sonuçlarla uyumlu değil	Belirtilmiş, sonuçlarla uyumlu
	f	f	f	f	f	f
2020	7	0	9	3	0	10
2021	13	0	3	6	0	8
2022	7	0	8	7	1	4
Toplam	27	0	20	16	1	22

Tablo 12 incelendiğinde, lise grubunda 47 projenin 20’sinde öneriler sonuçlarla uyumlu olarak belirtilmiş olup, 27 projede ise öneriler belirtilmemiştir. Ortaokul grubunda toplamda 39 projenin 22’sinde öneriler sonuçlarla uyumlu olarak belirtilmiş olup, 16 projede ise öneriler belirtilmemiştir. 1 projede ise öneri yazılmış ancak, yazılan önerinin sonuçlarla uyumlu olmadığı belirlenmiştir. KL 4, 2022’de “Kitosan/PVA polimer karışımına nar kabuğu ekstraktı, eklenerek elde edilen yara filmleri yarının iyileşme hızını artıran ajan olarak kullanılması önerilmektedir.” ifadesi ile çalışmada elde edilen sonuçlarla uyumlu bir öneride bulunulmuştur.

4. Tartışma ve öneriler

Büyük bir hızla gelişmekte ve değişmekte olan teknoloji ve bilim hayatlarımızı önemli ölçüde değiştirmiştir ve değiştirmeye de devam edecektir. Bu durum eğitim ve öğretimde de yenilenmeyi gerektirmektedir. Çağa ve gelişen teknolojiye ayak uydurmak ve gelişen çağa hazır yetkin bireyler yetiştirmek eğitimin asıl gayesi olmalıdır. Bu kapsamda PTÖ yaklaşımı, öğrencilere bilgi aktarımı yapmaktansa bilgiye ulaşma yollarını öğreten yenilikçi bir uygulamadır [41]. Çeşitli çalışmalar proje tabanlı eğitimin farklı yaş gruplarından öğrencilerin yaratıcı düşünme, bilimsel süreç uygulama, mantıksal düşünme ve öğrenme becerileri üzerinde önemli etkileri olduğunu ortaya koymaktadır [42; 43; 44; 45; 46; 47; 48]. Araştırmalarda bilimsel bir yöntem kullanmak konusunda üniversite öğrencilerinin bile çeşitli sorunlar yaşadığı düşünüldüğünde bu eğitime erken başlamanın önemi yadsınamaz.

Özellikle TÜBİTAK ve Millî Eğitim Bakanlığına bağlı kurumların düzenlediği araştırma projeleri yarışmaları, STEAM ve hackathon gibi etkinlikler proje temelli eğitimi teşvik açısından önemli yere sahiptir. Bu çalışmada 2020-2021-2022 yıllarında TLÖAPY ve TOÖAPY finallerine katılmaya hak kazanmış kimya projeleri tematik alan, bilimsel dil, amaç, yöntem, evren ve örneklem, deneysel materyal, bulgular, sonuçlar ve öneriler açısından değerlendirilmiştir.

TLÖAPY ve TOÖAPY 2020-2021-2022 yıllarına ait final kitapçıklarındaki kimya proje özetleri tematik alan, bilimsel dil, amaç, yöntem, örneklem-evren, deneysel materyal, deneysel süreç, bulgular, sonuçlar ve öneriler ana başlıkları altında incelenmiştir. TLÖAPY’nda kimya alanında 2020’de 16 proje, 2021’de 16 proje, 2022’de ise 15 proje olmak üzere toplam 47 proje finale kalmıştır. Buna göre 3 yılda finalde en az kimya projesinin yer aldığı yıl 2022 yılıdır. TOÖAPY’nda kimya alanında 2020’de 13 proje, 2021’de 14 proje, 2022’de ise 12 proje olmak üzere toplam 39 proje finale kalmıştır. Buna göre 3 yılda finalde en az kimya projesinin yer aldığı yıl 2022 yılıdır.

TLÖAPY ve TOÖAPY 2020-2021-2022 yıllarına ait final kitapçıklarındaki kimya proje özetleri tematik alan yönünden incelendiğinde her iki yarışmada da bu üç yıl içerisinde en çok tercih edilen tematik alanın malzeme ve nanoteknoloji tematik alanı olduğu sonucuna varılmıştır. TLÖAPY ve TOÖAPY kapsamında üç yılda üretilen lise projelerinin 13 farklı tematik alanda olduğu, ortaokul projelerinin ise 16 farklı tematik alanda üretildiği belirlenmiştir. Ayrıca 2020 yılından 2022 yılına doğru gelindiğinde robotik ve kodlama, genetik ve biyoteknoloji, biyotaklit (biyomimikri) vb. disiplinler arası tematik alanların tercih edilme sıklığının arttığı söylenebilir. Günümüzde interdisipliner çalışmaların ve teknolojinin öneminin giderek artmaktadır [49]. Tüm bunlar göz önünde bulundurulursa bu tematik alanların sayısının giderek artacağı öngörülebilir.

Proje özetleri bilimsel dil, amaç, yöntem, yöntemin amaçla uyumu, örneklem-evren, deneysel materyal, deneysel süreç, bulgular, sonuçlar ve öneriler ana başlıkları altında incelendiğinde proje özetlerinin çoğunda bilimsel dilin kullanıldığı, proje amacının belirtildiği, nicel araştırma yönteminin kullanıldığı, kullanılan yöntemin proje amacıyla uyumlu olduğu, örneklem-evren belirtilmediği, kullanılan deneysel materyale değinildiği, deneysel sürecin açıklandığı, bulguların yöntemle uyumlu bir şekilde belirtildiği, sonuçların bulgularla uyumlu bir şekilde belirtildiği, önerilere lise projelerinde genellikle değinilmezken ortaokul projelerinde genellikle sonuçlarla uyumlu bir şekilde değinildiği sonucuna varılmıştır. Ancak bazı projelerde tüm bu aşamaları sağlıklı bir şekilde görmek mümkün olmamıştır. Bazı ortaokul ve lise projelerinde bulguların, sonuçların ve özellikle önerilerin belirtilmesinde sıkıntılar yaşandığı görülmüştür. Bulgular ve sonuçların belirtilmesinde lise ve ortaokul projelerinde hemen hemen benzer oranlarda eksikliklerle karşılaşmıştır. Bazı projelerde bulgular ve sonuçlar hiç belirtilmemiştir. Bazı projelerde bulgular belirtilmiş ancak yöntemle uyumlu olmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde bazı projelerde sonuçlar belirtilmiş ancak bulgularla uyumlu olmadığı gözlenmiştir. Bu bakımdan incelenen lise ve ortaokul projeleri benzer niteliktedir. Ancak öneriler kısmında lise ve ortaokul grubu farklılaşmaktadır. Lise projelerinde önerilere genellikle yer verilmemiştir. TLÖAPY’nda finale kalan matematik projelerinin çeşitli kriterler kapsamında incelendiği araştırmasında [22], bu proje özetlerinin çoğunda önerilere değinilmediği ve TOÖAPY’nda finale kalan coğrafya projelerinin bilimsel araştırma basamaklarına uygunluğu konusundaki çalışmada [23], proje özetlerinin çoğunda önerilere değinildiği

bulgularıyla örtüşmektedir. Bu durum, lise öğrencilerinin proje özetinde bulunması yer verilmesi gereken bilgileri tam anlamıyla bilmedikleri veya bu hususta ortaokul öğrencilerinin lise öğrencilerine nazaran daha titiz davrandıkları şeklinde yorumlanabilir. Bu durumun nedenleri arasında proje özetlerindeki kelime sayısının sınırlı olması ve lise projelerinin daha kapsamlı olması nedeniyle diğer kısımlara daha detaylı yer verme gereksiniminin önerilerin göz ardı edilmesine sebep olması da düşünülebilir. Alanyazında incelenen coğrafya projelerinin [23] önemli bir kısmında evren ve örneklem belirtilirken, matematik projelerinde [22] evren ve örneklem belirtmek gerekli olmadığı için evren ve örnekleme değinilmemiştir. Tarafımızdan incelenen kimya projeleri de deneysel içerikli projeler olup evren ve örneklem tanımı yapmayı gerektirmediğinden benzeri bir durum ortaya çıkmıştır. Bu araştırmanın sonucunda yapılan diğer araştırmalar ile de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Hem lise hem de ortaokul grubu öğrencilerin bilimsel araştırma basamakları konusunda bazı eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Bu eksiklerin giderilmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilebilir.

Bu araştırma TLÖAPY ve TOÖAPY 2020-2021-2022 yıllarına ait final kitapçıklarındaki kimya proje özetleri incelenerek yapılmıştır. Araştırmanın başka branşlar kapsamında da yapılması önerilebilir. Böylece farklı alanlardaki eksikleri belirleyip buna yönelik tedbirler alınabilir. Bu çalışmaya benzer çalışmaların ışığında öğrencilerin ve eğitim sisteminin proje tabanlı öğrenime ve bilimsel araştırma basamaklarının kazanımına ilişkin çalışmalar planlanabilir. Bu araştırma kapsamında TÜBİTAK tarafından lise ve ortaokul öğrencilerine yönelik olarak yapılan proje yarışması kapsamındaki projeler incelenmiştir. Üniversite öğrencilerine yönelik yapılan proje yarışmalarındaki projelerin de incelenmesiyle ortaokuldan üniversiteye doğru proje üretimi ile ilgili değişim izlenebilir. Ayrıca TÜBİTAK dışında farklı kurumlar tarafından gerçekleştirilen proje yarışmaları kapsamında üretilen projeleri inceleyen çalışmalar kurgulanabilir.

Kaynaklar

- [1] Mabie, R. ve Baker, M., A comparison of experiential instructional strategies upon the science process skills of urban elementary students, **Journal of Agricultural Education**, 37, 2, 1-7, (1996).
- [2] Tan, M. ve Temiz, B. K., Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi, **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 1, 13, 89-101, (2003).
- [3] Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar), <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>, (2018).
- [4] Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Ortaöğretim kimya dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı, <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812102955190-19.01.2018%20Kimya%20Dersi%20%C3%96%C4%9Fretim%20Program%C4%B1.pdf>, (2018).
- [5] Filiz, A. ve Kocakulah, M. S., Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmaların içerik analizi, **Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi**, 5, 2, 175–194, (2020).
- [6] Yılmaz, F. ve Gültekin, M., Proje tabanlı öğrenmenin beşinci sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme ürünlerine etkisi, **İlköğretim Online**, 6, 1, 93-112, (2007).

- [7] Börekci, C. ve Uyangör, N., Proje tabanlı öğrenme yaklaşımını temel alan etkinliklerin özdüzenleme ve üstbiliş becerilerine etkisi, **Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 23, 3, 812-829, (2019).
- [8] Lenz, B., Wells, J. ve Kingston, S., **Transforming schools using project-based learning, performance assessment, and common core standards** (1st ed.), Jossey-Bass, (2015).
- [9] Türkmen, N., Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarı ve tutumuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne, (2019).
- [10] Larmer, J. ve Mergendoller, J.R., Seven essentials for project-based learning, **Educational Leadership**, 68, 1, 34-37, (2010).
- [11] Wiranegara, D., Designing project-based learning in esp class, **Journal of English for Academic and Specific Purposes**, 2, 25-35. (2019).
- [12] Nilsook, P., Chatwattana, P. ve Seechaliao, T., The project-based learning management process for vocational and technical education, **Higher Education Studies**, 11(2), 20-29, (2021).
- [13] Kiyakbay, N., Argynbayev, Y. ve Adilbayeva, R., Developing thinking skills through project-based learning. **Iasaýı Ýniversitetiniñ Habarshysy**. (2023).
- [14] Yamin, M., Halim, A. ve Muhayyang, M. The implementation steps of project-based learning in english language teaching at islamic boarding school, **Celebes Journal of Language Studies**, 3, 57-74, (2023).
- [15] Gökmen, C., Fen liselerinde yapılan proje çalışmalarının öğrenci tutumları ve öğretmen görüşleri ile değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (2003).
- [16] Vlasseva, S. ve Razmov, V. Feedback techniques for project based courses. **SICE 2004 Annual Conference**, 9, 608, Sapporo, (2004).
- [17] Jalinus, N., Nabawi, R. ve Mardin, A. The seven steps of project based learning model to enhance productive competences of vocational students, **Advances in Social Science, Education and Humanities Research**, 102, 251-256, (2017).
- [18] Chen, C. H. ve Yang, Y. C., Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators, **Educational Research Review**, 26, 71-81, (2019).
- [19] Blumenfeld, P., C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. ve Palincsar, A., Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning, **Educational Psychologist**, 26, 3-4, 369-398, (1991).
- [20] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Lise öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi, https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/26487/lise_proje_rehberi_2023_14.10.2022.pdf, (2023).
- [21] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi, https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/26487/ortaokul_proje_rehberi_2023_14.10.2022.pdf, (2023).
- [22] Turan, Ö., TÜBİTAK lise öğrencileri araştırma projeleri yarışmalarında finale kalan matematik projelerine ait proje özetlerinin çeşitli kriterlere göre incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, (2020).
- [23] Sakallı, M., Artvinli, E. ve Dönmez, L., TÜBİTAK ortaokul öğrencileri (2204-b) coğrafya araştırma projelerinin bilimsel araştırma basamakları açısından analizi,

- International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)**, 47, 1-19, (2022).
- [24] Sözer, Y., TÜBİTAK ortaöğretim öğrencileri araştırma projeleri yarışmasına katılan öğrencilerin edindikleri kazanımların değerlendirilmesi, **Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi**, 6, 11, 49-77, (2017).
- [25] Bolat, A., Bacanak, A., Kaşıkçı, Y. ve Değirmenci, S., Bu benim eserim proje çalışması hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri, **Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi**, 3, 4, 100-110, (2014).
- [26] Avcı, E., Su-Özenir, Ö. ve Yücel, E., TÜBİTAK Ortaöğretim öğrencileri araştırma projeleri yarışmasına katılan öğrencilerin yarışma sürecindeki deneyimlerinin üniversite yaşamlarına yansımaları, **Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 9, 3, 1-21, (2016).
- [27] Sülün, Y., Ekiz, S. ve Sülün, A., Proje yarışmasının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan tutumlarına etkisi ve öğretmen görüşleri, **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, 11, 1, 75-94, (2009).
- [28] Koç, A., Çalık, Ş., Şenel Zor, T., Aslan, O. ve Zor, E., TÜBİTAK proje yarışmaları bölge sergisine katılan üniversite öğrencilerinin kendi araştırma projeleri hakkındaki görüşleri, **JRES**, 7, 2, 466-490, (2020).
- [29] Kurt, F. ve Kurt, L. Evaluation of TUBITAK 2204-Bresearch projects invited to the regional exhibition from the perspectives of consultant teachers, **International Journal of Trends and Developments in Education**, 2, 2, 1-15, (2022).
- [30] Singh, A. Significance of research process in research work. **SSRN Electronic Journal**, SSRN 3815032, (2021).
- [31] Bowen, G.A., Document analysis as a qualitative research method, **Qualitative Research Journal**, 9, 2, 27-40, (2009).
- [32] Özkan, U. B. **Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi**, 28-30, Pegem Akademi, Ankara, (2019).
- [33] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), 51. Lise öğrencileri araştırma projeleri final yarışması kitapçığı, <http://2204a.tubitak.gov.tr/>, (2020).
- [34] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), 14. Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri final yarışması kitapçığı, <http://2204b.tubitak.gov.tr/>, (2020).
- [35] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), 15. Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri final yarışması kitapçığı, <http://2204b.tubitak.gov.tr/>, (2021).
- [36] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), 52. Lise öğrencileri araştırma projeleri final yarışması kitapçığı, <http://2204a.tubitak.gov.tr/>, (2021).
- [37] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), 16. Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri final yarışması kitapçığı, <http://2204b.tubitak.gov.tr/>, (2022).
- [38] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), 53. Lise öğrencileri araştırma projeleri final yarışması kitapçığı, <http://2204b.tubitak.gov.tr/>, (2022).
- [39] Gürbüz, S. ve Şahin, F. **Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: Felsefe-yöntem-analiz**. (Gözden Geçirilmiş ve Güncellenmiş 5. Baskı), Seçkin Yayıncılık, (2018).

- [40] Miles, M. B. ve Huberman, A. M. **Qualitative data analysis: An expanded sourcebook**. (2nd Edition), SAGE Publications, Calif, (1994).
- [41] Saracalođlu, A. S., Akamca, G. Ö. ve Yeşildere, S., İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri, **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**, 4, 3, 241-260, (2006).
- [42] Başbay, A., Basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme sürecine etkileri, **Ege Eğitim Dergisi**, 6, 1, 95-116, (2005).
- [43] Çıbık, A. S. ve Emrahođlu, N., Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 17, 2, 51-66, (2006).
- [44] Canođlu, M., Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarda proje tabanlı öğrenmenin sezgisel matematik becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, (2007).
- [45] Erdem, M. ve Akkoyunlu, B., İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütölen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma, **İlköğretim Online**, 1, 1, 2-11, (2002).
- [46] Korkmaz, H., Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, (2002).
- [47] Önen, F., Mertođlu, H., Saka, M. ve Gürdal, A., Hizmet içi eğitimin öğretmenlerin proje ve proje tabanlı öğrenmeye ilişkin bilgilerine ve proje yapma yeterliklerine etkisi: Öpyep örneği, **Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Faköltesi Dergisi**, 11, 1, 137-158, (2010).
- [48] Şahin, F., Güven, İ. ve Yurdatapan, M., Proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi, **Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Faköltesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 33, 33, 157-176, (2011).
- [49] Erdal, C. ve Sarı, U. Bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi**, 5, 2, 37-54, (2020).