

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ İMAJLARI

Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ¹ Havva YAMAK²
Nusret KAVAK³

¹Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü

³Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü

ÖZET

Fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB imajlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmada 2010-2011 eğitim-öğretim yılının güz dönemi başlangıcında, Magnusson, Krajcik ve Borko (1999)'un PAB modeli doğrultusunda yapılandırılan dönüşümcü TPAB modeli çerçevesinde 27 öğretmen adayına beş hafta süresince eğitim verilmiştir. Özel Öğretim Yöntemleri II dersi kapsamında gerçekleştirilen ve mikroöğretim yönteminin kullanıldığı araştırmada öğretmen adayları teknolojiyi entegre ederek hazırladıkları ders planlarını uygulamış, uygulamalar videoya kaydedilmiştir. Öğretmen adaylarının video kayıtları blog ortamına eklenerek ders anlatım performansları hakkında tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Sekiz hafta sonunda öğretmen adaylarından TPAB ile ilgili düşüncelerini çizimleri istenmiş, bu çizimler değerlendirilerek 27 öğretmen adayı içerisinde altı öğretmen adayı belirlenmiştir. Belirlenen öğretmen adayları bahar döneminde öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında da gözlemlenmiş ve TPAB imajları güz dönemindeki imajları ile karşılaştırılarak tekrar incelenmiştir. TPAB imajlarının analizi sonucunda öğretmen adaylarının TPAB'ı zihinlerinde, dönüşümcü modelden daha çok birleştirici model doğrultusunda yapılandırdıkları ortaya çıkmıştır. Çalışma grubundaki altı öğretmen adayının iki dönemdeki TPAB imajları karşılaştırıldığında, bahar dönemindeki imajlarında daha çok kavrama yer verdikleri ortaya çıkmıştır.

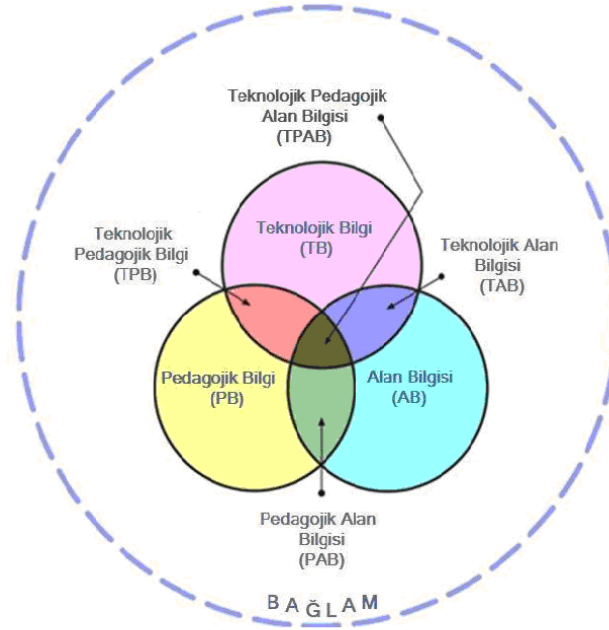
Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB), TPAB İmajı

1. GİRİŞ

Teknoloji entegrasyonunun iyi bir öğretimin ayrılmaz parçası olarak görüldüğü 21. yy dijital çağında, öğretmen eğitimi alanında gerçekleştirilen çalışmaların gündemini öğretmenlerin konu alan bilgileri ile ilişkili olan eğitim teknolojilerini etkili kullanabilmeleri için sahip olmaları gereken yeterlikler oluşturmaktadır. Bu doğrultuda Shulman (1986) tarafından literatüre kazandırılan pedagojik alan bilgisi (PAB)ne teknoloji bilgisi boyutu eklenerek yapılandırılan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ön plana çıkmaktadır. Teknoloji ile gerçekleştirilecek olan etkili bir öğretimin temeli olarak görülen TPAB (Mishra ve Koehler, 2006) konulu araştırmalar günümüzde hızla artmaktadır. Ancak, Koehler ve Mishra (2008)'nin *Eğitimciler için Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi El Kitabı (Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators)*nda da belirttiği üzere aslında TPAB yeni ortaya çıkmış bir kavram değildir. TPAB kavramı ilk olarak Pierson (1999)'un doktora tez çalışmasında şematize edilmiştir. Pierson (1999, s.225), TPAB'ı en basit haliyle alan bilgisi (AB), pedagojik bilgi (PB) ve teknolojik bilgi (TB)nin birleşimi olarak açıklamıştır. Pierson (1999)'un TPAB tanımından sonra Keating ve Evans (2001), öğretim sürecinde kullanılan teknolojinin konu alanına uygun olması gerekliliğine vurgu yaparak TPAB'ın daha geniş bir tanımını yapmıştır. Keating ve Evans (2001)'e göre TPAB, teknoloji kullanarak konu alan bilgisini en uygun şekilde sunma olanağı sağlamaktadır. TPAB'a sahip bir öğretmen, teknolojiyi mantıklı bir şekilde kullanma kabiliyetine sahiptir ve öğrencisinin konu ile ilgili sahip olduğu kavramları öğrenmesinde teknolojinin etkisinin farkındadır. Margerum-Lays ve Marks (2003)'ün teknolojinin pedagojik alan bilgisi şeklinde isimlendirdiği TPAB, eğitim teknolojisinin kullanıldığı öğretim-öğrenme durumlarından türetilmiş ve uygulanabilir bir bilgi olarak ifade edilmektedir. Araştırmacılara göre, bu bilgiye sahip olan öğretmen; belirli teknolojilerin öğretimde nasıl kullanılacağını, bu teknolojiler ile gerçekleştirilecek öğretim için gereken zamanı, öğrencilerin olası problemlerinin belirli teknolojilerle nasıl çözüleceğini, öğretim ve öğrenmenin teknolojik imkânlarla göre nasıl düzenlenmesi gerektiğini bilmektedir.

Günümüzde yapılan araştırmalarda TPAB'ın kavramsallaştırılması ve kuramsal yapısının belirlenmesinde Mishra ve Koehler'in çalışmaları büyük bir rol oynamaktadır. Mishra ve Koehler (2006)'e göre TPAB; alan uzmanının bir disipline ait sahip olduğu konu alan bilgisinden, teknoloji

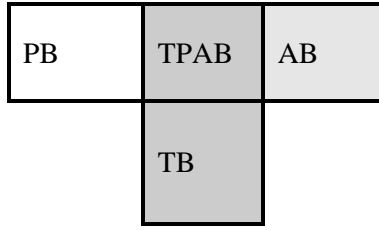
uzmanının sahip olabileceği teknolojik bilgiden ve bir öğretmenin sahip olabileceği genel pedagojik bilgiden farklı, üç bileşenin (AB, PB ve TB) ötesine geçmiş önemli bir bilgi türüdür (Şekil 1.1).



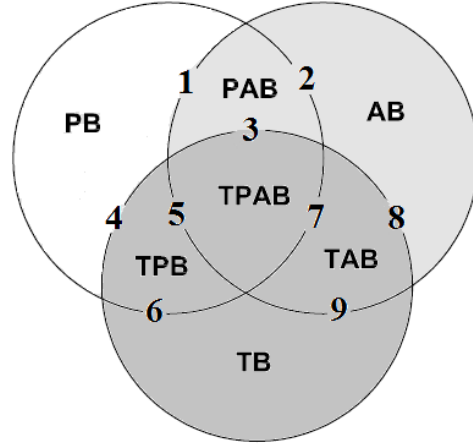
Şekil 1.1. TPAB ve etkileşimli olduğu bilgi türleri (Koehler ve Mishra, 2009:63)

Şekil 1.1.'de görüldüğü üzere TPAB; AB, PB ve TB'nin birbiri ile kesiştiği bölgede yer almaktadır. Şekil 1.1'e göre TB'nin AB ve PB ile etkileşimi sonucunda TPAB ile birlikte teknolojik alan bilgisi (TAB) ve teknolojik pedagojik bilgi (TPB) türleri de ortaya çıkmıştır. Ancak TPAB ve ilişkili olduğu bu bilgi türleri hakkında yapılan araştırmalarda, araştırmacılar bu bilgilerin arasındaki sınırları tam olarak açıklamamaktadır (Cox, 2008). Bu bilgi türlerinin arasındaki sınırların belirsizliği ve sınır çizgilerinin her iki kategoriye de girebilecek durumda olması bilgilerin kategorize edilmesini zorlaştırmaktadır (Cox, 2008; Cox ve Graham, 2009). Cox (2008) yaptığı literatür taramasında, TPAB ile ilgili 89 farklı tanıma (Akt. Graham, 2011), TAB ile ilgili 13 farklı tanıma ve TPB ile ilgili 10 farklı tanıma rastlamıştır. Graham (2011)'a göre ortaya çıkan bu kavramsal karmaşıklığın çözümü için TPAB konulu araştırmalarda öncelikli olarak PAB'nin kavramsal çerçevesi, birleştirici ve dönüşümcü PAB modelleri ve bilgi türleri arasındaki sınırların net bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Gess-Newsome (1999)'un birleştirici ve dönüşümcü PAB modelleri için kurduğu analogi, bu modellerin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Gess-Newsome (1999) kendisini meydana getiren maddelerin özelliklerinden farklı yeni bir madde ortaya çıkması açısından bileşik ile dönüşümcü model ve kendisini meydana getiren maddelerin özelliklerini taşıması açısından karışım ile birleştirici model arasında bir analogi kurmuştur. Bu doğrultuda Şekil 1.1.'de gösterilen TPAB modeli birleştirici bir görünüme sahip olmasına rağmen Koehler ve Mishra (2009) modeli dönüşümcü yaklaşımla açıklamaktadır.

Graham (2011) Şekil 1.2.'de iki farklı TPAB modelinin de AB, PB ve TB'nin bir kombinasyonu olduğunu fakat b modelinin a modelinden üç fazla bilgi türü ve dokuz sınır koşulu içermesinin TPAB'nin teorik anlamını karmaşıklaştırdığını belirtmektedir. Bu karışıklıkları gidermek ve bilgi türlerini birbirinden net bir şekilde ayırt etmek için PAB, TAB ve TPB kavramlarının teorik yapısının açık bir şekilde ifade edilmesini önermektedir. Graham (2011) özellikle PAB'nin teorik yapısı anlaşıldıktan sonra TPAB'a geçiş yolları hakkında hipotezler oluşturulabileceğini vurgulamaktadır.



(a)



(b)

Şekil 1.2. AB, PB ve TB’i birleştiren iki farklı model (Graham, 2011:1958)

Graham (2011)’in önerilerine daha önceki yıllarda yapılmış TPAB konulu çalışmalarda da rastlanılmaktadır. Niess (2005), Grossman (1990)’un PAB modelindeki dört bilgi bileşenine teknolojiyi entegre ederek öğretmen yetiştirme programları için TPAB’ın gelişimini araştırmıştır. Niess tarafından tanımlanan TPAB’ın bileşenleri;

- Öğrenim sürecinde belirli bir konunun teknoloji ile öğretimin ne anlama geldiğinin kavramsal ilişkilendirilmesi,
- Öğrencilerin belirli bir konuyu teknoloji ile anlama, düşünme ve öğrenmeleri bilgisi,
- Belirli bir konu alanının teknoloji ile öğrenimine entegre edilen müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi,
- Belirli bir konunun teknoloji ile öğretimi için kullanılan öğretim stratejileri, yöntem ve teknik bilgisi ve gösterim yöntemleri bilgisi şeklindedir.

Ancak Niess (2005) tarafından yapılandırılan TPAB modeli Grossman (1990)’ın PAB modeli doğrultusunda oluşturulduğu için ölçme ve değerlendirme bilgisine ilişkin bir bileşen içermemektedir. Bu araştırmada ise özellikle fen eğitimi için yapılandırıldığı ve ölçme-değerlendirme bilgisi bileşenini de kapsamında bulundurduğu için Magnusson, Krajcik ve Borko (1999)’nun PAB modeli doğrultusunda oluşturulan TPAB modeli kullanılmıştır. Bu doğrultuda “fenin teknoloji ile öğretime yönelik amaç ve hedefleri bilgisi”, “teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı ve öğretim programı materyalleri bilgisi”, “öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkında ön-bilgi, olası kavram yanlışları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ile bunları belirleme-gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçler bilgisi”, “belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikler bilgisi”, “öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi” TPAB’ın bileşeni olarak ele alınmıştır.

Araştırmada TPAB’ın fen bilgisi öğretmen adayları için yeni bir kavram olmasından dolayı, bu bilgi türünün zihinlerinde nasıl oluştuğu hakkında bilgi edinmek amacıyla çizdikleri TPAB imajlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İmajlar (imge) bireylerin bir kavramı duyduklarında veya düşündüklerinde tecrübelerine bağlı olarak zihinlerinde nasıl oluşturduklarını göstermektedir (Atasoy, 2004; Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007). Bu doğrultuda öğretmen adaylarının TPAB imajlarının değerlendirilmesi, TPAB hakkındaki düşüncelerini ve TPAB’ı zihinlerinde nasıl yapılandırdıkları ortaya çıkmasına katkı sağlayacaktır.

2. YÖNTEM

2.1.Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin büyük şehirlerinden birinde yer alan bir üniversitenin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın son sınıfında öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bir eğitim-öğretim yılı sürecinde gerçekleşen araştırmaya güz döneminde 27 öğretmen adayı, bahar döneminde ise 27 öğretmen adayı içerisinde sistematik örnekleme yöntemi ile belirlenen altı öğretmen adayı katılmıştır.

2.2.Verilerin Toplanması

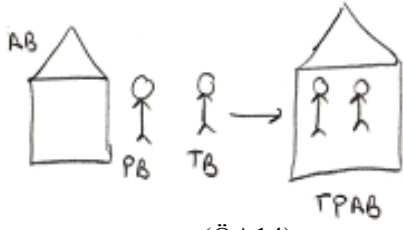
TPAB kavramı fen bilgisi öğretmenliği lisans programında ve öğretmen yeterliklerinde açıkça belirtilen bir bilgi türü değildir. Bu nedenle araştırmada öncelikli olarak öğretmen adaylarının TPAB konusunda bilgilendirilmeleri ve teknolojinin entegre edildiği ders anlatımları gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın güz döneminde Özel Öğretim Yöntemleri II (ÖÖYII) dersinin başlangıcında araştırmada kullanılan TPAB modeli çerçevesinde 27 öğretmen adayına beş hafta süresince eğitim verilmiştir. Daha sonra öğretmen adayları sekiz hafta süresince farklı fen konularında ders planları hazırlayarak, teknolojinin entegre edildiği öğretim uygulamaları gerçekleştirmiştir. Mikroöğretim yönteminin de kullanıldığı araştırmada ders video kayıtları blog ortamına eklenerek öğretmen adaylarının ders anlatım performansları hakkında tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Güz dönemi sonunda öğretmen adaylarının TPAB imajları değerlendirildikten sonra, 27 öğretmen adayı içerisinde belirlenen altı öğretmen adayı bahar döneminde öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında da gözlemlenmiştir. Altı öğretmen adayının bahar dönemi sonundaki TPAB imajları güz dönemindeki imajları ile karşılaştırılarak tekrar incelenmiştir.

2.3. Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının çizdikleri imajlar bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra NVivo 9.0 paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. TPAB imajlarının içerik analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2005) ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Ekiz, 2003) yöntemleri kullanılarak sistematik bir şekilde kodlanması sonucunda 17 kod kategorisine sahip bir kod listesi oluşturulmuştur. Güz ve bahar döneminden elde edilen 33 TPAB imajının dokuz adeti başka bir araştırmacı tarafından kod listesine göre değerlendirilmiştir. Araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak kullandıkları kodların tutarlılığı "Görüş birliği" ya da "Görüş ayrılığı" şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmacıların, öğretmen adaylarının çizimleri için aynı kodu kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kodu kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; $\text{Görüş birliği} / (\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}) \times 100$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki ortalama güvenilirlik %88 olarak bulunmuştur.

3. BULGULAR

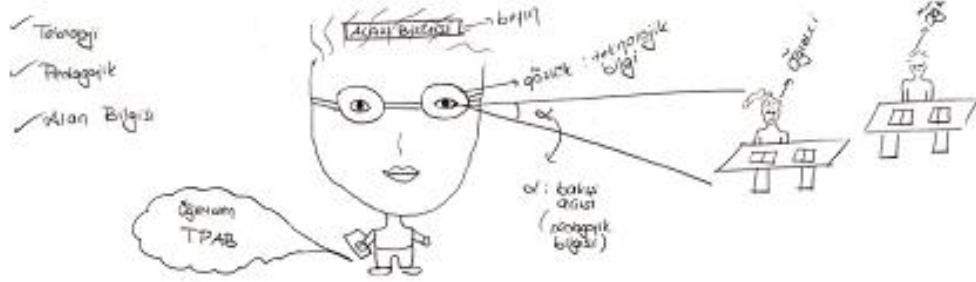
TPAB imajlarının NVivo 9.0 paket programı aracılığıyla sistematik bir şekilde kodlanması sonucunda, öğretmen adaylarının TPAB imajları ağırlıklı olarak TPAB'in birleştirici modeli doğrultusunda oluşmuştur. Öğretmen adaylarından bazıları TPAB'ı AB, PB ve TB'nin birleşimi olarak resmederken, bazıları da Koehler ve Mishra (2009)'ın belirttiği gibi bir venn şeması üzerinde PB, AB ve TB'nin kesiştiği bölgede yer alan bir bilgi olarak şematize etmiştir (Şekil 3.1).



(ÖA14)



(ÖA27)



(ÖA16)



(ÖA19)

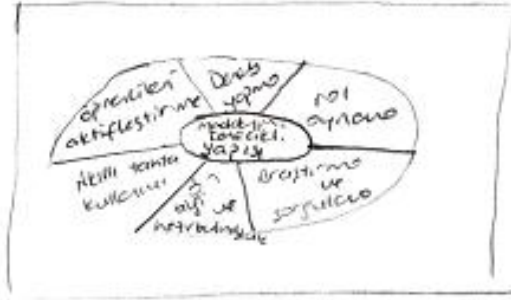
Şekil 3.1. Öğretmen adaylarının TPAB imajlarından örnekler

Şekil 3.1’de ÖA14 ve ÖA27’nin imajlarında görüldüğü gibi bazı öğretmen adayları bu üç bilgi türünün TPAB kapsamında farklı ağırlıklarda olması gerektiğini düşünmektedir. Örneğin ÖA27 çizdiği imaj ile ilgili açıklamasında birleştirici TPAB modelindeki tüm bilgi türlerinin önemli olduğunu ancak en önemlilerinin PB, AB ve TB olduğunu belirtmiştir. ÖA27, PB’nin AB’den, AB’nin de TB’den daha önemli olduğunu düşündüğü için bu bilgi türlerini farklı büyüklükte çizmiştir. ÖA16 ve ÖA19 ise TPAB imajlarında farklı benzetmelere yer vermişlerdir. ÖA16, TPAB’a sahip bir öğretmenin beynini AB, öğrenciye bakış açısını PB, öğrenciyi daha iyi görmesini sağlayan gözlüğü ise TB’ye benzetmiştir. ÖA19’nın imajında ise AB’nin TB ile öğrenciye kazandırılabilmesi için öğretmenin PB’ye de sahip olması gerektiği belirtilmektedir. TPAB’ı birleştirici model doğrultusunda zihinlerinde yapılandıran öğretmen adayları dışında, öğretmen adaylarının imajlarında teknolojinin entegre edildiği bir derste öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alan, öğrenciyi merkeze alarak öğretimi gerçekleştiren, ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanan TPAB’a sahip öğretmeni ifade eden çizimler yer almaktadır.

Ayrıca TPAB denildiğinde öğretmen adaylarının zihinlerinde projeksiyon cihazı, bilgisayar, akıllı tahta ve deney araçlarını ifade eden imajlar oluşmaktadır. İmajlar incelendiğinde 13 öğretmen adayının öğretim süresinde projeksiyon ve bilgisayarın, 12 öğretmen adayının akıllı tahtanın, 9 öğretmen adayının da deney araçlarının kullanıldığı bir öğretim ortamı çizdikleri tespit edilmiştir.



(ÖA2)
TPAB



(ÖA6)



(ÖA27)

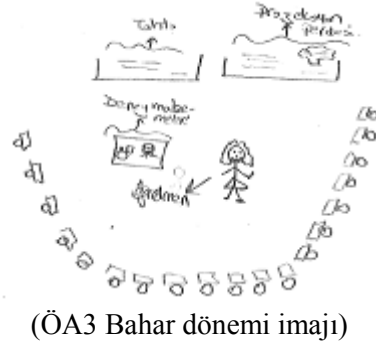
Şekil 3.2. Öğretmen adaylarının TPAB imajlarından örnekler

Şekil 3.2’de ÖA2’nin TPAB imajında, belirli bir fen konusunun öğretiminde bilgisayar, akıllı tahta ve animasyonun birlikte kullanımı gösterilmektedir. ÖA6 imajında yine belirli bir fen konusunu öğretirken farklı öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin kullanımına, öğrencilerin ön bilgi ve hazır bulunuşluk düzeylerini dikkate alma ve akıllı tahtadan yararlanmayı vurgulamıştır. ÖA27’de imajında projeksiyon cihazına ve öğretmenin rehber konumunda olduğu bir sınıf ortamına yer vermiştir.

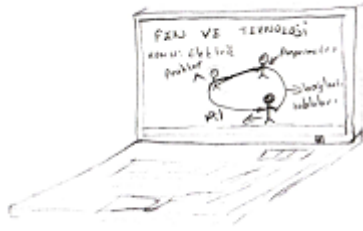
Çalışma grubundaki altı öğretmen adayının güz ve bahar dönemindeki TPAB imajları karşılaştırıldığında ise öğretmen adaylarının bahar dönemindeki imajlarında daha çok kavrama yer verdikleri tespit edilmiştir. Şekil 3.3’de gösterildiği üzere ÖA3 bahar döneminde güz döneminden farklı olarak sınıf ortamında değişiklikler yapmıştır. Öğretmen adayının bahar dönemindeki imajında sıraları U şeklinde düzenlemesi ve projeksiyon perdesini tahtadan farklı bir konumda çizmesinin nedeni öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında edindiği tecrübelerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde ÖA5’in güz dönemindeki imajında bilgisayar ve elektrik devresinin görselleştirilmesi yer alırken, bahar dönemindeki imajında akıllı tahta ve beyaz tahta, akıllı tahta da bulmaca hazırlama programı ile hazırlanmış olan bir bulmaca, beyaz tahta da hayvan ve bitki hücresi modelleri, projeksiyon cihazı ve bilgisayar bulunmaktadır. ÖA5’in öğretmenlik uygulamasındaki ders anlatımları sürecinde ölçme ve değerlendirme aracı olarak bulmaca programı ile hazırladığı bulmacaları kullandığını göz önünde bulundurarak, TPAB imajındaki bu gelişim ile kazandıkları tecrübe arasında bağlantı kurulmasının mümkün olduğu söylenebilir.



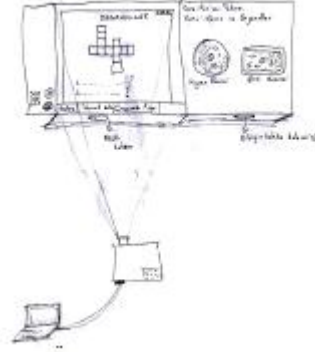
(ÖA3 Güz dönemi imajı)



(ÖA3 Bahar dönemi imajı)



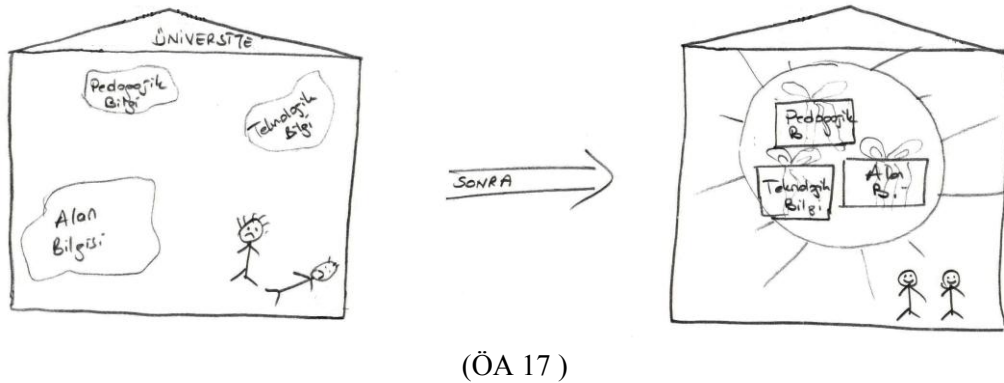
(ÖA5 Güz dönemi imajı)



(ÖA5 Bahar dönemi imajı)

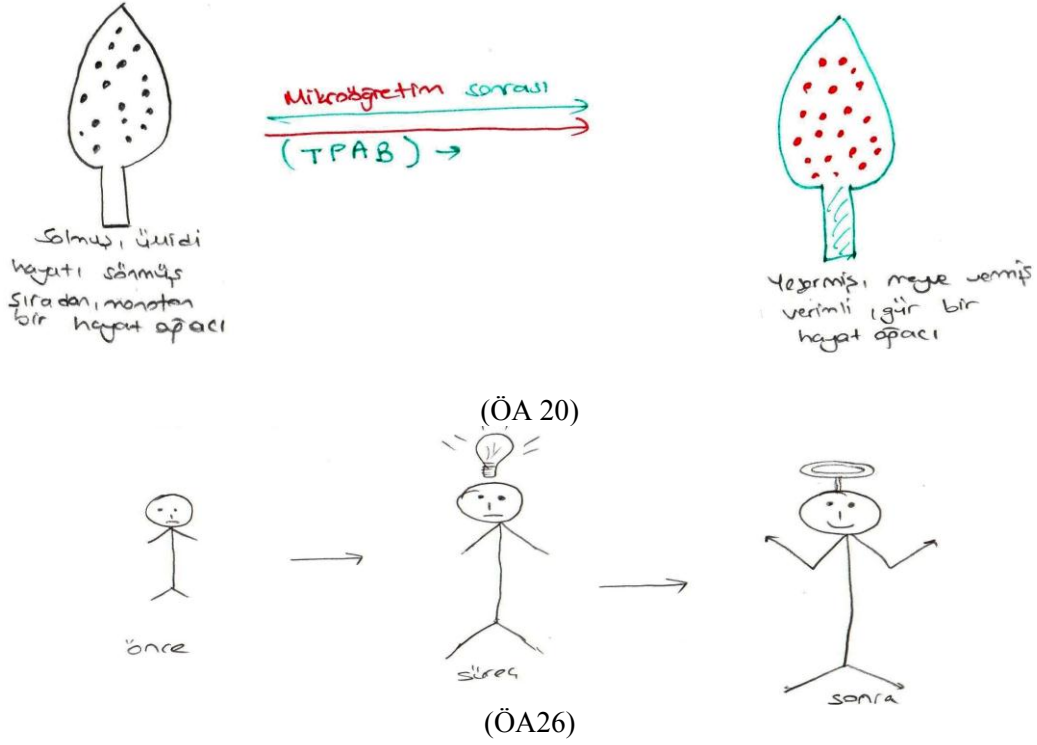
Şekil 3.3. Öğretmen adaylarının güz ve bahar dönemindeki TPAB imajlarının karşılaştırılması

Araştırmanın güz döneminde de üç öğretmen adayı ÖÖYII dersinde gerçekleştirilen uygulamalardan sonra TPABlarında gelişim olduğunu imajlarında çizerek göstermiştir (Şekil 3.4 ve Şekil 3.5.).



(ÖA 17)

Şekil 3.4. ÖA17'nin TPAB imajı



Şekil 3.5. ÖA 20 ve ÖA26'nın TPAB imajları

Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'de görüldüğü üzere ÖA17, ÖA20 ve ÖA26'nın TPAB imajlarında gerçekleştirilen uygulamaların TPAB gelişimlerine etkisi görülmektedir. ÖA17 çizdiği imaj ile ilgili açıklamasında; imajındaki çöp adamların öğretmen adaylarını temsil ettiğini ve uygulamalar öncesinde öğretmen adaylarının AB, PB ve TB türleri birbirinden ayrı bilgi türleri olarak gördüklerini açıklamıştır. ÖA17 uygulamalar sonrasında öğretmen adaylarının bu bilgileri bir araya getirerek TPAB'a sahip olmalarının kendilerinin aydınlanmasını sağladığını ifade etmiştir. Benzer şekilde ÖA20'de uygulamaların etkisini; uygulamalar öncesinde kendisini kurumuş bir ağaca uygulamalar sonrasında ise meyve veren bir ağaca benzeterek belirtmiştir. ÖA26'da uygulamalar süresince öğrendiklerinin zihninde bir ışık yaktığını, uygulamalar sonrasında ise daha bilgili olduğunu ifade eden bir resim çizmiştir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının TPAB'ı zihinlerinde dönüştürücü modelden daha çok birleştirici model doğrultusunda AB, PB ve TB'nin birleşimi olarak yapılandıkları ortaya çıkmıştır. Bu sonuç öğretmen adaylarının araştırmanın başlangıcında verilen eğitimde açıklanan Koehler ve Mishra (2009)'ın venn şeması şeklindeki TPAB modelinden etkilendiklerini göstermektedir. Koehler ve Mishra (2005)'nin yüksek lisans öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmasında, katılımcıların zamanla AB, PB ve TB'nin birbirinden bağımsız bilgi türleridir düşüncesinden uzaklaşarak, bu bilgileri TPAB'ın gelişimi ile ilişkili olarak düşündükleri tespit edilmiştir.

Birleştirici TPAB modelinin vurgulandığı imajlarda, öğretmen adayları AB, PB ve TB'nin öğretmenin sahip olması gereken bilgiler arasındaki ağırlığının farklı olması gerektiğini düşünmektedir. Bu üç bilgidен PB'nin en önemli olduğunu düşünen öğretmen adayları dışında, AB'nin en önemli olduğunu düşünen öğretmen adayı sayısı daha fazladır. Ayrıca bazı öğretmen adayları AB'nin öğretmenin beyni olduğunu şematize ederek AB'nin önemini vurgulamıştır.

Öğretmen adaylarının imajlarından TPAB'a sahip bir öğretmenin öğretim sürecinde projeksiyon cihazı, bilgisayar ve akıllı tahtanın kullanmasını bekledikleri ortaya çıkmaktadır. Ancak öğretmen adayları öğrenciyi merkeze alan çizimler yapmalarına rağmen, öğrencilerin de teknolojiyi

kullandıklarını ifade eden bir resim çizmemişlerdir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının öğretim süresince sadece projeksiyon ve bilgisayarı kullanan, öğrencileri aktif olarak derse katmayan bir öğretmenin de TPAB'a sahip olduklarını düşündükleri söylenebilir.

Çalışma grubundaki altı öğretmen adayının güz ve bahar dönemi sonundaki TPAB imajları karşılaştırıldığında öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında anlattıkları derslerden sonra, tecrübelerine bağlı olarak imajlarında değişiklikler olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bahar dönemi sonundaki imajlarının güz dönemine göre daha yapılandırılmış ve zengin bir içeriğe sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Başka bir ifade ile öğretmen adaylarının öğretim tecrübesi kazandıkça TPAB imajlarında gelişim meydana gelmiştir.

Ayrıca öğretmen adaylarının bahar döneminde teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmede yaşadıkları güçlükler de TPAB imajlarını etkilemiştir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının ilköğretim okulundaki ders anlatımlarında sınıf düzeni, tahta, projeksiyon ve projeksiyon perdesinin konumundan dolayı teknoloji entegrasyonunda yaşadıkları güçlükleri gözlemlemiştir. Projeksiyon perdesinin tahtanın üzerine indirilerek kullanılması, ders anlatan öğretmen adayının tahtayı kullanmak istediği durumlarda sınıf içi karmaşaya neden olmuştur. Tahtanın kullanılmak istendiği durumda, projeksiyon cihazının kumandası olmadığı için öğretmen adayının öğrencilerin oturdukları sıraların üzerinde olan projeksiyon cihazını eli ile kapatmaya çalışması, oturan öğrencilerin sıradan kalkmak zorunda olması ortaya çıkan karmaşanın başlıca nedenleri olarak sıralanabilir. Bu doğrultuda kazandıkları tecrübelerden dolayı öğretmen adayları TPAB imajlarında U şeklindeki sınıf ortamına ve tahta ile projeksiyon perdesinin ayrı konumlandığı çizimlere yer vermişlerdir.

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmenliği lisans programında ve öğretmen yeterliklerinde açıkça vurgusu yapılmayan TPAB hakkında, birleştirici ve dönüştürücü TPAB modelleri kapsamında imajlara sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının zihinlerinde TPAB hakkında bir imajın oluşması, sahip olmaları gereken bilgiler arasında TPAB'ı da göz önünde bulundurmalarını sağlayacaktır. Öğretmen adayları imajlarında özellikle TPAB'ın "öğretim strateji yöntem ve teknik bilgisi" ile "ölçme ve değerlendirme bilgisi" bileşenlerine yer verilmiştir. Bu doğrultuda, bundan sonra yapılacak araştırmalarda verilen eğitimlerin içeriği TPAB'ın diğer bileşenlerini vurgulayacak şekilde artırılabilir.

KAYNAKLAR

- Atasoy, B. (2004) *Fen öğrenimi ve öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Asil Yayıncılık.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H., & Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması (Çizimler ve açıklamalar yoluyla yaratıcı düşünceler). *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 679-700.
- Cox, S. (2008). *A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge*. Doctoral Dissertation, Brigham Young University.
- Cox, S., & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPCK in Practice: Using and elaborated model of the TPCK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends*, 53(5), 60-69.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. In J. Gess-Newsome and N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: PCK and Science Education* (pp.3-17). Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57, 1953-1960.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Keating, T. & Evans, E. (2001). Three computers in the back of the classroom: preservice teachers' conceptions of technology integration. In J. Price et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2001* (pp. 1671-1676). Chesapeake, VA: AACE. Retrieved from <http://www.editlib.org/p/17023>.
- Koehler, M.J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9 (1), 60-70.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borke, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (p. 95–132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Margerum-Lays J. & Marx R.W. (2003) Teacher knowledge of educational technology: a case study of student/mentor teacher pairs. In y. Zhao (Eds.) *What should teachers know about technology? Perspectives and practices* (pp. 123–159). Information Age Publishing, Greenwich, CO.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. London:Sage Publication.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509–523.
- Pierson, M. (1999). Technology practice as a function of pedagogical expertise. (Doctoral dissertation, Arizona State University, 1999). UMI Dissertation Service, 9924200.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand; Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research:grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.