

## THE EFFECTS OF THE ACADEMIC CONTROVERSY TECHNIQUE ON THE BIOTECHNOLOGY KNOWLEDGE LEVELS OF PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS

**Gonca KEÇECİ**

*Yrd. Doç. Dr., Fırat Üniversitesi, gkececi@firat.edu.tr  
ORCID Numarası: 0000-0002-2582-3850*

*Received: 18.09.2017*

*Accepted: 08.12.2017*

### ABSTRACT

This study was conducted in order to determine the effect of academic controversy technique on biotechnology knowledge levels of prospective science teachers. The study group of the research is Fırat University Faculty of Education, 4th grade students, 38 girls and 10 boys constitute a total of 48 prospective teachers . The study was carried out within the scope of "Special Topics in Biology Course" during the fall semester of 2015-2016. Quasi-experimental design was used in the study. In accordance with the method of academic controversy, the prospective teachers were divided into groups of four and they studied 8 weeks, 2 hours per a week. The prospective teachers examined biotechnology issues, prepared group reports, presented their opinions, heard opposing views, defended their views and reached a decision. The groups presented their shared views to their classmates. The Biotechnology Knowledge Questionnaire (BKQ) was used as the data collection tool of the study. The pretest-posttest scores obtained from the BKQ were analyzed using the t-test. As a result of, the implemented practices, it was found that teacher candidates had a significant increase in the knowledge level of biotechnology,  $t(47) = -2.188$ ,  $p = .03 < .05$ . There was no significant difference between male and female students according to pre-test and post-test results of BKQ in terms of gender. In case that prospective teachers have enough knowledge in the socio-scientific subjects aspects, they can be effective guiders in giving the students healthy decisions on the issues related to these subjects.

**Keywords:** : Academic controversy, biotechnology, socio-scientific issues, prospective teachers .

## AKADEMİK ÇELİŞKİ TEKNİĞİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOTEKNOLOJİ BİLGİ SEVİYELERİNE ETKİSİ

### ÖZ

Bu çalışma akademik çelişki tekniğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi 4. sınıf öğrencisi 38 kadın, 10 erkek toplam 48 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma 2015-2016 güz döneminde “Biyolojide Özel Konular Dersi” kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Akademik çelişki yöntemine uygun olarak öğretmen adayları 4'er kişilik gruplara ayrılarak 8 hafta, haftada 2 saat olmak üzere, biyoteknoloji konularını incelemiş, grup raporlarını hazırlamış, görüşlerini sunmuş, karşıt görüşleri dinlemiş, kendi görüşlerini savunmuş ve karara varmışlardır. Gruplar vardıkları ortak görüşü sınıf arkadaşlarına sunmuştur. Veri toplama aracı olarak Biyoteknoloji Bilgi Anketi (BBA) kullanılmıştır. BBA'dan elde edilen öntest-sontest puanları t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur,  $t(47)=-2.188$ ,  $p=.03<.05$ . Cinsiyet bakımından biyoteknoloji bilgi anketi öntest-sontest sonuçlarına göre kadın ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyeleri, fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel ve sosyobilimsel konularda karar verme sürecine aktif olarak katılmaları ve bu konularla ilgili doğru kararlar verebilmeleri açısından oldukça önemlidir. Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara hâkim olmaları durumunda, ileride birer fen bilimleri öğretmeni olarak öğrencilerinin de bu konulara ilişkin sorunlarda sağlıklı kararlar vermesinde etkili olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Akademik çelişki, biyoteknoloji, sosyobilimsel konular, öğretmen adayları.

**EXTENDED SUMMARY****Introduction**

As a result of the fast development of science and technology, scientific studies have grown in number and the information gathered as a result of studies has been put into practice. These practices have brought about various benefits that make the life easier. However, in addition to their benefits, various problems arose regarding the environment and health, which affect the lives of both humans and other living being on earth. These problems are called socio-scientific problems as they are rooted in developments experienced in science and they affect humans and other living being in the environment. Biotechnology studies are among socio-scientific studies. The development of technology not only affects many fields but also brings a lot of innovations and developments in the field of biology as well, which has provided the basis for the rapid increase of biotechnological studies and enables the biotechnology to become one of the most recent developments. Biotechnology is the technological applications to develop new products and processes to use living organisms, biological systems and their derivatives for specific and specific purposes and to change existing ones. Although biotechnology applications have spread to many areas, they have begun to be applied in agriculture first. Later, many areas were quickly applied. Such rapid development of biotechnology and spreading its applications over large areas may bring positive results such as dreams, and may also bring negative consequences such as nightmares (Erbaş, 2008). The fact that all these positive and negative processes are considered together causes great anxiety in the society. Considering the innovations and solutions that this technology brings to many areas, it is necessary to evaluate the whole process and discuss it in various scientific ways. Scientific studies and practices require that not only those who produce the technology but also those who consume it also have to have a say. It is needed that biotechnological implementations are debated in detail and concluded in detail in their moral, political and economic aspects just as other socio-scientific problems that concern the entire society. It is highly important that especially prospective teachers who will guide the new generations soon have information on this issue and make correct decisions. Prospective science teachers are in the position of teaching biotechnological practices in terms of the content of their field. In this sense, increasing the awareness of prospective science teachers will be much more important in the long-run when they become teachers. In this study, as socio-scientific issues contain contradictions due to their structure and they are open for debate, the academic controversy technique developed by Johnson and Johnson (1988) was used with the purposes. Contradictions and conflicts are inevitable in the technique of academic controversy. What is important, however, is not to prevent these contradictions and conflicts but to use them constructively and to improve the effective decision-making skills of students (Sarı, 2005). The stages of implementation of the academic contradiction technique are as follows: 1) Preparation of the proposals 2) Presentation of opinions 3) Defense 4) Understanding the opposite view 5) Getting a decision.

When the studies using the academic controversy technique are examined, it is noticed that the technique is used especially in social courses such as Citizenship and Human Rights, Turkish and Social Studies. There is a

limited number of studies on the use of technique in courses of physical sciences. The study aims to increase the levels of knowledge in prospective teachers towards the biotechnology practices in the scope of the course on special topics in biology, and raise awareness. This study was conducted with the aim of determining the effects of the academic controversy technique on the biotechnology knowledge levels of prospective science teachers.

### Method

The study which lasted for 8 weeks, 2 hours a week, used a quasi-experimental design with a pre-test, post-test and a single control group. A quasi-experimental design was used in the study as it was conducted with all 4th-year students who took the course "Special Topics in Biology." In cases where the sample cannot be chosen completely unbiased, quasi-experimental studies are preferred (Çepni, 2007). The data of the study were collected using a Biotechnology Information Questionnaire. The sample of the study consisted of a total of 48 4th-year prospective teachers including 38 female and 10 male participants. The Biotechnology Information Questionnaire (BIQ) was used as the data collection tool of the study. The Biotechnology Information Questionnaire (BIQ), developed by Prokop, Lešková, Kubiátko ve Diran (2007), has been translated and adapted from the original to Turkish by Özel, Erdogan, Uşak and Prokop (2009). The study used the first part that consisting of 16 Likert-type questions on genetically modified organisms in the BIQ

### Findings (Results)

In this study which was conducted with the aim of determining the effects of the academic controversy technique on the biotechnology knowledge levels of prospective teachers, the prospective teachers investigated the issues of biotechnology, prepared group reports, presented their opinions, listened to opposing views, defended their own views and reached a decision. The groups repeated the process by presenting the reports that formed in line with the decisions they made to their classmates. The data of the study were analyzed quantitatively. The pre-test and post-test scores of the prospective teachers were analyzed using a dependent-samples t-test. The results of the dependent-samples t-test suggested that there was an increase in the scores of the prospective teachers in the biotechnology information questionnaire,  $t(47)=-2.188$   $p<.05$ . While the mean biotechnology score of the prospective teachers before the implementation was  $\bar{X}=9.67$ , it rose up to  $\bar{X}=10.42$  after the implementation. As a result of the independent-samples t-test conducted with the aim of determining whether there was a significant difference in terms of sex in the pre-test and post-test results of the participants, there was no significant difference between the female and male participants ( $t(46)=828$ ,  $p>0.05$ ).

### Conclusion and Discussion

This study was conducted with the aim of determining the effects of the academic controversy technique on the biotechnology knowledge levels of prospective science teachers. Science and technology are advancing day by day. As a result of this advancements, we are encountering various products that may affect our lives positively or negatively. Individuals that constitute the society have a right to have a say on and evaluate these

products in moral, political and economic ways. Especially the biotechnology knowledge levels of prospective teachers who have a significant role in raising the future generations are important in terms of their participation in scientific and socio-scientific issues related to science and technology and their correct decisions on these issues. As a result of the implementations, it was found that there was a significant increase in the biotechnology knowledge levels of the prospective teachers. This showed that the academic controversy technique was effective in increasing the biotechnology knowledge levels of the prospective teachers. The prospective science teachers' pre-test score averages were found to be slightly above the middle level. This is coherent with the literature (Dawson and Schibeci, 2003; Prokop et al., 2007; Özel et al., 2009). After the applications prospective science teachers' biotechnology information questionnaire mean scores has risen. In this study, biotechnology knowledge levels of prospective science teachers differed by using academic controversy technique with in a limited period of eight weeks. By using the academic controversy technique from the first days of the teacher training program, the prospective teachers' perspectives can be developed. Science teachers need strategies other than traditional teaching methods while teaching in socio-scientific issues (Dawson and Venville, 2009). In order to educate science-literate individuals, teachers should be able to use appropriate strategies while teaching socio-scientific subjects such as biotechnology, and they should also understand these issues well (Sorgo, Ambrozic-Dolinsek, Usak and Özel, 2011). While socio-scientific issues are taught to students, the main purpose is not to persuade them or to change their attitudes, but to help them to think rationally and improve their competence in decision making (Chen and Raffan, 1999). Prospective teachers may be able to guide their students through the use of the academic controversy technique in their own classes in the coming years.

In terms of sex, no significant difference was found between the male and female prospective teachers in terms of their pre-test and post-test scores. Özel et al. (2009) found no difference between male and female students in their study of high school students to determine their level of knowledge about biotechnology applications. The fact that that there was no sex difference is important in seeing that prospective science teachers, male or female, are in the same distance to and aware of socio-scientific issues. The reasons for this situation include conversion of the situation of controversy into conflict and issues on dominance on the classroom. However, by their nature, socio-scientific issues harbor controversy within themselves and they are in the life itself. This is why it is believed that the academic controversy technique is one of the most suitable methods to teach socio-scientific matters such as biotechnology.

### **Recommendations**

Dominance of prospective teachers on issues that have a socio-scientific aspect will be effective in their training of students who will become questioning individuals in their easy and solid decision-making processes regarding related issues as the future's science teachers. Therefore, it is recommended that further studies are conducted to increase the awareness of especially prospective teachers and teachers on socio-scientific issues.

## GİRİŞ

Bilimin ve teknolojinin çok hızlı gelişmesine paralel olarak bilimsel çalışmaların sayısı çoğalmış ve çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler uygulamaya geçirilmiştir. Bu uygulamalar hayatı kolaylaştıran birçok faydaları beraberinde getirmiştir. Ancak faydalarının yanında hem insanların hem de yeryüzünde bulunan diğer canlıların yaşamlarını olumsuz etkileyen çevre ve sağlıkla ilgili birçok sorun ortaya çıkmıştır. Bu sorunlar, bilimde yaşanan gelişmelerden kaynaklanması ve insanlar da dâhil, doğada bulunan diğer canlıları etkilemesinden dolayı sosyobilimsel sorunlar olarak adlandırılmaktadır (Karakaya, 2015). Biyoteknoloji çalışmaları da sosyobilimsel sorunlardandır.

Teknolojinin gelişmesi birçok alanı etkilediği gibi biyoloji alanında da birçok yeniliği ve gelişmeyi beraberinde getirerek biyoteknolojik çalışmaların hızla artmasına zemin hazırlamış ve biyoteknolojinin son dönemlere damga vuran gelişmeler arasına girmesine olanak sağlamıştır. Biyoteknoloji canlı organizmaların, biyolojik sistemlerin ve bunların türevlerini belirli ve özel amaçlar için kullanmak adına yeni ürün ve süreçler geliştirmek ve var olanları bir şekilde değiştirmek için yapılan teknolojik uygulamalardır. Biyoteknoloji uygulamaları birçok alana yayılmış olsa da ilk olarak tarımda uygulanmaya başlanmıştır. Daha sonra hızlı bir şekilde birçok alanda uygulanmıştır. Biyoteknolojinin bu denli hızlı gelişimi ve uygulamalarının geniş alanlara yayılması rüya gibi olumlu sonuçları beraberinde getirebileceği gibi kâbus gibi olumsuz sonuçları da beraberinde getirebilecektir (Erbaş, 2008). Bütün bu olumlu ve olumsuz süreçlerin birlikte düşünülmesi toplumda büyük endişelere neden olmaktadır. Bu teknolojinin birçok alanda getireceği yenilikler ve çözümler göz önünde bulundurulduğunda kâbus gibi olan olumsuzluklardan arındırılması için bütün sürecin değerlendirilmesi ve çeşitli bilimsel yollarla tartışılması gerekmektedir. Çünkü yapılan bilimsel çalışmalar ve uygulamalar sadece teknolojiyi üretenlerin değil aynı zamanda tüketenlerin de söz sahibi olmalarını gerektirir. Çalışmalar ürün halindeyken sadece soyuttur ne zaman sosyal yaşama dâhil olup hayatın bir parçası haline gelirse işte o zaman somutlaşır ve doğurabileceği sonuçlar o zaman gözlemlenebilir.

Biyoteknolojik uygulamaların tüm toplumu ilgilendiren diğer sosyobilimsel konular gibi ahlaki, politik, ekonomik açılarından detaylı bir şekilde ele alınarak tartışılması ve sonuca varılması gerekmektedir. Özellikle yakın zamanda yeni nesillere rehber olabilecek öğretmen adaylarının bu konuda bilgi sahibi olmaları ve doğru karar verebilmeleri oldukça önemlidir. Fen bilgisi öğretmen adayları alan içeriği bakımından biyoteknolojik uygulamaları öğretici durumundadır. Bu açıdan fen bilgisi öğretmen adaylarının farkındalığının artırılması uzun vadede öğretmen olduklarında çok daha önemli olacaktır. Sosyobilimsel konularla ilgili çalışmalar incelendiğinde argümantasyonun sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Keçeci, Kırılmazkaya ve Kırbag Zengin, 2011; Soysal, 2012). Bu çalışma da ise sosyobilimsel konuların yapısı gereği çelişki içermesinden ve tartışmaya açık olması açısından Johnson ve Johnson (1988) tarafından geliştirilen akademik çelişki tekniği bu amaçlar doğrultusunda kullanılmıştır.

Akademik çelişki tekniğinde öğrenciler mevcut bilgilerini tekrarlamalı, kendi görüşlerini savunmalı ve bilgilerini akranlarına öğretmeli, bilgileri analiz etmeli ve eleştirel olarak değerlendirmeli ayrıca akranlarının sahip

oldukları bilgileri ise çürütmeye çalışmalıdır. Tekniğin sonunda ise edindiği bilgiler sonucunda bir senteze varmalı ve kendi edindiği bilgiyi akranlarının görüş birliğine vardığı sonuçla birleştirmelidir (Johnson ve Johnson, 1988). Akademik çelişki tekniğinde çelişkiler ve çatışmalar kaçınılmazdır. Ancak önemli olan bu çelişki ve çatışmaların önlenmesi değil bunların yapıcı olarak kullanılmasını ve öğrencilerin etkili karar verme becerilerini geliştirmektir (Sarı, 2005). Akademik çelişki tekniğinin uygulanma aşamaları ise şöyledir: 1) Önerilerin hazırlanması, 2) Görüşlerin sunulması, 3) Savunma, 4) Karşıt görüşü anlama, 5) Bir karara varma.

Akademik çelişki tekniği ile ilgili alan yazın taramasında oldukça sınırlı sayıda bilimsel çalışmaya rastlanmıştır (Gülbahar, 2005; Güven, 2007; Kırbağ Zengin, Alan ve Keçeci, 2016; Güneş Öcal, 1996; Sevim ve Varışoğlu, 2014; Tüzemen, 2016; Uysal, 2010). Çalışmaların içeriğine bakacak olursak;

Gülbahar (2005), işbirlikli öğrenme yöntemi tekniklerinden olan birleştirme tekniği ve akademik çelişki tekniğinin, Vatandaşlık ve İnsan Hakları Eğitimi dersindeki “ Temel Haklar ve Özgürlükler “ ünitesinde yer alan konular üzerindeki öğrenci başarı düzeylerine ve hatırd tutma düzeylerine etkilerini araştırmıştır. 61 öğrenciden oluşan çalışmada bir gruba akademik çelişki tekniği uygulanırken diğer gruba ise birleştirme tekniği uygulanmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre ise öğrencilerin akademik başarıları ve hatırd tutma üzerinde birleştirme tekniğinin akademik çelişkiye oranla daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Uysal (2010), çalışmasında işbirlikli öğrenme tekniklerinden biri olan akademik çelişkinin ilköğretim sosyal bilgiler öğretiminde öğrencilerin eriş, problem çözme becerileri ve öğrenme stillerine etkisini saptamak ayrıca kullanılan teknik hakkında öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. 64 kişiden oluşan 4. Sınıf öğrencileriyle 10 hafta süren çalışmada deney grubunda dersler akademik çelişki tekniği ile işlenirken kontrol grubunda dersler ders kitabındaki etkinliklerin uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulamalardan önce ve sonra uygulanan testler, ölçekler ve görüşme formundan elde edilen veriler sonucunda; problem çözme ve erişlerin de deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ancak öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Öğrencilerin kullanılan tekniğe ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu da bulgular arasında yer almaktadır.

Güven (2007), coğrafya öğretiminde geleneksel öğretim yönteminin mi yoksa akademik çelişki tekniğinin mi daha etkili olduğunu saptamayı hedeflemiştir. Lise öğrencilerinin oluşturduğu bu araştırmada elde edilen verilerin sonucunda; öğrencilerin geleneksel yöntemle anlatılan derslerde sıkıldıkları ve öğrencilerin güdülenmelerinin zor olduğu gözlenmiştir. Akademik çelişki ile işlenen derste ise derse ilgi ve katılımın daha üst seviyede olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrenciler sadece coğrafya dersinde değil diğer derslerinde de bu yöntemle dersin işlenmesini istemişlerdir.

Güneş Öcal (1996), gerçekleştirdiği çalışmasında akademik çelişki tekniği ve geleneksel öğretim yöntemlerinin tarih başarısı, güdü ve öğrenci değerlendirme üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Akademik çelişki tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin tarih dersi başarı testinde ve yazılı sınavda geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmuşlardır. Öğrencilerin akademik çelişki

tekniklerinden hoşlandıkları ve kullanılan bu yöntemin akademik başarılarının da olumlu yönde etkilediği üzerine görüşlerde yazdıkları kompozisyonlarda yer almaktadır.

Sevim ve Barışoğlu (2014), çalışmalarında Türkçe öğretmen adaylarının eğitim bilimleri ile ilgili kavram öğrenmede akademik çelişki tekniğinin etkili olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmen merkezli öğretime oranla akademik çeviri tekniğinin kavram öğretiminde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kırbağ Zengin, Alan ve Keçeci (2016), çalışmalarında akademik çelişki tekniğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının klonlama kavramsal anlama seviyelerine ve fen öz yeterliklerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda ise kullanılan tekniğin öğretmen adaylarının klonlama kavramsal anlama seviyelerine ve fen öz yeterliklerine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Akademik çelişki tekniğinin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde tekniğin özellikle Vatandaşlık ve İnsan Hakları, Türkçe ve Sosyal Bilgiler gibi sözel içerikli derslerde kullanıldığı görülmektedir. Sayısal içerikli derslerde tekniğin kullanımına dair sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada biyolojide özel konular dersi kapsamındaki biyoteknoloji uygulamalarına yönelik öğretmen adaylarının bilgi seviyelerini artırarak farkındalık oluşturmak hedeflenmektedir.

#### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışma akademik çelişki tekniğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

#### **YÖNTEM**

Haftada 2 saat olmak üzere toplam 8 hafta süren çalışmada deneysel araştırma modellerinden öntest-sontest tek deney gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklemin tamamen yansız olarak seçilemediği durumlarda deneysel çalışmaların yerine yarı deneysel çalışmalar tercih edilir (Çepni, 2007). Bu çalışmada da "Biyolojide Özel Konular" dersini alan tüm 4. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirildiği için yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın verileri Biyoteknoloji Bilgi Anketi kullanılarak toplanılmıştır.

#### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi 4. sınıf öğrencisi 38 kadın, 10 erkek toplam 48 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

#### **Veri Toplama Araçları**

Çalışmanın veri toplama aracı olarak Biyo-teknoloji Bilgi Anketi (BBA) kullanılmıştır. Prokop, Lešková, Kubiátko ve Diran (2007), tarafından geliştirilmiş olan Biyoteknoloji Bilgi Anketi, Özel, Erdogan, Usak ve Prokop (2009) tarafından orijinalinden Türkçe 'ye çevrilmiş ve uyarlanmıştır. Bireylerin, biyoteknoloji konularına yönelik bilgi



düzeylerini ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarını ölçmek üzere iki bölümden oluşan BBA'nın genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili ve 16 likert tipi sorudan oluşan ilk bölümü kullanılmıştır. BBA doğru, yanlış ve fikrim yok şeklinde derecelendirilmiştir.

## BULGULAR

Akademik çelişki tekniğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada öğretmen adayları biyoteknoloji ve kullanım alanlarını incelemiş, grup raporlarını hazırlamış, görüşlerini sunmuş, karşıt görüşleri dinlemiş, kendi görüşlerini savunmuş ve karara varmışlardır. Gruplar verdikleri karar doğrultusunda oluşturdukları raporlarını sınıf arkadaşlarına sunarak süreci tekrarlamışlardır. Çalışmanın verileri nicel olarak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi anketinden aldıkları öntest-sontest puanları ilişkili örnekleme t testi kullanılarak analiz edilmiştir. İlişkili örnekleme t testi analizine ilişkin bulgulara Tablo1'de yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Biyoteknoloji Bilgi Anketi Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının T-Testi Sonuçları

Ölçüm(BBA)	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Öntest	48	9.67	2.07	47	-2.188	.034
Sontest	48	10.42	2.21			

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi anketi puanlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir,  $t(47)=-2.188$   $p<.05$ . Öğretmen adaylarının uygulama öncesi biyoteknoloji bilgi anketi puanlarının ortalaması  $\bar{X}=9.67$  iken; uygulama sonrasında  $\bar{X}=10.42$ ' ye yükseldiği görülmektedir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 16'dır. Öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi anketi puanları orta düzeyin üzerindedir.

Biyoteknoloji bilgi anketi ile elde edilen öntest-sontest puanları arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t testi analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Cinsiyet Bakımından Biyoteknoloji Bilgi Anketi Öntest-Sontest Sonuçları

Cinsiyet		N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Öntest	Kadın	38	9.82	2.06	46	974	.335
	Erkek	10	9.10	2.08			
Sontest	Kadın	38	10.55	2.30	46	828	.412
	Erkek	10	9.90	1.85			

Biyoteknoloji bilgi anketinden alınacak en yüksek puan 16 puandır. Tablo 2 incelendiğinde biyoteknoloji bilgi anketi öntest sonuçlarına ait ortalama puanları kadın öğretmen adaylarının 9.82 iken erkek öğretmen adaylarının puanları 9.10 olarak bulunmuştur. Cinsiyet bakımından biyoteknoloji bilgi anketi öntest sonuçlarına ( $t(46)=974$ ,  $p>0.05$ ) göre kadın ve erkek öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Biyoteknoloji bilgi anketi sontest sonuçlarına göre ise erkek öğretmen adaylarının sontest ortalamaları 9.90, kadın öğretmen adaylarının ise 10.55 olarak bulunmuştur. Cinsiyet bakımından biyoteknoloji bilgi anketi sontest sonuçlarına göre ( $t(46)=828$ ,  $p>0.05$ ) kadın ve erkek öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

**TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bu çalışma akademik çelişki tekniğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bilim ve teknoloji her geçen gün ilerlemektedir. Bu ilerlemelerin sonucu olarak hayatımızı olumlu ya da olumsuz etkileyebilecek birçok ürünle karşı karşıya gelinmektedir. Toplumun oluşturan bireylerin bu ürünlerin kullanımında söz sahibi olma, ahlaki, politik, ekonomik açılardan değerlendirme hakkı vardır. Özellikle gelecek nesillerin yetiştirilmesinde önemli rolü bulunan öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyeleri, fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel ve sosyobilimsel konularda karar verme sürecine aktif olarak katılmaları ve bu konularla ilgili doğru kararlar verebilmeleri açısından oldukça önemlidir. Gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur,  $t(47)=-2.188$ ,  $p=.03<.05$ . Bu durum akademik çelişki tekniğinin öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerinin artırılmasında etkili olduğunu göstermiştir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi biyoteknoloji bilgi anketi puanlarının ortalaması  $\bar{X}=9.67$  iken; uygulama sonrasında  $\bar{X}=10.42'$  ye yükseldiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının öntest puan ortalaması orta düzeyin biraz üstünde olduğu bulunmuştur. Bu durum literatürde yapılan çalışmalarla uyumludur (Dawson ve Schibeci, 2003; Prokop ve diğ., 2007; Özel ve diğ., 2009). Uygulamalar sonrası bu ortalama yükselmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyeleri sekiz hafta gibi sınırlı bir sürede akademik çelişki tekniği kullanılmasıyla farklılaşmıştır. Akademik çelişki tekniğinin, öğretmen yetiştirme programının ilk günlerinden itibaren kullanılmasıyla öğretmen adaylarının bakış açıları genişletilebilir. Fen öğretmenleri sosyobilimsel konularda ders işlerken geleneksel fen öğretimi haricinde stratejilere ihtiyaç duyarlar (Dawson ve Venville, 2009). Fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için, öğretmenlerin biyoteknoloji gibi sosyabilimsel konuları öğretirken uygun stratejileri kullanabilmeleri ve bu konuları kendilerinin de iyi anlamaları gereklidir (Sorgo, Ambrozic-Dolinsek, Usak ve Özel, 2011). Öğrencilere sosyobilimsel konular öğretilirken temel amaç onları bir konuda ikna etmek veya tutumlarını değiştirmek değil, bilimsel yönden mantıklı düşünerek riskleri değerlendirmelerini ve karar verme konusunda yeterliklerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Chen ve Raffan, 1999). Öğretmen adaylarının akademik çelişki tekniğini ileriki yıllarda kendi sınıflarında kullanmasıyla öğrencilerine de rehberlik etmeleri sağlanabilir.

Cinsiyet bakımından biyoteknoloji bilgi anketi öntest-sontest sonuçlarına göre ise kadın ve erkek öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Özel ve diğ. (2009) benzer şekilde, lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kız ve erkek öğrenciler arasında farklılık bulunmamıştır. Cinsiyet bakımından farklılık bulunmaması, fen bilgisi öğretmen adaylarının toplumsal öneme sahip olan sosyobilimsel konularda kadın ve erkek fark etmeden eşit mesafede ve duyarlı olduklarının görülmesi açısından önemlidir. Akademik çelişki tekniğinin araştırmacılarca çok tercih edilmediği görülmektedir. Bu durumun sebepleri arasında çelişki durumunun çatışmaya dönmesi ve sınıf hâkimiyetinde sıkıntı oluşturabileceğidir (Doğan, 2012). Ancak doğası gereği sosyobilimsel konular çelişkiyi içinde barındırır ve hayatın içindedir. Bu yüzden akademik çelişki tekniğinin biyoteknoloji gibi sosyobilimsel konuların öğretilmesi için en uygun yöntemlerden birisi olduğu düşünülmektedir.

**ÖNERİLER**

Öğretmen adaylarının sosyobilimsel yöne sahip olan konulara hâkim olmaları durumunda ilerde birer fen bilimleri öğretmeni olarak yetiştirecekleri öğrencilerinin de bu konulara ilişkin sorunlarda kolay ve sağlıklı kararlar vermesinde, sorgulayıcı bireyler olmasında etkili olacaktır. Bu yüzden özellikle öğretmen adayları ve öğretmenlerin sosyobilimsel konularda konulara farkındalıklarını artıracak çalışmaların arttırılması önerilmektedir.

**KAYNAKÇA**

- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Chen, S. Y. ve Raffan, J. (1999). Biotechnology: Student's Knowledge and Attitudes in the UK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 34(1), 17-23.
- Dawson, V. ve Schibeci, R. (2003). Western Australian School Students' Understanding of Biotechnology. *International Journal of Science Education*, 25(1), 57-69.
- Dawson, V. ve Venville, G.J. (2009). High-School Students' Informal Reasoning and Argumentation About Biotechnology: An Indicator of Scientific Literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- Doğan, C. (2012). *Sistemik Yabancı Dil Öğretim Yaklaşımı ve Yöntemleri*. İstanbul: Ensar Neşriyat.
- Erbaş, H. (2008). *Türkiye'de Biyoteknoloji ve Toplumsal Kesimler Türkiye'de Biyoteknoloji ve Toplumsal Kesimler: Profesyoneller, Kentsel Tüketiciler ve Köylüler*. Ankara: Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları, No: 4.
- Gülbahar, A. (2005). *İlköğretim 7. Sınıf Vatandaşlık ve İnsan Hakları Eğitimi Dersinin Öğretiminde Akademik Çelişki Tekniği ile Birleştirme Tekniğinin Öğrenci Başarısı ve Hatırda Tutma Düzeyine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Bilimler Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Güneş Öcal, M. (1996). *Akademik Çelişki Tekniğinin Tarih Derslerindeki Başarı ile Günü Üzerindeki Etkileri ve Öğrencilerin Değerlendirmeleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Güven, T. (2007). *Akademik Çelişki Tekniğinin Öğrencilerin Coğrafya Derslerindeki Başarı ile Günü Üzerindeki Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Johnson, D.W. ve Johnson, R.T. (1988). Critical Thinking Through Structured Controversys. *Educational Leadership*, 45(8), S: 58-64.
- Karakaya, E. (2015). *Bilimsel Bilginin Doğasını Anlama ve Sosyo Bilimsel Konularda Akıl Yürütme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Anabilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.

- Keçeci, G. Kırılmazkaya, G. ve Kırbağ Zengin, F. (2011). "İlköğretim Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmaları On-line Argümantasyon Yöntemi ile Öğrenmesi", 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 Mayıs, Elazığ.
- Kırbağ Zengin, F., Alan, B. ve Keçeci, G. (2016). Akademik Çelişki Tekniğinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Klonlama Kavramsal Anlama Seviyelerine ve Fen Öz Yeterliklerine Etkisi. *The Journal of International Social Research*, 9(46), 581-585.
- Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M., ve Prokop, P. (2009). Lise Öğrencilerinin Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Bilgileri ve Tutumları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 297-328.
- Prokop, P., Lešková, A., Kubiátko, M. ve Diran, C. (2007). Slovakian Students' Knowledge of and Attitudes toward Biotechnology. *International Journal of Science Education*, 29(7), 895-907.
- Sarı, S. (2005). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Çatışma Çözümü Becerilerinin Kazandırılmasında Akademik Çelişki, Değer Çizgisi ve Güdümlü Tartışma Yöntemlerinin Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.
- Sevim, O. ve Varışoğlu, B. (2014). Akademik Çelişki Tekniğinin Türkçe Öğretmeni Adaylarının Kavram Öğrenme Başarılarına Etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 229-247.
- Sorgo, A., Ambrozic-Dolinsek, J., Usak, M. ve Özel, M. (2011). Knowledge About and Acceptance of Genetically Modified Organisms Among Pre-service Teachers: A Comparative Study of Turkey and Slovenia. *Electronic Journal of Biotechnology*, 14(4), 5-5.
- Soyсал, Y. (2012). *Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitesine Alan Bilgisi Düzeyinin Etkisi: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri, Bolu.
- Tüzemen, T. (2016). *Akademik Çelişki Tekniğinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Konuşma Becerilerine ve Konuşma Kaygılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı, Van.
- Uysal, G. (2010). *İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde İşbirlikli Öğrenmenin Erişkiye, Problem Çözme Becerilerine, Öğrenme Stilllerine Etkisi ve Öğrenci Görüşleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, İzmir.