

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article  
Geliş Tarihi / Date Received : 22.06.2019  
Kabul Tarihi / Date Accepted : 19.08.2020  
Yayın Tarihi / Date Published : 15.12.2020



 <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.58249-581244>

## FEN VE MATEMATİK PROJE YARIŞMALARINA KATILAN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARININ, BİLİMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN VE EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARININ İNCELENMESİ\*

Taşkın AKYOL<sup>1</sup>, Aylin ÇAM<sup>2</sup>

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı, fen ve matematik proje yarışmalarına katılan ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarının, bilimsel düşünme becerilerinin ve epistemolojik inançlarının incelenmesidir. Bu çalışmanın örneklemini, 2014-2015 yılları arasında TÜBİTAK ve MEB iş birliği ile düzenlenen “Bu Benim Eserim” Proje Yarışması’na projeleriyle başvuran ortaokul öğrencilerinden sergiye katılma hakkı kazanan 131 öğrenci (69 fen bilimleri, 62 matematik) oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Lawson (1978) tarafından geliştirilen ve Ateş (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan “Bilimsel Düşünme Testi”, Elder (2002) tarafından geliştirilen, Conley vd.’nin (2004) adapte ettiği, Evcim (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan “Epistemolojik İnanışlar Ölçeği” ve Schommer (1990) tarafından geliştirilen, Güven (2013) tarafından formüle edilen “epistemolojik inançları ölçen açık uçlu sorular” kullanılmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizinde bağımsız örneklem t testi, tek yönlü ANOVA ve çoklu regresyon kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularında, proje hazırlayan ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerinde proje hazırlanan alan değişkenine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Epistemolojik inanç ölçeğinin "bilginin kesinliği" ve "bilginin kaynağı" boyutlarında fen bilimlerinden proje geliştirenler lehine anlamlı fark bulunurken, diğer boyutlarda anlamlı fark bulunmamıştır. Regresyon analizinin sonucunda bilimsel düşünme becerileri ve proje alanı değişkenlerinin öğrencilerin epistemolojik inançları için anlamlı birer yordayıcı olduğu, akademik başarının ise önemli bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Epistemolojik inançları ölçen açık uçlu sorulara verilen cevapları Epistemolojik İnanç Ölçeği’nden alınan nicel veriler desteklemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Proje tabanlı öğrenme, proje yarışması, bilimsel düşünme becerileri, epistemolojik inanç, akademik başarı


## AN INVESTIGATION OF ACADEMIC SUCCESS, SCIENTIFIC THINKING SKILLS AND EPISTEMOLOGICAL BELIEFS OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS WHO JOINED SCIENCE AND MATH PROJECT COMPETITIONS


### ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate academic success, scientific thinking skills and epistemological beliefs of middle school students who participated science and math project competitions. Participants for the study were 131 middle school students (69 science, 62 mathematics) who won the “Bu Benim Eserim” project exhibition, conducted by TÜBİTAK and Ministry of National Education in years of 2014 and 2015. For data collection; “Classroom Test of Scientific Reasoning” developed by Lawson (1978) and adapted by Ateş (2002); “Epistemological Beliefs Scale” developed by Elder (2002) and adapted by Evcim (2010); open-ended questions measuring epistemological beliefs developed by Schommer (1990) and formulated by Güven (2013) were used. To analyze data, the independent samples t-test and multiple regressions were used. In conclusion, it was found that there is no significant difference between scientific thinking skills of students who joined the competition with science project and scientific thinking skills of students joining with math projects. However, in terms of epistemological beliefs, it was found that students with science projects are ahead of students with math projects in dimensions of certainty of knowledge and source of knowledge. The regressions analysis showed that scientific thinking skills and field of project were found have an effect on students’ epistemological beliefs. However, it was also detected that academic success has not important effect on students’ epistemological beliefs. The answers to open-ended questions that measure epistemological beliefs support statistical data.

**Keywords:** Project based learning, project competition, scientific thinking skills, epistemological beliefs, academic success

\* Bu makale birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

<sup>1</sup> Muğla - Menteşe Şahidi Ortaokulu, [taskinakyo1@gmail.com](mailto:taskinakyo1@gmail.com),  <https://orcid.org/0000-0001-8725-9741>

<sup>2</sup> Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [aylincam@mu.edu.tr](mailto:aylincam@mu.edu.tr),  <https://orcid.org/0000-0002-2853-8713>

## 1. GİRİŞ

Tarihin başlangıcından bu yana bilgiye ulaşmak insanlığın önemli ihtiyaçlarından biri olmuştur. İnsanlardan, problemleri tanımlayabilmelerini, bilimsel düşünme perspektifiyle ele alıp problemleri çözebilmelerini isteyen, onları esaslı bir değişim süreci içerisine sokarak bilgi toplumlarının doğmasına yol açan fen bilimleri eğitimi çok hızlı bir değişim ve gelişim içerisindedir (Akkoyunlu, 1995; Watters & English, 1995). Bu doğrultuda öğretim programları da güncellenmektedir. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın yetiştirmeyi hedeflediği bireylerin özelliklerini, bilimsel araştırma yaklaşımı ve bilimsel süreç becerilerini özümseyen, tabiat ile insan arasındaki bağı bu bağlamda anlamaya çalışan ve yine bu becerilerini gündelik yaşamda karşısına çıkan problemlerde kullanabilen, gelecek nesilleri de kapsayacak bir kalkınma bilincine sahip, tabiatla ve yakın çevresinde ortaya çıkan olaylara ilgi ve merak duyan, davranış geliştiren, çözüme yönelik bilimsel yöntemi kullanabilen, sosyobilimsel konuları kullanarak düşünebilen, bilimsel sorgulama alışkanlığı ve karar verme becerisine sahip olan bireyler şeklinde ifade etmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, matematik dersi öğretim programının yetiştirmeyi hedeflediği bireylerin özelliklerini ise; matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirip uygulayabilen, problem çözme sürecinde kendi akıl yürütmelerini ifade edebilen, başkalarının akıl yürütmelerindeki eksikleri görebilen, matematiksel terminolojiye hakim olan, matematiğin dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri anlamlandırabilen, matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirebilen, üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilen ve yönetebilen, araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilen bireyler olarak ifade etmiştir (MEB, 2018). Bu amaçları gerçekleştirebilmenin önemli süreçlerinden biri bilimsel düşünme becerilerinin gelişimidir (Watters & English, 1995). Günümüzde karşılaştığımız sorunlara akılcı ve mantıklı çözümler getirebilmek bilimsel düşünme yoluyla gerçekleştirilen bilimsel uygulamalarla mümkündür.

Bilimsel yöntemin özünü oluşturan bilimsel düşünme; olaylar ve olgulara ilişkin nedenselliği objektif olarak değerlendirebilme ve tutarsızlıkları yakalayabilme, tümdengelim, tümevarım süreçlerini gerçekleştirebilme, sonuçları grafik ve çizelgeler yoluyla ifade ederek mantıksal açıdan değerlendirebilme, genelleştirebilme ve bu yolla ileriye dönük çıkarımlarda bulunabilme, gerçekçi, şüpheci ve sınırsız düşünebilme olarak tanımlanmaktadır (Kuhl vd., 1988; Özden, 2003; Texley & Norman, 1984).

Bilimsel düşünme temelde sebep-sonuç ilişkilerine dayanır (Lawson, 1995). Lawson (1985) bireylere ilişkin bilimsel düşünme yeteneğini kombinasyonlu düşünme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, orantısız düşünme, korelasyonel düşünme ve olasılıklı düşünme olmak üzere beş zihinsel aktiviteye bağlamıştır. Kombinasyonlu düşünmeyi, problemle ilgili tüm kombinasyonları göz önüne alabilme becerisi olarak; değişkenleri belirleme ve kontrol etmeyi, karmaşık bir problemin çözümünü etkileyen faktörleri belirleme, diğer faktörleri kontrol altında tutma olarak; orantısız düşünmeyi, bilginin öğrenilmesinde, bu bilgilerin tablo ve grafiklere aktarılarak yorumlanması olarak; korelasyonel düşünmeyi, problemle ilgili ilişkileri ve nedenleri belirleyebilme olarak; olasılıklı düşünmeyi, problemle ilgili olası çözümler ve sonuçlara ilişkin tüm olasılıkları kullanabilme olarak tanımlamıştır.

Watters ve English (1995) bilimsel düşünmeyi, bilginin toplanması, işlenmesi, depolanması, düzenlenmesi ve doğrulanması süreçlerini içeren bilimsel problem çözme süreci olarak nitelendirmiştir. Bilimsel düşünme becerisinin bir problem durumunda çözüme ilişkin seçenekleri anlayabilme, problemin çözümüne yönelik araştırma becerilerini de kapsadığı düşünülürse, bilimsel düşünme becerisi yüksek olan bireyin, problem çözme becerisinin de yüksek olması kaçınılmazdır (Aksu vd., 1991). Problem çözme sürecine aktif olarak dâhil olan birey; problemi tanımlarken, analiz ederken, problem için gerekli olan verileri toplarken, verilerle ilgili çıkarımlar yaparken, çözüm yolunu uygularken ve değerlendirirken çeşitli düşünme şekilleri geliştirmektedir. Bu anlamda bireyin kişisel özellikleri problem çözme sürecini ciddi anlamda etkilemektedir. Jonassen (2000) problem çözme sürecine etki eden ve bireyin kişisel özelliklerinden kaynaklanan faktörleri; tanıdıklık, alan bilgisi ve yapısal bilgi, bilişsel kontroller ve stilleri, genel beceriler, bilişsel farkındalık, duyuşsal etkiler ve epistemolojik inançlar şeklinde ifade etmiştir. Özellikle bireyin bilginin ve öğrenmenin doğasına ilişkin inançları olarak tanımlanabilecek olan epistemolojik inançlar, problem çözme sürecinin önemli bir değişkeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha farklı bir ifade ile problem çözmeye ilişkin epistemolojik inançlar, problem çözümüne ilişkin hangi bakış açısı ve stratejinin doğru olduğuna karar vermede etkili olmaktadır (Deryakulu, 2004; Öngen, 2003).

Fen programının amaçlarına hizmet eden en önemli yaklaşımlardan biri olan Proje Tabanlı Öğrenme de öğrencileri gerçek yaşamdaki bazı problemlerle yüzleştirecek, onların bu problemlere çözüm bulmasını ve değişik beceriler kazanmasını sağlar. Metin ve Aral'a göre (2014) Proje Tabanlı Öğrenme çocuklar için anlamlı olan bir konunun bireysel ya da grupla çalışıldığı, çocukların soru sorduğu, sorduğu sorulara cevap bulduğu, sonuç değil, süreç odaklı olan, birçok üst düzey becerinin kazanılmasını sağlayan, öğrenenin kendini ifade etmesine ve sosyalleşmesine katkı sunan, eğitim sürecinin merkezine öğreneni ve onun deneyimlerini koyan, yaparak yaşayarak gerçekleştirilen öğrenme yaklaşımlarından biridir. Kazandırdığı becerilerin en önemlilerinden biri de bilimsel düşünmedir. Stuessy (1984) bilimsel düşünmenin, herhangi bir problemin çözümünde işe koşulan

mantıksal düşünme özelliklerini içerdiğine işaret etmiştir. Bu açıdan bakıldığında, bilimsel düşünme becerisinin, proje tabanlı öğrenmede bireyin içine sokulduğu gerçek yaşam problemlerini çözme becerisi ile çok yakından ilişkili olduğu görülmektedir.

Proje tabanlı öğrenmenin iki önemli değişkeni olarak karşımıza çıkan bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançların akademik başarıyla ilişkisini anlamak için yapılan çalışmalarda epistemolojik inançları yüksek olan bireylerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu ve daha etkili öğrenme alışkanlıklarına sahip oldukları ortaya konulmuştur (Demirtaş, 2006; Ryan, 1984; Schommer, 1990; Schommer vd., 1992). Bu çalışmalara bakıldığında fen ve matematik gibi farklı alanlarla ilgili proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançlarına, akademik başarılarının etkisinin nasıl olacağı da merak konusudur.

Son yıllarda proje tabanlı öğrenme, öğrencileri motive etmenin, anlamlı öğrenmeyi sağlamanın ve öğrenciler arasında iş birlikli öğrenmeyi geliştirmenin bir yolu olmuştur (Korkmaz, 2002). Artan öneminden dolayı 19. yy.dan itibaren öğrencileri proje geliştirme konusunda heveslendirmek, bilimsel yöntemi tam anlamıyla kavramalarını ve gerçek yaşam problemlerinde uygulayabilme becerisi kazanmalarını sağlamak ve yaptıkları projeleri teşhir etmelerini sağlamak amacıyla proje yarışmaları düzenlenmektedir.

Proje yarışmaları öğrencilerin sürece aktif olarak katılımlarını gerektiren, projelerin veya ürünlerin sergilendiği ve sonunda öğrencilerin ödüllendirildiği organizasyonlardır. Korkmaz (2004), proje yarışmalarının öğrencilere birçok önemli katkısı olmasına rağmen temel amacının bilimsel muhakemeyi geliştirmek ve bilimsel araştırma ve yöntemi gerçek yaşam problemlerinde kullanabilmeyi teşvik etmek olduğunu vurgulamıştır.

Proje yarışmaları, dünyada olduğu gibi ülkemizde de çeşitli şekillerde düzenlenmektedir. "Bu Benim Eserim" Proje Yarışması da proje tabanlı öğrenme anlayışında (Çeken, 2017) Türkiye'deki bütün ortaokulların katılımına açık olarak gerçekleştirilerek, ortaokul seviyesinde ülkenin en fazla katılımcıya sahip proje yarışması olması dolayısıyla ciddi öneme sahiptir. Bu yarışma 2004-2015 yılları arasında TÜBİTAK ve MEB iş birliği ile fen bilimleri ve matematik alanında düzenlenmiştir. Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın amacı, ülkemizin gereksinimleri doğrultusunda öğrencileri bilimsel faaliyetlere teşvik etmek, başarılı öğrencileri keşfederek geleceğin bilim insanlarını yetiştirmek, gereken her türlü desteği vererek onlara sorgulayıcı ve araştırmacı bir yapı kazandırmaktır (TEGM, 2014). Bu yarışma, MEB'e bağlı 81 ilin ortaokullarının 5, 6, 7 ve 8. sınıflarına yönelik gerçekleştirilmektedir. Sanal ortamda gönderilen bütün projeler, sırasıyla il çalışma grupları, bölge çalışma grupları ve bölge bilim kurullarınca değerlendirilmekte, üç kuruldun da geçmeyi başararak uygun bulunanlar, Türkiye genelinde oluşturulan 12 farklı bölge sergisinde sergilenmektedir. Bölge sergilerinde, ikinci defa bölge bilim kurullarınca uygun bulunan projeler ise Ankara'da düzenlenen final sergisinde sergilenerek ödüllendirilmektedir.

2015 yılından sonra TÜBİTAK ile MEB arasındaki protokolün sona ermesiyle sadece TÜBİTAK eliyle düzenlenmeye başlamış ve "Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması" adını almıştır. Bu sadece düzenleyen kurum ve yarışmanın adının değişmesiyle kalmamış, proje yarışmasının uygulanma ve değerlendirme kriterlerinde, ayrıca değerlendirme kurul ve komisyonlarında da bir dizi yapısal değişikliğe gidilmiştir.

Literatür incelendiğinde "Bu Benim Eserim" ve "Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması" ile ilgili çeşitli çalışmalara rastlanmıştır. Tortop (2013) "Bu Benim Eserim" Proje Yarışması ile ilgili yaptığı bir çalışmada, yarışmaya katılan öğrenci, öğretmen ve okul yöneticileriyle görüşmüştür. Araştırma sonucunda katılımcılar projelerin öğrenciden ziyade öğretmen ve veli tarafından yapıldığından öğrencinin süreçte pasif olduğundan yakınmışlardır. Ayrıca yarışmaya katılan öğrencilerin bilimsel yöntemi kullanma konusunda eksiklerinin olduğunu rapor etmiştir. Tortop (2014) öğretmen adaylarının öğrenci projesini değerlendirmelerini istediği bir çalışmada, öğretmen adaylarının en fazla projenin ekonomik ve sosyal faydasına, en az ise bilimsel yöntemine önem verdiklerini raporlamıştır. Bolat vd. (2014) Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın öğrencilere sağladığı kazanımları ve kazanımlara engel teşkil eden noktaları, öğrenci ve öğretmen perspektifinden sorgulamışlardır. Araştırmanın sonucu, proje yarışmasına katılımın, öğrencilerin bilimsel çalışmaların aşamalarını uygulayarak öğrenmelerini, sosyal olarak gelişmelerini, problemlere çözüm getirebilme becerisi kazanmalarını ve girişimciliklerinin artmasını sağladığını ortaya koymuştur. Özel ve Akyol (2016) Bu Benim Eserim projeleri sürecinde karşı karşıya kalınan sorunları, nedenleri ve çözümleri ilgili yönetici, öğretmen ve öğrenci görüşlerini olarak ortaya koymaya çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda proje hazırlama sürecinde karşılaşılan sorunlar proje yazma, proje fikri bulma, projenin sisteme girilmesi ve maddi imkanlar olarak sıralanmıştır. Bu sorunların nedenleri ise öğrenci, öğretmen motivasyonu ve bilgi eksikliği olarak raporlanmıştır. Yerdelen-Damar ve Soyaloğlu (2016) araştırma projeleri yarışmasına başvuran öğrencilerin yarışma ve okul bağlamında kullandıkları öğrenme yaklaşımlarını, kişisel epistemolojik gelişim düzeylerini ve yarışmaya yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin projeye çalışırken derin öğrenme yaklaşımları kullandıklarını, ancak aynı alanın okuldaki derslerinde daha yüzeysel öğrenme yaklaşımları kullandıklarını bulmuşlardır. Araştırmaya göre öğrenciler, proje çalışmalarında okuldaki derslerine göre daha gelişmiş epistemolojik görüşler sergilemişlerdir.

Ayrıca öğrenciler proje yarışmasının derse karşı ilgi, özgüven ve sosyalleşme gibi becerileri geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Ulusal ve uluslararası alanda düzenlenen yarışmalar genel olarak fen bilimleri ve matematik alanlarını kapsamaktadır. Proje tabanlı öğrenme disiplinler arası ilişki kurulmasını gerektirdiği için, fen ve matematik alanlarının bütünleşmesine olanak sağlamaktadır (Lewis vd., 2002). Proje tabanlı öğrenmenin her iki alanla ilgili yapılan araştırmaları ayrı ayrı incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve muhakeme gibi birçok becerilerinin gelişimini sağladığı belirtilmiştir (Baylav, 2002; Demirhan, 2002; Kubinova vd., 1999). Bu yönüyle bakıldığında proje yarışmasında her iki disipline ilişkin projelerin sergilenmesi olağan bir durum olarak değerlendirilebilir. Ancak bazı araştırmacılar fen ve matematik odağından, proje geliştirme sürecinde birtakım farklılıklara işaret etmektedir. Baylav (2002), fen bilimleri dersinin, deneysel uygulamalar yapabileceği bir laboratuvarı olduğundan proje tabanlı öğrenme için en uygun ders olduğunu vurgulamıştır. Kubinova vd. (1999), proje tabanlı öğrenmeyi, matematiksel kavram ve becerilerle ilişki içerisinde aktif problem çözme süreci olarak ifade etmiştir. Oğuz-Ünver vd. (2015) "Bu Benim Eserim" Proje Yarışması'na yapılan başvuruların sayısının düşme nedenlerini sorguladıkları bir araştırmada matematik öğretmenlerinin özgün konu bulmakta ve buldukları konuları günlük yaşamla ilişkilendirme zorlandıklarını rapor etmişlerdir. Fen ve matematik projeleri geliştirme sürecindeki bu farklılıkların bilimsel düşünme becerileri, epistemolojik inançlar ve akademik başarı gibi proje tabanlı öğrenmeyle yakından ilişkili olan değişkenler açısından da incelenmesi gerekmektedir.

### 1.1. Araştırmanın amacı

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'de ulusal düzeyde yapılan, ortaokul (5., 6., 7. ve 8. sınıf) öğrencilerinin katıldığı "Bu Benim Eserim" Proje Yarışması'nın bölge ve final sergilerine fen ve matematik projeleriyle katılmaya hak kazanan öğrenciler arasında bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançlar açısından farklılık olup olmadığının tespit edilmesidir. Ayrıca öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında bilimsel düşünme becerilerinin, proje alanlarının ve akademik başarılarının rolünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Proje sergisine geliştirdikleri fen ve matematik projeleri ile katılmaya hak kazanan öğrencilerin söz konusu değişkenler bakımından incelenmesi söz konusudur. Bu çerçevede araştırmanın problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- 1- Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) fen ve matematik projesi geliştirenler arasında bilimsel düşünme becerileri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2- Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) fen ve matematik projesi geliştirenler arasında epistemolojik inançları açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3- Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) proje alanları, bilimsel düşünme becerileri ve akademik başarıları, birlikte, epistemolojik inançlarını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?
- 4- Bu Benim Eserim Proje Yarışması'nın sergisine katılmaya hak kazanan fen ve matematik projesi geliştiren öğrencilerin (5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki) epistemolojik inançları nasıldır?

### 1.2. Araştırmanın önemi

Öğrencileri gerçek yaşamda bazı problemlerle yüzleştirerek onları çözme becerisi kazandırmayı amaçlayan proje yarışmaları, artan öneminden dolayı 19. yüzyıldan sonra yoğun olarak uygulanmaya başlamıştır. Öğrencilerin ürünlerini sergilemelerine imkân sağlayarak bilişsel, duyuşsal ve psikomotor açıdan gelişimlerini destekleyen proje yarışmaları ulusal ve uluslararası alanda, disiplinler arası ilişkileri desteklemek adına fen bilimleri ve matematik alanlarını kapsayacak şekilde düzenlenmektedir. Bu yarışmalarda proje yarışması sergisine katılma hakkı kazanan öğrenciler fen ve matematik alanlarının her ikisi için aynı süreçlerden geçip aynı kriterlerle değerlendirilmektedir. Bu iki disiplinin kendine özgü özellikleri göz ardı edilmektedir. Öğretmenler ve öğrenci velileri, öğrencileri proje geliştirme konusunda hangi alana yönlendireceklerini ya da hangi alanla ilgili proje geliştirme sürecinin öğrenci kazanımları açısından ne anlama geleceğini tam olarak bilememektedirler. Bu çalışma ile "Bu Benim Eserim" Proje Yarışması'nın sergisine katılmaya hak kazanan öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançları ortaya konulacak ve sonuçta fen bilimleri (fen ve teknoloji) ve matematik öğretmenleriyle öğrenci velilerine fen ve matematik odağından proje yarışmalarına ilişkin farklı bir bakış açısı kazandıracaktır. Ayrıca, öğrencilerin sahip olduğu akademik başarılarının artırılması için yollar aranması öğretim programlarının en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Yapılan bu çalışma aynı zamanda fen ve matematik projeleriyle sergiye katılmaya hak kazanan öğrencilerin, proje alanları ve bilimsel düşünme becerileri ile akademik başarılarının, birlikte, öğrencilerin epistemolojik inançlarını hangi oranda yordadığını ortaya koyacaktır. Bu sayede akademik başarının etkisi de anlaşılmış olacaktır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın modeli

"Bu Benim Eserim" Proje Yarışması'na katılan öğrencilerden fen ve matematik projesi geliştirenler arasında, bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançlar açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada "tarama modeli" esas alınmıştır. Bireylerin bir konuya ilişkin ilgi, beceri, tutum, yetenek veya inanç özelliklerinin betimlendiği çalışmalarda tarama modeli uygulanır (Büyüköztürk vd., 2011).

### 2.2. Araştırmanın evren ve örnekleme

Araştırma örnekleme, amaçlı örneklem tekniklerinden, ölçüt örnekleme temel alınarak oluşturulmuştur (Büyüköztürk vd., 2011). Bu doğrultuda, çalışmaya, Bu Benim Eserim Proje Yarışması'na geliştirdikleri fen ve matematik projeleriyle başvuran ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyi) öğrencilerinden sergiye dâhil olma hakkı kazanan öğrenciler katılmıştır. Ölçüt, Bu Benim Eserim Sergisi'ne katılma hakkı kazanma olarak belirlenmiştir. Bu çerçevede 69 fen bilimlerinden, 62 matematikten olmak üzere proje geliştiren 131 öğrenciye Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi, Epistemolojik İnanışlar Ölçeği uygulanmış ve karne notları alınmıştır. Ayrıca, ölçek uygulanan öğrencilerden matematik alanında proje geliştiren 7 ve fen bilimleri alanında 7 öğrenciye epistemolojik inanç açık uçlu soruları kullanılarak görüşme yapılmıştır.

### 2.3. Veri toplama araçları ve süreci

Bu çalışmada, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini belirlemek amacıyla Lawson (1978) tarafından geliştirilen ve Ateş (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (Classroom Test of Scientific Reasoning) kullanılmıştır. Testte bulunan sorular kombinasyonlu düşünme, değişkenlerin teşhisi ve kontrolü, olasılıklı düşünme, korelasyonel düşünme ve oranlı düşünme olmak üzere 5 soyut dönem yeteneği ile korunum yasası temel alınarak oluşturulmuştur (Ateş, 2002). İki aşamalı olarak hazırlanan bu testte toplam 12 soru bulunmaktadır (Lawson, 1978). Öğrencilerden her soru için anlatılan durumla ilgili doğru seçeneği seçmeleri ve bu seçeneği neden seçtiklerini açıklamaları istenmektedir. Bu testin değerlendirilmesi yapılırken, işaretlenen seçenek ve yapılan açıklama birlikte düşünülerek aralarındaki tutarlılığa göre puanlama yapılır (Lawson, 1978). Her doğru soru için 1 puan olmak üzere toplamda en fazla 12 puan alabilen öğrenciler, aldıkları puanlara göre bilimsel düşünme becerileri açısından; somut düşünme, geçiş dönemi ve soyut işlemler dönemi olarak sınıflandırılır (Lawson, 1995). Testin Türkçeye uyarlanmış hâlinin Sperman-Brown düzeltme formülüne göre güvenilirlik katsayısı 0,79 olarak hesaplanmıştır (Ateş, 2002). Bu çalışmada, öğrencilerin epistemolojik inançlarını belirlemek için Elder (2002) tarafından geliştirilen, Conley vd.'nin (2004) adapte ettiği ve Evcim (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan "Epistemolojik İnanışlar Ölçeği" kullanılmıştır. "Bilginin doğrulanması", "bilginin kesinliği", "bilginin kaynağı" ve "bilginin gelişimi" olmak üzere dört alt boyutta toplam 26 madde içeren bu ölçek, "kesinlikle katılmıyorum" ile "kesinlikle katılıyorum" (1 - 5) arasında değişen 5 dereceli Likert tipi bir ölçektir (Conley vd., 2004). Ölçeğin "Cronbach alpha" değerleri her boyut için 0,71 ile 0,80 arasında değişmektedir. Bu çalışmada, epistemolojik inançları ölçmek için Schommer (1990) tarafından geliştirilen, Güven (2013) tarafından formüle edilen açık uçlu sorularla görüşme uygulanmıştır. Kişisel epistemolojinin beş boyutunu da (bilginin örgütlenmesi, bilginin kesinliği, bilginin kaynağı, bilgi kazanımının kontrolü ve bilgi kazanımının hızı) içeren bu ölçme aracının güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları Güven vd. (2014) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada fen ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin "akademik başarıları" değişkeni için, uygulanan epistemolojik inanç ölçeğinin "kişisel bilgiler" kısmında beyan ettikleri karne notu esas alınmıştır.

### 2.4. Verilerin analizi

Bu çalışmada "Bu Benim Eserim" Proje Yarışması'nın sergisine katılmaya hak kazanan ortaokul öğrencilerinden fen ve matematik projesi geliştirenler arasında bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançları açısından fark olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Öğrencilerin proje alanları, bilimsel düşünme becerileri ve akademik başarılarının, birlikte, epistemolojik inançlarını ne oranda yordadığını tespit etmek için çoklu regresyon yöntemi kullanılmıştır. Son olarak öğrencilere kişisel epistemolojinin "kesin bilgi", "sabit yetenek", "bilginin kaynağı", "hızlı öğrenme" ve "basit bilgi" boyutlarının her biri için toplam beş tane açık uçlu epistemolojik inançlar sorusu yöneltilmiştir. Bu sorulardan ilk soru "kesin bilgi", ikinci soru "sabit yetenek", üçüncü soru "bilginin kaynağı", dördüncü soru "hızlı öğrenme" ve son olarak beşinci soru "basit bilgi" boyutlarını ölçer niteliktedir. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar, kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve Güven (2013) tarafından geliştirilen Epistemolojik İnanç Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak incelenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar gelişmiş, orta ve gelişmemiş epistemolojik inanç olarak gruplandırılmıştır.

## 2.5. Araştırmanın etik izinleri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

### Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 17.04.2015

## 3. BULGULAR

### 3.1. Bilimsel düşünme becerileri testine ilişkin istatistiksel bulgular

Araştırma kapsamında ilk olarak fen ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri testi ile ilgili verileri analiz edilmiştir. Bilimsel düşünme becerileri testi fen bilimlerinden 69, matematikten 62 olmak üzere toplam 131 öğrenciye uygulanmıştır. Testte öğrencilerin puanları 1 ile 11 arasında değişmektedir. Fen bilimlerinden proje geliştiren 69 kişiden 3 kişi, matematikten proje geliştiren 62 kişiden ise 1 kişi soruların hiçbirini doğru cevaplayamamış iken her iki alanda da soruların tamamını doğru cevaplayabilen öğrenci yoktur. Bilimsel Düşünme Becerileri Testi'nin fen bilimlerinde aritmetik ortalaması 4,93, standart sapması 2,952 olarak belirlenirken, matematikte aritmetik ortalama 4,89, standart sapma 2,542 olarak belirlenmiştir.

Bilimsel Düşünme Becerileri Testi'nden aldıkları puanlara göre her iki alandaki öğrenciler de ayrı olarak Lawson'ın (1992) üç bilimsel düşünme dönemine ayrılmışlardır. Buna göre 131 öğrencinin proje geliştirdikleri alana göre buldukları bilimsel düşünme dönemi sayıları ve yüzdeleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.**  
*Bilimsel Düşünme Dönemlerine İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları*

Proje Alanı	Bilimsel Düşünme Dönemi	N	%
Fen Bilimleri	Somut Düşünme Dönem	33	47,8
	Geçiş Dönemi	23	33,3
	Soyut Düşünme Dönem	13	18,8
Matematik	Somut Düşünme Dönem	28	45,2
	Geçiş Dönemi	30	48,3
	Soyut Düşünme Dönem	4	6,5

Tablo 1'de öğrenciler Bilimsel Düşünme Beceri Testi puanları dikkate alınarak Lawson'a göre (1992) üç bilimsel düşünme dönemine ayrılmıştır. Buna göre fen bilimleri alanında 69 kişilik gruptan %47,8'inin somut düşünme döneminde, %33,3'ünün geçiş döneminde, %18,8'inin ise soyut düşünme döneminde olduğu; matematik alanında 62 kişiden %45,2'sinin somut düşünme döneminde, %48,3'ünün geçiş döneminde ve %6,5'inin ise soyut düşünme döneminde olduğu görülmektedir.

### 3.2. Fen ve matematik projesi geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine ait bulgular

Proje yarışması için fen ve matematik disiplinlerinde proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri arasındaki fark "bağımsız örneklem t testi" analizi ile belirlenmiştir. Bu analiz yapılmadan önce grupların birbirinden bağımsız olması, her iki grubun bağımlı değişkeninin normal dağılım göstermesi ve varyansların homojen olması varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı tespit edilmiştir. Bu amaçla fen ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin Bilimsel Düşünme Beceri Testi sonuçlarının normal dağılıma uygunluğuna ilişkin analiz yapılmış ve sonuçlar şu şekilde belirlenmiştir. Normal dağılım için basıklık değeri (kurtosis)  $\pm 1,0$  aralığında olan veriler mükemmel kabul edilebilirken, bazı özel durumlarda  $\pm 2,0$  aralığındaki değerler bile kabul edilebilir (George & Mallery, 2012). Çarpıklık (skewness) için de +1 ile -1 değerlerinin normal dağılım gösterdiği kabul edilirken, bu aralığın dışındaki veriler için çarpık bir dağılımdan söz edilir (Hair vd., 2013). Fen bilimleri ve matematik alanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde çarpıklık ,257 ile ,304, basıklık ise ,277 ile ,928 arasında değişmektedir. Dolayısıyla Bilimsel Düşünme Becerileri Testi'nin puanları her iki alan için de normal dağılım göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda varyansların homojen dağılım gösterdiği, dolayısıyla bu varsayımın da doğrulandığı görülmektedir ( $p = ,157$ ;  $p > 0,05$ ).

Gerekli varsayımların doğrulandığı görülmüş ve proje yarışmasına katılmaya hak kazanan öğrencilerden fen ve matematik projesi geliştirenler arasında bilimsel düşünme becerileri açısından fark olup olmadığını görmek için bağımsız örneklem t testi yapmaya karar verilmiştir.

**Tablo 2.**

*Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Becerilerinde Proje Yapılan Alan Değişkeni Açısından Anlamlı Farklılığın Olup Olmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Bulguları*

Boyut	Proje Alanı	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Bilimsel Düşünme	Fen Bilimleri	69	4,93	2,952	129	0,084	0,157
Becerileri	Matematik	62	4,89	2,542			

p>0,05

Tablo 2’de proje yarışmasına katılmaya hak kazanan öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri karşılaştırıldığında, fen bilimleri alanında proje geliştirenlerin ortalaması  $\bar{X}=4,93$  iken matematik alanı ortalaması  $\bar{X}=4,89$  olarak belirlenmiştir. Yapılan bağımsız örneklem t testi analiz sonuçlarına göre fen bilimleri ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [t(129)=0,084, p>0,05].

### 3.3. Fen ve matematik projesi geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançlarına ait bulgular

Fen ve matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançları arasındaki farkı tespit etmek için kullanılan "Epistemolojik İnanışlar Ölçeği"nden öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin, ölçeğin "bilginin doğrulanması", "bilginin kesinliği", "bilginin kaynağı" ve "bilginin gelişimi" olmak üzere dört boyutunu ilgilendirilen sorulara verdikleri cevapların her boyut için ortalaması alınmıştır. Fen ve matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançla ilgili söz konusu ortalamaları arasındaki fark bağımsız örneklem t testi ile belirlenmiştir. Bu analiz yapılmadan önce grupların birbirinden bağımsız olması, her iki grubun bağımlı değişkeninin normal dağılım göstermesi ve varyansların homojen olması varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı tespit edilmiştir. Bu amaçla fen ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin Epistemolojik İnanışlar Ölçeği sonuçlarının normal dağılıma uygunluğuna ilişkin analizi yapılmış ve normal dağılım gösterdiği görülmüştür (p>0.05).

Öğrencilerin Epistemolojik İnanç Ölçeği puanlarının "bilginin kesinliği", "bilginin doğrulanması", "bilginin gelişimi" ve "bilginin kaynağı" boyutlarını da kapsayacak şekilde betimsel istatistikleri ve proje alanına göre bağımsız örneklem t testi bulguları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.**

*Epistemolojik İnanış Ölçeği Puanlarının Betimsel İstatistikleri ve Bağımsız Örneklem t Testi Bulguları*

Epistemolojik İnanç Ölçeği Ortalamaları	Proje Alanı	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Genel	Fen Bilimleri	70	3,8757	0,38417	130	3,373	0,001*
	Matematik	62	3,6262	0,46535			
Bilginin Kesinliği Boyutu	Fen Bilimleri	70	3,8980	0,49805	130	2,384	0,019*
	Matematik	62	3,6705	0,59752			
Bilginin Doğrulanması Boyutu	Fen Bilimleri	70	3,9398	0,56356	130	1,502	0,136
	Matematik	62	3,7991	0,50629			
Bilginin Gelişimi Boyutu	Fen Bilimleri	70	3,7162	0,43297	130	0,569	0,571
	Matematik	62	3,6720	0,45864			
Bilginin Kaynağı Boyutu	Fen Bilimleri	70	3,8714	0,59515	130	3,714	0,000*
	Matematik	62	3,4677	0,65362			

\*p<0,05

Tablo 3’e göre genel olarak fen bilimlerinde proje geliştiren öğrencilerin ortalaması ( $\bar{X}=3,8757$ ), matematikten proje geliştirenlerin ortalamasından ( $\bar{X}=3,6262$ ) daha yüksektir.

Ayrıca, öğrencilerin Epistemolojik İnanç Ölçeği’nden aldıkları puanlar arasında proje alanları bakımından fen bilimlerinden proje geliştirenler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [t(130)= 3,373, p<,05]. Başka bir ifade ile öğrencilerin epistemolojik inançları geliştirdikleri projenin alanına bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. Epistemolojik İnanç Ölçeği’nin dört boyutu ayrı ayrı incelendiğinde, bunlar öğrencilerin "bilginin kesinliği boyutu" [t(130)= 2,384, p<,05] ile "bilginin kaynağı boyutu"ndan [t(130)= 3,714, p<,05] aldıkları puanlar arasında proje alanları bakımından yine fen bilimlerinden proje geliştirenler lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin Epistemolojik İnanç Ölçeği’nden "bilginin doğrulanması" [t(130)= 1,502, p>,05] ile "bilginin gelişimi" boyutlarından [F(130)= 0,569, p>,05] aldıkları puanlar arasında proje alanları bakımından anlamlı bir fark yoktur.

### 3.4. Fen ve matematik projesi geliştiren öğrencilerin proje alanları, bilimsel düşünme becerileri ve akademik başarıları, birlikte, epistemolojik inançlarını yordamadaki rolüne ilişkin bulgular

Araştırmanın bu kısmında "proje alanı", "bilimsel düşünme becerileri" ve "akademik başarı" bağımsız değişkenlerinin "epistemolojik inanç" ortalaması bağımlı değişkenini hangi oranda açıkladığını bulabilmek için çoklu regresyon uygulanmıştır.

"Akademik başarı" değişkeni için 69 fen bilimleri, 62 matematik olmak üzere 131 öğrenciden alınan karne notları ile ilgili betimsel istatistiklere göre; fen bilimlerinden proje geliştiren öğrencilerin karne notlarının aritmetik ortalaması 90,6657, standart sapması 7,27714 olarak belirlenirken, matematikte aritmetik ortalama 90,1126, standart sapma 8,88311 olarak belirlenmiştir. Tüm öğrencilerin karne not ortalaması 90,4082, standart sapması 8,03768 olarak saptanmıştır.

Proje yarışmasına katılan öğrencilerin proje alanları, bilimsel düşünme becerileri ve akademik başarılarının, birlikte, epistemolojik inanç ortalamalarına etkisi ile ilgili yapılan çoklu regresyon analizi Tablo 4'te görülmektedir.

**Tablo 4.**

*Proje Yarışması Sergisine Katılmaya Hak Kazanan Öğrencilerin Proje Alanı, Bilimsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı ile Epistemolojik İnanış Ortalaması Çoklu Regresyon Analiz Bulguları*

Değişken	B	Standart Hata	$\beta$	t	p	İkili r	Kısmi r
<b>Sabit</b>	3,319	,431	-	7,697	,000	-	-
<b>Proje Alanı</b>	-,243	,072	-,275	-3,359	,001	-,281	-,287
<b>Bilimsel Düşünme Becerileri</b>	,034	,014	,214	2,475	,015	,259	,215
<b>Akademik Başarı</b>	,007	,005	,127	1,467	,145	,204	,130
R = 0,398,		R <sup>2</sup> = 0,158					
F (3, 126) = 7,906,		p = ,0000					

Tablo 4 incelendiğinde, proje alanı, bilimsel düşünme becerileri ve akademik başarı değişkenlerinin, epistemolojik inanç ortalamaları ile orta derecede bir ilişki (R=0,398) içerisinde olduğu görülmektedir. Söz konusu bu üç değişken epistemolojik inanç ortalamaları varyansının %16'sını açıklamaktadır. Standartlaştırılmış regresyon katsayısına ( $\beta$ ) göre yordayıcı değişkenlerin epistemolojik inanç ortalamaları üzerindeki görece önem sırası proje alanı, bilimsel düşünme becerileri ve akademik başarı şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t testi sonuçları incelendiğinde ise, bilimsel düşünme becerileri ve proje alanı değişkenlerinin öğrencilerin epistemolojik inançları için önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Akademik başarı ise önemli bir etkiye sahip değildir. Regresyon analizi sonuçlarına göre epistemolojik inanç ortalamalarının yordanmasına ilişkin matematiksel denklem aşağıda verilmiştir.

Epistemolojik İnanç Ortalaması = 3,319 – 0,243xProje alanı + 0,007xAkademik başarı+ 0,034xBilimsel düşünme becerileri

### 3.5. Fen ve matematik projesi geliştiren öğrencilerin epistemolojik inanç açık uçlu sorularına ait bulgular

Öğrencilerin epistemolojik inançları ölçen açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar Güven (2013) tarafından geliştirilen Epistemolojik İnanç Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak gelişmiş, orta ve gelişmemiş epistemolojik inanç olarak gruplandırılmış ve epistemolojik inanç boyutlarındaki dağılımları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.**

*Fen Bilimleri ve Matematik Alanlarından Proje Geliştiren Öğrencilerin Epistemolojik İnanç Boyutlarındaki Dağılımları*

Öğrencilerin Proje Alanları	Kesin Bilgi	Sabit Yetenek	Bilginin Kaynağı	Hızlı Öğrenme	Basit Bilgi
<b>A (Matematik)</b>	Gelişmiş	Orta	Gelişmemiş	Orta	Gelişmiş
<b>B (Matematik)</b>	Gelişmemiş	Gelişmiş	Orta	Gelişmiş	Orta
<b>C (Matematik)</b>	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmiş
<b>D (Matematik)</b>	Gelişmiş	Orta	Gelişmemiş	Orta	Orta
<b>E (Matematik)</b>	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmiş
<b>F (Matematik)</b>	Gelişmemiş	Gelişmiş	Orta	Gelişmiş	Gelişmiş
<b>G (Matematik)</b>	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmemiş
<b>H (Fen Bilimleri)</b>	Gelişmiş	Orta	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmiş
<b>I (Fen Bilimleri)</b>	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmemiş	Gelişmiş	Gelişmemiş



**Tablo 5. (devamı)**

*Fen Bilimleri ve Matematik Alanlarından Proje Geliştiren Öğrencilerin Epistemolojik İnancı Boyutlarındaki Dağılımları*

Öğrencilerin Proje Alanları	Kesin Bilgi	Sabit Yetenek	Bilginin Kaynağı	Hızlı Öğrenme	Basit Bilgi
<b>J (Fen Bilimleri)</b>	Gelişmiş	Orta	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmemiş
<b>K (Fen Bilimleri)</b>	Gelişmiş	Orta	Orta	Gelişmiş	Gelişmiş
<b>L (Fen Bilimleri)</b>	Gelişmiş	Gelişmiş	Orta	Orta	Orta
<b>M (Fen Bilimleri)</b>	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş
<b>N (Fen Bilimleri)</b>	Gelişmiş	Gelişmiş	Gelişmiş	Orta	Orta

Tablo 5 proje alanı açısından incelendiğinde fen bilimlerinden proje geliştiren öğrencilerin "kesin bilgi" ve "bilginin kaynağı" boyutlarında matematikten proje geliştirenlere göre daha gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu bağımsız örneklem t testi bulgularını destekler niteliktedir. "Sabit yetenek", "hızlı öğrenme" ve "basit bilgi" boyutlarında ise öğrencilerin farklılaşmadıkları görülmektedir. Tablo 5 genel olarak incelendiğinde fen bilimleri alanından proje geliştirenlerin epistemolojik inançlarının matematik alanında proje geliştirenlere göre daha gelişmiş olduğu söylenebilir.

**Bilimsel bilgilerin kesin mi, yoksa zamanla değişebilir mi** olduğuna yönelik soruda bilimsel bilgilerin zamanla değişebileceğini ifade eden fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerin gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmüştür. Fen bilimlerinden 7 kişi, matematik alanında 3 kişi kesin bilgi boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca sahiptir. Bilimsel bilginin farklı yollar kullanılarak da olsa hiçbir zaman değişmeyeceğini ifade eden matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin gelişmemiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmede orta epistemolojik inanca sahip herhangi bir öğrenci olmamıştır. Matematik alanında proje geliştiren öğrencilerden birinin "Bilimsel bilgiler sizce zamanla değişir mi? Değişip değişmediğini nedenleriyle-örnekleriyle açıklayınız." şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Matematikten Proje Geliştiren Öğrenci B: . . . *Bence değişmez. Arada farklar olabilir tabi de bence çok köklü bir değişiklik olacağını zannetmiyorum. Çünkü bilim adamlarını şu ana kadar yaptıkları şeyler arasında çok az farklar vardır. Mesela akımın yönü artıdan eksiyedir. Bunu şimdi durduk yere değiştirip eksiden artıya yapamazlar. (Gelişmemiş epistemolojik inanç).*

**Başarılı olmak için doğuştan gelen bir yeteneğe gerek olup olmaması** ile ilgili ikinci görüşme sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde, gelişmiş epistemolojik inanca sahip öğrencilerin çalışmanın önemini vurguladıkları, orta epistemolojik inanca sahip öğrencilerin ise hem doğuştan gelen yeteneğin hem de çalışmanın, deneyimlemenin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Görüşmeye katılan öğrencilerden epistemolojik inancın "sabit yetenek" boyutunda gelişmemiş düzeyde öğrenci olmadığı görülmüştür. Fen bilimleri alanında 4, matematik alanında ise 5 öğrenci sabit yetenek boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca sahiptir. Fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerden birinin "Bazı öğrenciler başarılı olmak için doğuştan gelen bir yeteneğin olması gerektiğini, bazıları ise zamanla çalışarak başarılı olunabileceğini savunmaktadır. Bu konuda siz ne düşünüyorsunuz?" şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Fen Bilimlerinden Proje Geliştiren Öğrenci N: . . . *Bana göre başarı en çok isteyen ve çalışanın olur. Bana göre yetenekle ilgisi yok. (Gelişmiş epistemolojik inanç).*

**Çözmekte zorlanılan, üstesinden gelinemeyen bir sorunun çözümü için nelerin yapılabileceğine** yönelik soruda, gelişmiş epistemolojik inanca sahip öğrencilerin çözümü kendi bilgi, beceri ve akıllarında aradıkları, orta epistemolojik inanca sahip öğrencilerin çözümü bazen kendi bilgi ve becerilerinde, bazen aile, öğretmen gibi uzman kişilerde aradıkları, gelişmemiş epistemolojik inanca sahip öğrencilerin ise çözümü tamamen aile, öğretmen ve büyükler gibi başkalarında aradıkları görülmüştür. Fen bilimleri alanında 3, matematik alanında 1 öğrenci bilginin kaynağı boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca sahiptir. Fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerden birinin "Üstesinden gelemediğiniz herhangi bir sorunu çözmek için nasıl bir yol izlersiniz veya neler yaparsınız?" şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Fen Bilimlerinden Proje Geliştiren Öğrenci H: . . . *Sorunumu çözmek için aileme öğretmenime danışırım. Onların verdiği bilgilerle sorunumu çözerim. (Gelişmemiş epistemolojik inanç).*

**Bilimsel bilgilerin yapılandırılmasına** ilişkin soruda gelişmiş epistemolojik inanca sahip öğrenciler bilginin yapılmasının yavaş gerçekleştiğini, orta epistemolojik inanca sahip öğrenciler ise bilgiye göre bazen hızlı, bazen yavaş gerçekleştiğini vurgulamışlardır. Fen bilimleri alanında 3, matematik alanında 1 öğrenci hızlı öğrenme epistemolojik inancı boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca sahiptir. Bu soruda gelişmemiş epistemolojik inanca sahip bir öğrenci olmamıştır. Matematik alanında proje geliştiren öğrencilerden birine birinin "Bilimsel bilgileri öğrenme sürecinde bilgilerin yapılandırılması sizce yavaş mı gerçekleşir, yoksa hızlı mı gerçekleşir?" şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Matematikten Proje Geliştiren Öğrenci G: . . . *Bence fen konuları birbirleriyle bağlantılı. Ama bunları anlamamız ve öğrenmemiz yavaş gerçekleşir. Ben bu konuları sindirmemizin yavaş olacağını düşünüyorum. Çünkü kapsamı çok geniş. (Gelişmiş epistemolojik inanç).*

**Problemlerin çözümünde cevabın tek mi yoksa birden fazla mı** olduğuna yönelik soruda gelişmiş epistemolojik inancı olan öğrenciler birden fazla doğru cevabın olduğunu, orta epistemolojik inanca sahip öğrenciler bazı problemlerin tek bir cevabının, bazılarının ise birden çok cevabının olduğunu, gelişmemiş epistemolojik inanca sahip öğrenciler ise problemlerin tek bir cevabının olduğunu vurgulamışlardır. Fen bilimleri alanında 3, matematik alanında 4 öğrenci basit bilgi boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca sahiptir. Fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerden birinin "Bazı öğrencilere göre problemlerin birden fazla cevabı bulunmaktadır, bazılarında ise tek bir cevabı bulunmaktadır. Siz bu konuda ne düşünüyorsunuz?" şeklinde yöneltilen soruya yanıtı şöyledir:

Fen Bilimlerinden Proje Geliştiren Öğrenci I: . . . *Bence tek ve doğru cevabı vardır. Birden fazla yol olsa da cevap her zaman tektir bence. (Gelişmemiş epistemolojik inanç).*

Fen bilimlerinden proje geliştiren öğrencilerin bu çalışmada epistemolojik inancın "kesin bilgi" boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca, "sabit yetenek" boyutunda çoğunlukla gelişmiş epistemolojik inanca, "bilginin kaynağı" boyutunda çoğunlukla gelişmiş epistemolojik inanca, "hızlı öğrenme" boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca, "basit bilgi" boyutunda da orta epistemolojik inanca sahip oldukları görülmektedir. Matematikten proje geliştiren öğrencilerin "kesin bilgi" boyutunda çoğunlukla gelişmemiş epistemolojik inanca, "sabit yetenek" boyutunda çoğunlukla gelişmiş epistemolojik inanca, "bilginin kaynağı" boyutunda çoğunlukla gelişmemiş epistemolojik inanca, "hızlı öğrenme" boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca, "basit bilgi" boyutunda da çoğunlukla gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları görülmektedir.

#### 4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, proje yarışmalarına fen bilimleri ve matematik alanlarında katılmaya hak kazanan öğrenciler arasında bilimsel düşünme becerileri ve epistemolojik inançlar açısından farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında bilimsel düşünme becerilerinin, proje alanlarının ve akademik başarılarının rolü belirlenmiştir.

Araştırmada fen bilimleri ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu araştırma bulgularından farklı olarak Lawson (1985) fen bilimleri üzerine yaptığı bir çalışmada bilimsel düşünme becerilerinin soyut düşünme becerisinin gelişimine bağlı olduğunu bulmuştur. Bu da gösteriyor ki fen bilimleri ve matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin soyut düşünme becerilerinin gelişimlerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir. Watters ve English (1995) öğrencilere kendi bilgilerini yapılandırarak bire bir sunma imkânının verilmesinin bilimsel düşünmenin gelişimine yarar sağlayacağını vurgulamışlardır. İnel-Ekici (2017) ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri algılarını etkileyen faktörleri incelemişler ve öğrencilerin cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, yaşlarına, fen başarı notlarına, anne ve baba eğitim düzeylerine göre anlamlı derecede farklılaştığını raporlamışlardır. Ancak bu çalışmada bu değişkenler birbirine yakın olduğu için fen bilimleri ve matematik alanlarında fark çıkmamış olabilir. Çam vd. (2018) yaptıkları bir çalışmada bilimsel düşünme yeteneklerinin bazı fen kavramlarını anlama üzerine etkisini incelemişler ve soyut düşünenler lehine anlamlı farklılık olduğunu raporlamışlardır. Literatürde bilimsel düşünme becerileri ile ilgili birçok çalışma olmasına karşın, proje yarışmaları üzerine etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu alanda bir ilk olan bu çalışmada fen bilimleri ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Tortop (2013) "Bu Benim Eserim" fen bilimleri ve matematik proje yarışması ile ilgili yaptığı bir çalışmada, projelerin öğrenciden ziyade öğretmen ve veli tarafından yapıldığından, öğrencinin süreçte pasif olduğundan yakındıklarını belirtmiştir. Ayrıca yarışmaya katılan öğrencilerin bilimsel yöntemi kullanma konusunda eksiklerinin olduğunu rapor etmiştir. Tortop (2014) proje yarışmalarıyla ilgili başka bir çalışmada öğrencilerin en fazla projenin ekonomik ve sosyal faydasına, en az ise bilimsel yöneme önem verdiklerini raporlamıştır. Tortop'un (2013, 2014) belirttiği özelliklerden ötürü fen bilimleri ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinde fark olmamış olabilir.

Araştırmada fen bilimleri ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançları arasında fen bilimlerinden proje geliştirenler lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Epistemolojik inanç ölçeğinin dört boyutu ayrı ayrı değerlendirildiğinde "bilginin kesinliği" ve "bilginin kaynağı" boyutlarında fen bilimlerinden proje geliştiren öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. "Bilginin doğrulanması" ve "bilginin gelişimi" boyutlarında ise anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Epistemolojik inançların oluşumunu etkileyen faktörlerle ilgili araştırmalara bakıldığında bunlar, zihinsel gelişim, yaş, aile yapısı ve eğitim düzeyi, kültür, öğrenim görülen alan ve cinsiyet olarak tespit edilmiştir (Deryakulu, 2004). Bu çalışma proje yarışmalarında fen bilimleri ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrenciler arasındaki farkı ortaya koyan ilk çalışmadır. Bu

sonucu destekler nitelikte, Can ve Arabacıoğlu (2009) fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin epistemolojik inançlarını çeşitli değişkenler açısından incelemişler ve fen bilimleri öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının matematik öğretmen adaylarına göre daha gelişmiş düzeyde olduğunu raporlamışlardır. Jehng vd.nin (1993) araştırmasında ise sosyal bilimler ve sanat bölümü öğrencilerinin epistemolojik inançlarının fen bilimleri ve mühendislik bölümlerinde öğrenim gören öğrencilere göre daha gelişmiş olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, matematikten proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançlarının fen bilimlerinden proje geliştirenlere göre daha az gelişmiş olmasının sebebi, proje sergisine katılan öğrencilerin ortaokulu kapsayan farklı yaş gruplarından oluşması, aile yapılarının ve eğitim düzeylerinin farklı olması, proje geliştirme sürecinde aktif olmamaları ve bilimsel yöntemin önemini yeterince idrak edememeleri olabilir.

Araştırmanın sonuçlarında akademik başarı ve proje alanı değişkenlerinin öğrencilerin epistemolojik inançlarını anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir. Buna karşın bilimsel düşünme becerileri değişkeninin ise yordamaya anlamlı bir katkı sağlamadığı saptanmıştır. Epistemolojik inançları etkileyen değişkenlerin tespit edilmesine yönelik araştırmaların sonuçları akademik başarının önemli bir değişken olduğunu göstermektedir (Çam & Demirel, 2016; Evcim vd., 2011; Sapancı, 2012). Bu açıdan bakıldığında akademik başarının öğrencilerin epistemolojik inançlarını yordaması literatürle benzerdir. Bunu doğrular nitelikte, Sapancı (2012), epistemolojik inançlardan öğrenmenin çalışmaya bağlı olduğu inancı ile başarı arasında olumlu yönde güçlü ilişki, öğrenmenin doğuştan gelen yeteneğe bağlı olduğu inancı ile başarı arasında olumsuz yönde anlamlı ilişki, tek bir doğru cevabın olduğu inancı ile başarı arasında olumsuz yönde anlamlı ilişki olduğunu belirlemiştir. Çam ve Demirel (2016) fen bilgisi öğretmen adaylarında epistemolojik inancın sabit yetenek, basit bilgi, hızlı öğrenme ve kesin bilgi olmak üzere dört boyutunun da akademik başarı ile anlamlı ilişkisini tespit etmişlerdir. Yine bu doğrultuda, Evcim vd. (2011) yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin epistemolojik inançlarıyla akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu raporlamışlardır. Epistemolojik inanç ile proje yarışmaları için proje geliştirilen alanlara ilişkin herhangi bir çalışma literatürde yoktur. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında akademik başarının yanında proje alanının da anlamlı düzeyde etkili olduğunu tespit edilmesi bu alandaki literatüre önemli bir katkı sağlamıştır.

Araştırmada, öğrencilerin açık uçlu epistemolojik inanç sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde, fen bilimlerinden proje geliştiren öğrencilerin "kesin bilgi" ve "bilginin kaynağı" boyutlarında matematikten proje geliştirenlere göre daha gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları saptanmıştır. Bu bulgu araştırmanın istatistiksel sonuçlarını destekler niteliktedir. "Sabit yetenek", "hızlı öğrenme" ve "basit bilgi" boyutlarında ise öğrencilerin farklılaşmadıkları görülmektedir. Bu sonuç ikinci ve üçüncü problemin sonuçlarını destekler niteliktedir. Buna benzer bir çalışma Çam ve Demirel (2016) tarafından fen bilgisi öğretmen adayları üzerine yapılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının "sabit yetenek" boyutunda gelişmiş inançlara sahip olduğu, "hızlı öğrenme" boyutunda az gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada, özetle, proje yarışmalarına katılmaya hak kazanan öğrencilerden fen bilimleri ve matematik alanlarında proje geliştirenler arasında epistemolojik inançlar açısından fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında bilimsel düşünme becerileri ve proje alanlarının anlamlı düzeyde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve sonuçlar dikkate alınarak şu önerilerde bulunulabilir:

- 1- Proje yarışmalarına katılan öğrencilerden fen bilimleri alanında proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançlarının, matematik alanında proje geliştirenlerden daha gelişmiş olduğu ve epistemolojik inançların yordanmasında proje alanının fen bilimleri olmasının anlamlı düzeyde etkili olduğu dikkate alındığında, öğretmen ve veliler, öğrencileri daha çok fen bilimleri alanında proje geliştirmeye teşvik edebilir ve böylelikle öğrencilerin epistemolojik inançlarında gelişim sağlanmış olur. Ayrıca, matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin epistemolojik inançlarını geliştirmek için proje çalışmalarını fen bilimleri ile ilişkilendirilebilir.
- 2- Matematikten proje geliştiren öğrencilere proje geliştirme sürecinde epistemolojik inançlarını geliştirecek olanaklar sağlanabilir.
- 3- Öğrencilerin epistemolojik inançlarının yordanmasında bilimsel düşünme becerilerinin anlamlı düzeyde etkili olması bilimsel düşünme becerisinin önemini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda öğrenciler bilimsel düşünme becerilerinin artmasını sağlayacak farklı öğrenme ortamları içerisine sokulabilir.
- 4- Bu çalışma ile fen bilimleri ve matematik alanında proje geliştiren öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri, epistemolojik inançları ve akademik başarıları incelenmiş ve birtakım farklar ortaya konulmuştur. Yapılacak yeni araştırmalarda daha farklı değişkenler açısından da bu iki disiplin arasındaki farklar araştırılabilir. Yapılacak olan çalışmaların fen bilimleri ve matematik alanında proje geliştiren öğrenciler açısından daha çarpıcı farklar ortaya koyması durumunda bu iki disipline ilişkin proje yarışmalarının farklı kriterlerle farklı şekillerde planlanması ve değerlendirilmesi düşünülebilir.
- 5- Bu araştırmanın örneklemini "Bu Benim Eserim" Proje Yarışması sergisine matematik ve fen bilimlerinden proje geliştirerek katılmaya hak kazanan 131 öğrenci olduğu için sınırlıdır. Konu, matematik ve fen

bilimlerinden proje geliştiren öğrenciler arasındaki aynı değişkenler açısından ulusal ya da uluslararası farklı proje yarışmalarında, farklı öğretim kademelerinde ve daha geniş örneklemeler üzerinde araştırılabilir.

- 6- Bu araştırma sadece fen bilimleri ve matematik alanlarında proje geliştiren öğrenciler arasındaki söz konusu değişkenler açısından farkları ortaya koymuştur. Proje tabanlı öğrenmenin okullarda bütün disiplinlerde uygulandığı ve geliştirilen projelerin çeşitli proje yarışmalarında sergilendiği düşünüldüğünde, aynı değişkenler fen bilimleri ve matematik dışında farklı disiplinler arasında da araştırılabilir. Hatta farklı disiplinlerle ilgili olarak farklı değişkenler de araştırılarak bu konudaki literatüre katkı sağlanabilir.

**KAYNAKÇA**

- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 105-109.
- Aksu, M., Berberoğlu, G. & Paykoç, F. (1991). *Mantıksal düşünmenin belli değişkenlere göre incelenmesi*. Eğitimde Arayışlar I. Sempozyum bildiri metinleri (ss.291-294). Kültür yayınları, İstanbul.
- Ateş, S. (2002, Eylül 16-18). Sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin karşılaştırılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ, Ankara.
- Baylav, K. H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Bolat, A., Bacanak, A., Kaşıkçı, Y. & Değirmenci, S. (2014). Bu benim eserim proje çalışması hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 100-110.
- Bu Benim Eserim Proje Yarışması Başvuru Kılavuzu [BBEPYBK]. (2014). *2014-2015 yılı ortaokul öğrencilerine yönelik X. matematik ve fen bilimleri bu benim eserim proje yarışması başvuru kılavuzu*. Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Pegem yayıncılık.
- Can, B., & Arabacıoğlu, S. (2009). The observation of the teacher candidates' epistemological beliefs according to some variables. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2799-2803. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.497>
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29(2), 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.01.004>
- Çam, A. & Demirel, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24, 873-905.
- Çam, A., Güven, G. & Sülün, Y. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı fen kavramlarını anlamaları üzerine bilimsel düşünme yeteneklerinin ve örnek olay temelli öğrenme laboratuvar uygulamalarının etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 89-103. <https://doi.org/10.17556/erziefd.295718>
- Demirhan, C. (2002). *Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Demirtaş, Z. (2006). *Lise öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeylerinin bilimsel düşünme yetenekleri açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Deryakulu, D. (2004). Üniversite öğrencilerinin öğrenme ve ders çalışma stratejileri ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 10(2), 230-249.
- Elder, A. D. (2002). Characterizing fifth grade students' epistemological beliefs in science. In P. R. Pintrich (Ed.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 347-364). Lawrence Erlbaum Associates.
- Evcim, İ. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, fen kazanımlarını günlük yaşamlarında kullanabilme düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Evcim, İ., Turgut, H. & Şahin, F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, günlük yaşam problemlerini çözebilme ve akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişki. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 1199 -1220.
- George, D., & Mallery, P. (2012). *IBM SPSS statistics 19 step by step: A simple guide and reference*. Pearson Education.
- Güven, G. (2013). *Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları dersinde sınıf öğretmeni adaylarının yansıtıcı günlük yazım ve epistemolojik inançlarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Güven, G., Sülün, Y., & Çam, A. (2014). The examination of elementary preservice teachers' reflective diaries and epistemological beliefs in science laboratory. *Teaching in Higher Education*, 19(8), 895-907. <https://doi.org/10.1080/13562517.2014.934350>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2013). *Multivariate data analysis*. Pearson Education Limited.
- İnel-Ekici, D. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(2), 497-516.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D., & Anderson, R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18(1), 23-35. <https://doi.org/10.1006/ceps.1993.1004>
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Prentice Hall.

- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Korkmaz, H. (2004, Eylül 25-27). The images of the scientist through the eyes of the Turkish children. *Eleventh Annual Panhandle Science and Mathematics Conference*, Canyon, Texas.
- Kubinova, M., Novotna, J., & Littler, G. H. (1999). Projects and mathematical puzzles-a tool for development of mathematical thinking. In I. Schwank (Ed.), *European research in mathematics education I, II* (pp. 54 - 64). Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- Lawson, A. E. (1978). The development and validation of a classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(1), 11-24. <https://doi.org/10.1002/tea.3660150103>
- Lawson, A. E. (1985). A review of research on formal reasoning and science teaching. *Journal of Research in Teaching*, 22(7), 564-617. <https://doi.org/10.1002/tea.3660220702>
- Lawson A. E. (1992). What do tests of formal reasoning actually measure? *Journal Of Research in Science Teaching*, 29(9), 965-983. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290906>
- Lewis, S. P., Alacaci, C., O'Brien, G. E., & Jiang, Z. (2002). Preservice elementary teachers' use of mathematics in a project-based science approach. *School Science and Mathematics*, 102(4), 172-180. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb18199.x>
- Metin, Ş. & Aral, N. (2014). *Proje yaklaşımına dayalı eğitim: Teoriden uygulamaya* (1. Baskı). Vize Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Oğuz-Ünver, A., Arabacıoğlu, S. & Okulu, H. (2015). Öğretmenlerin bu benim eserim proje yarışması rehberlik sürecine ilişkin görüşleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 12-35. <https://doi.org/10.21666/mskuefd.87781>
- Öngen, D. (2003). Epistemolojik inançlar ile problem çözme stratejileri arasındaki ilişkiler: Eğitim fakültesi öğrencileri üzerine bir çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(13), 155-162.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretim*. Pegem-A Yayıncılık.
- Özel, M. & Akyol, C. (2016). Bu benim eserim projeleri hazırlamada karşılaşılan sorunlar, nedenleri ve çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 141-173.
- Ryan, M. P. (1984). Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76(2), 249-258.
- Sapancı A. (2012). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile bilişüstü düzeylerinin akademik başarıyla ilişkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 311-331.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498-504. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.498>
- Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 435-443. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.4.435>
- Stuessy, C. (1984). *Correlates of scientific reasoning in adolescents: Experience, locus of control, age, field dependence-independence, rigidity/flexibility, IQ, and gender* [Unpublished doctoral dissertation]. The Ohio State University.
- Texley, J. T., & Norman, J. (1984). The development of a group test of formal operational logic in the content area of environmental science. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(6), 589-597. <https://doi.org/10.1002/tea.3660210605>
- Tortop, H. S. (2013). Science teachers' views about the science fair at primary education level. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 4(2), 56-64.
- Tortop, H. S. (2014). Examining of the predictors of pre-service teachers' perceptions of the quality of the science fair projects in Turkey. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 31-44. <https://doi.org/10.12973/nefmed.2014.8.1.a2>
- Watters, J. J., & English, D. L. (1995). Children's application of simultaneous and successive processing in inductive and deductive reasoning problems: Implications for developing scientific reasoning skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(7), 699-714. <https://doi.org/10.1002/tea.3660320705>
- Yerdelen-Damar, S. & Soyalp, F. (2016). Ortaöğretim öğrencilerinin proje yarışması ve okul bağlamında kullandıkları öğrenme yaklaşımları: Epistemolojik değişkenlik. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 593-630.

## EXTENDED ABSTRACT

### 1. Introduction

As a result of project based learning, project competitions are organized in various ways in our country as well as in the world. These competitions generally cover the fields of Science and Mathematics. When the researches related to both areas of project-based learning are examined separately, it is stated that students develop many skills such as problem solving, critical thinking and reasoning (Baylav, 2002; Demirhan, 2002; Kubinova et al., 1999). Since project-based learning requires an interdisciplinary relationship, it enables the integration of Science and Mathematics (Lewis et al., 2002). In this respect, exhibiting projects related to both disciplines in the same project competition can be considered. However, some researchers point to some differences in the process of project development from the focus of Science and Mathematics. Baylav (2002) emphasized that the science course is the most suitable course for project-based learning since it has a laboratory where it can make experimental applications. Kubinova et al. (1999) described project-based learning as an active problem-solving process in relation to mathematical concepts and skills. These differences in the development of science and mathematics projects need to be examined in terms of variables that are closely related to project-based learning, such as scientific thinking skills, epistemological beliefs, and academic achievement.

In our country, "Bu benim eserim" project competition where secondary school students (5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades) can participate is held at the national level. Successful projects are invited to the exhibition. The aim of this research is to determine whether there is a difference between scientific thinking skills and epistemological beliefs among the students who develop projects in the fields of science and mathematics that are successful in the "Bu benim eserim" project competition. In addition, to determine the extent to which the students' scientific thinking skills, project areas and academic achievement are effective in predicting the epistemological beliefs of the students. The aim of the study is to examine these variables among the students who are eligible to participate in the Science and Mathematics Projects they developed in the Project exhibition.

### 2. Method

This study was conducted to determine whether there was a significant difference between the students who participated in the project competition in terms of scientific thinking skills and epistemological beliefs, and the survey was used. Participants for the research were 131 middle school (5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades) who won the "Bu Benim Eserim" project exhibition, conducted by TÜBİTAK and Ministry of National Education in years of 2014 and 2015. 69 of these 131 students had science projects whereas other 62 of them had math projects.

As a tool of data collection; "Classroom Test of Scientific Reasoning" developed by Lawson (1978) and adapted to Turkish by Ateş (2002) was used. Also "Epistemological Beliefs Scale" developed by Elder (2002), developed by Conley et al. (2004) and adapted to Turkish by Evcim (2010) was used. Lastly, semi-structured questions examining students' epistemological beliefs developed by Schommer (1990) and formulated by Güven et al. (2014) were used.

In this study, independent samples t-test was used to determine whether there is a significant difference between the students who develop science and math projects in terms of their scientific thinking skills; independent samples t-test was used to determine whether there is a significant difference between the students who develop science and math projects in terms of their epistemological beliefs; Multiple regression method was used to determine to what extent the students' project areas, scientific thinking skills and academic achievements together predicted their epistemological beliefs.

Finally, students were asked a total of five open-ended questions for each of the five dimensions of epistemological beliefs.

### 3. Findings, Discussion and Results

As a result of the study, no significant difference was found between students who developed science and math projects in terms of the scientific thinking skills. Although there are many studies related to scientific thinking skills in the literature, there are no studies examining the effect on project competitions. In this study, which was the first in this field, there was no significant difference between students who developed projects in the fields of Science and Mathematics in terms of the scientific thinking skills. The reason of this could be that as Tortop (2013) stated the projects were made by teachers and parents rather than students, and that the student was passive in the process. He also reported that the students participating in the competition lacked scientific method. Tortop (2014) reported in another research about the project competitions that the students gave the most importance to the economic and social benefit of the project and the least to the scientific method. In the project competitions, the

fact that the students are not active in the research process and they do not care about the scientific method and that there is no significant difference between the scientific thinking skills may be the reason.

As a result of the research, it was found that there is a significant difference between the epistemological beliefs of the students who develop projects in the fields of Science and Mathematics in favor of those who develop projects from the Science. When the four dimensions of the epistemological belief scale were evaluated separately, it was found that there was a significant difference in the "Certainty of knowledge" and "Source of knowledge" dimensions in favor of the students developing science projects. There was no significant difference in the "Justification of Knowledge" and "Simplicity of Knowledge" dimensions. Factors affecting the formation of epistemological beliefs were examined in terms of mental development, age, family structure and educational level, culture, learning area and gender (Deryakulu, 2004). These variables were questioned by different researchers on different samples. However, this study is the first to reveal the difference between the students who develop projects in the fields of Science and Mathematics in project competitions. In support of this result, Can and Arabacıoğlu (2009) examined the epistemological beliefs of science and mathematics teachers in terms of various variables in a study they conducted and reported that epistemological beliefs of science teacher candidates were more advanced than mathematics teacher candidates. The reason why the epistemological beliefs of students who develop mathematics projects is less developed than those who develop science projects can be that the students participating in the project exhibition consist of different age groups covering the middle school, different family structures and educational levels, and they are not active in the process of project development and do not care about the scientific method.

In addition, according to the results of the research, it was determined that the variables of academic achievement and project area significantly predicted the epistemological beliefs of the students. On the other hand, it was found that the scientific thinking skills variable did not make a significant contribution to predicting. When the results of the studies conducted to determine the variables affecting epistemological beliefs are evaluated, it is seen that academic achievement is an important variable. In this respect, it is similar to the literature that academic achievement predicts students' epistemological beliefs significantly. Sapanıcı (2012), who conducted a study confirming this, found that epistemological beliefs positively correlated with the belief that learning depends on the study; a significant negative relationship between the belief that learning depends on innate ability and achievement. There was a negative relationship between the belief that there is only one correct answer and success. In a study conducted by Çam and Demirel (2016) on prospective science teachers, found a significant relationship between epistemological belief and academic achievement in four dimensions: fixed ability, simple knowledge, fast learning and precise knowledge. Again in this direction, Evcim et al. (2011) reported that there is a significant relationship between students' epistemological beliefs and their academic achievement.

When the open-ended questions measuring epistemological beliefs is analyzed, it is seen that the students developing science projects have more advanced epistemological beliefs than those who develop mathematical projects in the "Certainty of knowledge" and "Source of knowledge" dimensions. In terms of "fixed ability", "fast learning" and "simple knowledge", it is seen that students do not differentiate. These findings support the statistical results.

## ÇALIŞMANIN ETİK İZİNİ

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

### Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Etik Kurul

Etik değerlendirme kararının tarihi = 17.04.2015