



## Bağlam Bilgisi ve Pedagojik Alan Bilgisi Etkileşimi: Sosyokültürel Yaklaşım

Mehmet Şen <sup>1</sup>, Ceren Öztekin <sup>2</sup>

### Öz

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri, bağlam bilgileri ve bağlam bilgilerinin pedagojik alan bilgileri üzerine olan etkisi sosyokültürel yaklaşım çerçevesinde incelenmiştir. Veriler 2 fen bilimleri öğretmeninden, yarı yapılandırılmış bağlam bilgisi görüşme formu, yarı yapılandırılmış pedagojik alan bilgisi görüşme formu ve ders gözlem protokolü ile toplanmış, tümdengelsel ve tümevarımsal yöntemlerle analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularına bağlı olarak, öğretmenlerin bağlam bilgilerinin pedagojik alan bilgisini nasıl etkilediği ile ilgili 4 iddia ortaya atılmıştır: a) Öğretmenin bağlam bilgisi öğretmenin pedagojik alan bilgisi üzerinde düzenlemeler yapmasına yardımcı olur, b) Öğretmen bağlam bilgisinin pedagojik alan bilgisini desteklediği durumlar mevcuttur, c) Öğretmenler her zaman bağlamsal etmenlerden kaynaklanan olumsuzlukları giderememektedir ve bunun sonucunda öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri kısıtlanır, d) Bağlamsal etmenler öğretmenler farkında olmasada pedagojik alan bilgisini olumlu ya da olumsuz olarak etkilemeye devam etmektedir. Çalışma sonuçları ayrıca katılımcıların bağlam bilgileri ve yoğunluk (özkütle) konusundaki pedagojik alan bilgileri hakkında bilgi vermektedir. Çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerinin yoğunluk (özkütle) konusuna yönelik bağlam bilgilerinin pedagojik alan bilgilerine etkisi ile ilgili önemli ipuçları sunarak, yoğunluk konusunun daha kolay öğretilmesine ve öğrenilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Anahtar Kelimeler

Pedagojik alan bilgisi  
Bağlam bilgisi  
Yoğunluk konusu  
Bağlam bilgisi ve pedagojik alan bilgisi etkileşimi

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 21.05.2018  
Kabul Tarihi: 23.01.2019  
Elektronik Yayın Tarihi: 02.05.2019

DOI: 10.15390/EB.2019.7927

<sup>1</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, [msen@metu.edu.tr](mailto:msen@metu.edu.tr)

<sup>2</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, [ceren@metu.edu.tr](mailto:ceren@metu.edu.tr)

## Giriş

Shulman (1987), öğretimin karmaşık bir süreç olduğunu ve bu süreci iyi anlamak için öğretmen bilgisinin araştırılması gerektiğini öne sürmüştür ve yedi farklı öğretmen bilgisi tanımlamıştır: alan bilgisi, genel pedagoji bilgisi, öğretim programı bilgisi, pedagojik alan bilgisi (PAB), öğrenci bilgisi, bağlam bilgisi, eğitsel sonuç, amaç ve değerler bilgisi. Örneğin, PAB bir öğretmenin öğrencilerinin öğrenmelerine yardımcı olabilmesi için öğrenci ihtiyaçlarını belirleyerek bu ihtiyaçlara yönelik uygun yöntemleri ve değerlendirme tekniklerini kullanmasıyla ortaya konan bir bilgi türüdür (Shulman, 1987).

Shulman'ın (1987), öne sürdüğü yedi farklı öğretmen bilgisinden bir diğeri bağlam bilgisidir. Grossman (1990) bağlam bilgisini tanımlarken öğretmenin bağlı bulunduğu yerdeki öğrenci, okul, toplum ve yaşanan yer (ülke koşulları) hakkında bilgi sahibi olması gerektiğini öne sürmüştür. Bağlam bilgisinin önemi son zamanlarda PAB ile ilgili yapılan açıklamalarda kendisini göstermektedir. Örneğin; Shulman (2015) daha önce ortaya koyduğu PAB düşüncesinin (Shulman, 1987) eksikliklerini şu şekilde özetlemektedir: PAB a) içerik alan bilgisi gibi bilişsel etmenlere ağırlık verdiği için öğretimde önemli yeri olan duygu, tutum, motivasyon, ahlak gibi duyuşsal etmenleri göz ardı etmektedir. b) Sadece öğretmenin zihninde yer eden bir bilgi olarak karşımıza çıkmakta, öğretmenin bu bilgisini nasıl performansla çevirdiğini göz ardı etmektedir. c) Sosyal ve kültürel bağlamla ilgili sorulara cevap verememektedir. Dolayısıyla PAB her ortamda aynı şekilde işleyen, ortamdaki ortamın kültüründen bağımsız bir bilgi türü olarak kabul edilmiştir. Ancak, Shulman'a (2015) göre öğretimin olabilmesi için öğretimin gerçekleştiği sosyal ve kültürel ortamın da çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

Shulman'ın (2015) PAB ile ilgili bu yeni görüşleri, bağlam bilgisinin PAB üzerinde son derece önemli etkilerinin olduğuna işaret etmektedir. Öğretmenin PAB'ının sosyal ve kültürel ortam ile olan yakın ilişkisi nedeniyle bu PAB çalışması sosyokültürel yaklaşımı öne çıkarmaktadır. Sosyokültürel yaklaşıma göre öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kişinin diğer insanlarla (öğretmen ve öğrenciler) iletişime geçmesi ve sınıf kültürünü bilmesi gerekir. Bu durum ortak bir sosyal alanda (ör; sınıf) karşılıklı etkileşimi doğurur (Anderson, 2007). Shulman'ın (2015) PAB ile ilgili bu yeni görüşlerine uygun olarak, PAB alan uzmanları da bir araya geldikleri PAB zirvesinde bağlamsal etmenlerin öğretmenin PAB'ını etkilediği konusunda uzlaşmışlardır (Gess-Newsome, 2015). Buna göre öğretimin oluşmasını destekleyen ve kısıtlayan birtakım bağlamsal etmenler vardır ve bu bağlamsal etmenler bağlam bilgisi ile birebir örtüşmektedir. Öğretmenler sahip oldukları profesyonel bilgiyi kullanılabilir hale getirmeden önce kendi inançlarını, amaçlarını, yönelimlerini ve yaklaşımlarını harekete geçirirler. Örneğin ilgili konuyu öğretmeye hevesli bir öğretmenin bu isteği öğretimini destekler. Öğretmenin yanı sıra öğrenci ile ilgili durumlarda öğretimi destekleyebilir ya da kısıtlayabilir. Buna göre öğrencilerin ortaya koydukları davranışları, derse karşı tepkileri, dirençleri öğretmeni ve öğretimini olumlu veya olumsuz yönde etkilemektedir (Gess-Newsome, 2015). Kısaca, öğretmen bilgi türleri ile ilgili yapılan açıklamalar ve toplantılar bağlamsal etmenlerin göz ardı edilmemesi gerektiğini ve öğretimin bağlamsal etmenlerden bağımsız olmadığını ortaya koymaktadır.

### *Teorik Çerçeve*

Öğretmenlerin PAB'ını anlamak ve analiz etmek için farklı modeller geliştirilmiştir (Cochran, DeRuiter ve King, 1993; Gess-Newsome, 2015; Magnusson, Borko ve Krajcik, 1999; Park ve Oliver, 2008; Veal ve MaKinster, 1999). Cochran ve diğerleri (1993) PAB'ı aktif bir süreç olarak nitelendirmiştir. Buna göre pedagojik alan bilgisi dört boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar: pedagoji bilgisi, içerik alan bilgisi, öğrenci bilgisi ve eğitsel bağlam bilgisidir. Bu modele göre söz konusu dört bilgi etkileşim birleşerek pedagojik alan bilgisini oluşturur ve geliştirir. Buna karşın Magnusson ve diğerleri (1999) PAB modeli PAB'ın diğer bilgi türlerinin (ör; içerik bilgisi) dönüşümü sonucu oluşan bir bilgi türü olduğunu iddia eder. Bu modele göre PAB beş ana boyuttan oluşur, bu boyutlar fen öğretimine karşı yönelimler, öğretim programı bilgisi, öğrenci bilgisi, ölçme bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisidir. Magnusson modeli PAB çalışmalarında oldukça sık kullanılır ve sonradan geliştirilen modeller de büyük oranda Magnusson modeline göre şekillenmiştir (ör; Gess-Newsome, 2015; Park ve Oliver, 2008). Park ve Oliver PAB modelini Magnusson modeli üzerine kurgulamıştır fakat arada birtakım farklar bulunmaktadır. Örneğin; Park ve Oliver modelinde Magnusson modeline ek olarak öğretmen yeterliliği boyutu bulunmaktadır. Benzer şekilde, öğretmenin dersi planlaması, ders sırasındaki performansı ve ders

üzerine kendisi ile ilgili yapmış olduğu çıkarımlar PAB'ın içerisinde değerlendirilir. Bu modelde ayrıca Magnusson modelinden farklı olarak PAB boyutları arasında yer alan etkileşimlerde bulunmaktadır. Öğretmenin PAB'ı ile ilgili bir diğer model, PAB'ı da kapsayan öğretmenin profesyonel bilgisini tanımlayan Uzlaşma modelidir (Gess-Newsome, 2015). Uzlaşma modelinde PAB'ın yanı sıra öğretmenin profesyonel bilgisini oluşturan diğer etmenler de vardır (ör; öğretimi destekleyen ve sınırlandıran etmenler, öğrenci, öğrenci başarısı vs.). Uzlaşma modeline göre öğretmenler ilk etapta üniversite eğitimi aracılığı ile profesyonel bilgi ile ilgili temel bilgileri alırlar (ör; içerik bilgisi). Daha sonra, bağlamdan bağımsız olan ve her öğretmenin sahip olması gereken, idealize edilmiş konuya özgü profesyonel bilgilerini geliştirirler (ör; fen uygulamaları). Devamında öğretimi destekleyen ve sınırlandıran etmenler (ör; öğretmen inancı) öğretim öncesinde ön plana çıkar. Öğretmen öğretimi destekleyen ve sınırlandıran etmenleri göz önünde bulundurarak kişiye özgü pedagojik alan bilgisini ders anlatımı sırasında uygular. Öğretmene özgü olan bu pedagojik alan bilgisi boyutları tamamen Magnusson modeli'nde yer alan boyutlardan alınmıştır. Öğretmen bireysel PAB'ı uyguladıktan sonra, öğrencilerin durumuna (ör; öğrenci başarısı) göre öğretimi ile ilgili çıkarımlarda bulunur ve bu sonuçlara göre öğretimi üzerinde düzenlemelere gider (Gess-Newsome, 2015).

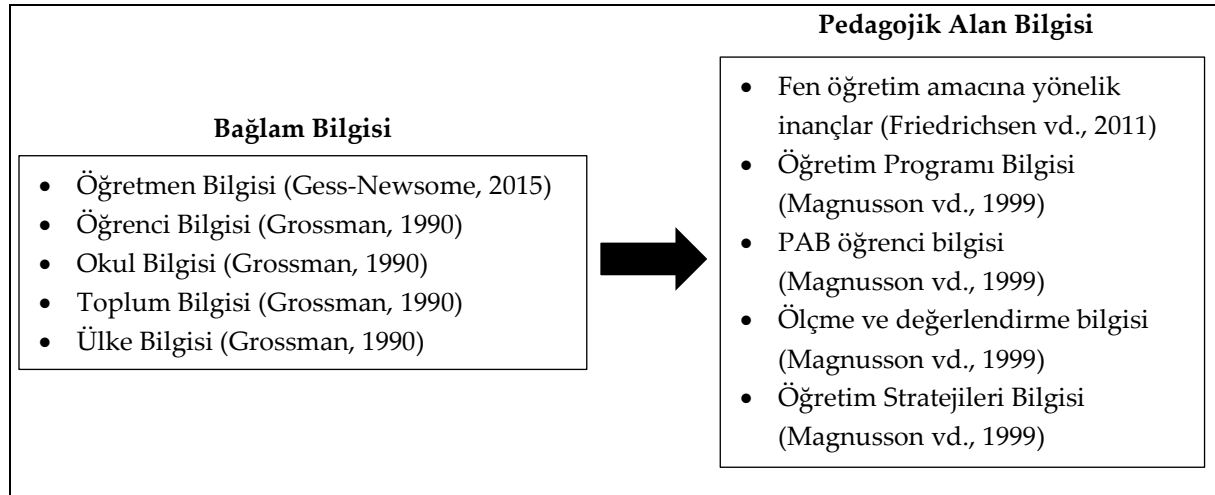
Bu çalışmada öğretmenlerin bağlam bilgisi ve PAB'ı arasında gerçekleşen etkileşimler araştırılmıştır. Bu etkileşimin daha iyi anlaşılması için bu çalışmada kullanılan kavramsal çerçevede yer alan bağlam bilgisi ve PAB modellerinin tamamen birbirinden ayrı bilgi türleri olarak görülmesi gerekmektedir. Bu yüzden bağlam bilgisini içerisinde bulunduran Cochran PAB modeli tercih edilmemiştir. Benzer şekilde Uzlaşma modeli de kullanılmamıştır çünkü Uzlaşma modeli çok kapsamlı bir profesyonel bilgi modelidir. Buna göre Uzlaşma modeli hem PAB'ı hem de bağlamsal etmenleri (ör; öğrenci bilgisi, öğrenci) içermektedir (Gess-Newsome, 2015). Bu çalışmada, Park ve Oliver (2008) tarafından ortaya konan PAB modeli de kullanılmamıştır çünkü bu modelde öğretmen bilgi türlerine (ör; bağlam bilgisi) yönelik bir vurgu bulunmamaktadır. Öte yandan, Magnusson modeli PAB'ın ve bağlam bilgisinin birbirinden tamamen ayrı birer bilgi türü olduğunu iddia etmektedir ve bu ayrım bizim bağlam bilgisi ile PAB arasındaki etkileşimleri ortaya koymamıza temel oluşturmaktadır.

Bu çalışmada PAB için Magnusson modelinin tercih edilmesinin diğer nedenleri şu şekildedir: Bu model fen bilgisine özgüdür ve öğretimin ölçme değerlendirme, öğretim yöntemleri gibi farklı boyutlarına değinmektedir (Magnusson vd., 1999). Ayrıca, bu model 2015 yılında PAB alan uzmanları tarafından ortaya konan "Uzlaşma-Consensus" modeli ile uyusmaktadır ve model PAB Zirvesi'ne katılan uzmanlar tarafından da benimsenmiştir. Bu çalışmanın da dayandığı Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından ortaya konan PAB modeline göre PAB beş alt boyuttan oluşur. Bu boyutlar; fen öğretimi yönelimleri, öğretim programı bilgisi, öğrenci bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisidir. Fen öğretimi yönelimleri boyutu belli bir sınıf düzeyinde fen bilimleri öğretiminin amacı nedir sorusuna cevap arar, öğretmenin fen eğitimine karşı olan genel bakış açısını temsil eder ve diğer alt boyutları şekillendirir. Bu çalışmada öğretmenlerin fen öğretimi yönelimlerini ortaya koymak için Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından ortaya konan fen öğretimi yönelimi kullanılmamış, onun yerine Friedrichsen, van Driel ve Abell (2011) tarafından ortaya konan "öğretmenlerin fen öğretimi amaçları ile ilgili inançları" esas alınmıştır. Magnusson modelinin ortaya koyduğu fen öğretimi yönelimlerinin kullanılmama nedenleri Magnusson modelinin öne sürdüğü fen öğretimi yönelimlerinin belirsiz olması, fen öğretimi yöneliminin diğer PAB boyutları ile ilişkisinin açık olmaması, fen öğretimi yöneliminin yeteri ölçüde kanıtla desteklenmemesi ve teorik olarak açıklanabilir olmaması ve modelin ortaya koyduğu fen öğretimi yönelimlerinin öğretmen inançlarının karmaşık yapısını ihmal etmesidir (Friedrichsen vd., 2011). Öğretmenlerin fen öğretimi amaçları ile ilgili inançları ise 3 kategoride gruplandırılmaktadır. Bu inançlar okullaşma amaçları, duyuşsal amaçlar ve içerik amaçlarıdır (Friedrichsen ve Dana, 2005). Buna göre okullaşma amaçlarına sahip bir öğretmen konuyu günlük hayata bağlar ve öğrencilerini hayata hazırlamayı amaç edinir. Duyuşsal amaçlara sahip bir öğretmen; yaptığı etkinliklerle öğrencilerin fen bilimlerine karşı olan ilgisini artırmaya çalışır, öğrencilerde merak duygusu uyandırır, vb. İçerik amaçlarına sahip olan bir öğretmen ise konu kazanımlarına vurgu yaparak öğrencilerin konuyu anlamasına odaklanır (Friedrichsen ve Dana, 2005). Çalışmada PAB ile ilgili diğer 4 boyut Magnusson modelinden alınmıştır. Buna göre öğretim programları bilgisi öğretim programında yer alan hedef ve kazanımlar ile özel öğretim programları ve

kullanılan kaynakları içerir. Öğrenci bilgisi öğrencilerin konuyu öğrenmek için sahip olması gereken yeterlilikleri ve öğrencilerin anlamakta zorlandıkları noktaları temel alır. Bu bilgi bağlam bilgisinde yer alan öğrenci boyutu ile karışmaması amacıyla bu noktadan itibaren PAB öğrenci bilgisi adı altında incelenecektir. Ölçme ve değerlendirme bilgisi ise öğretmenin fen ile ilgili hangi boyutları ölçtüğü (bilgi, tutum vs.) ve hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullandığı ile ilgilidir. Son olarak iki alt boyuttan oluşan öğretim stratejileri bilgisi genel ve konuya özgü öğretim stratejileri bilgisini içerir. Genel öğretim stratejileri bilgisi fen bilimlerine özgü öğretim yöntem, strateji ve metotlarla ilgilendirken, konuya özgü öğretim stratejileri belirli bir konunun öğretilmesinde kullanılan etkinlikleri ve gösterimleri içerir (Magnusson vd., 1999). PAB konuya özgü bir bilgi türüdür, başka bir deyişle her konunun öğretiminde kullanılan o konuya özgü öğretim stratejileri, değerlendirme yöntemleri, kazanımlar ve öğrenci kavram yanılgıları vardır (Magnusson vd., 1999; Veal ve MaKinster, 1999). PAB konuya özgü bir bilgi türü olduğu için bu çalışmada 6. sınıf fen programında maddenin tanecikli yapısı ünitesinde yer alan yoğunluk (özkütle) konusu seçilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bu konunun seçilmesinin nedenleri a) konunun günlük hayatla ilişkili olması b) konunun öğretilmesi zor olan konular arasında yer alması (Smith, Snir ve Grosslight, 1992), c) konu ile ilgili hem lise öğrencilerinin hem de ortaokul öğrencilerinin birçok kavram yanılgısına sahip olması (Hardy, Jonen, Müller ve Stern, 2006) ve d) konunun disiplinler arası olmasıdır (MEB, 2013; Next Generation Science Standards [NGSS], 2013). Yoğunluk konusunun seçilmesinin bir diğer nedeni ise ülkemizde bu konuda yapılan pedagojik alan bilgisi çalışmasının bulunmamasıdır.

Çalışmanın bir diğer konusu olan bağlam bilgisi ile ilgili olarak Grossman'ın (1990) bağlam bilgisi ile ilgili görüşleri ve Gess-Newsome'ın (2015) Uzlaşma modelinde aktardığı öğretimi kolaylaştıran ve zorlaştıran etmenler kapsamında öğretmen bağlam bilgisi boyutları oluşturulmuştur. Buna göre bağlam bilgisinin beş ana boyuttan oluştuğu söylenebilir: Bağlam bilgisinin ilk boyutu öğretmendir. Çünkü öğretmenin konuya yönelik inancı, duyguları ve benzeri özellikleri öğretimi etkiler (Gess-Newsome, 2015). İkinci olarak öğrenciler öğretimi etkileyen bir diğer boyuttur. Buna göre öğrenci ihtiyaçları, öğrenci geçmişi, öğrenci ailesi, öğrencilerin güçlü ve zayıf yanları ve öğrenci istekleri öğretimi şekillendirmektedir (Grossman, 1990). Öğretimi şekillendiren bir diğer bağlam bilgisi içinde çalışılan okul ile ilgili bilinmesi gerekenlerdir. Buna göre öğretmenlerin içinde çalıştıkları okulun kültürünü, okul kurallarını ve öğretimi etkileyen okulla ilgili diğer bileşenleri bilmesi gerekir. (Grossman, 1990). Öğretmenin sahip olması gereken diğer bir bilgi ise öğretmenin o toplumda yaşayan insanların da öğretimini etkileyebileceğini bilmesidir (Grossman, 1990). Son olarak öğretmenlerin içinde yaşadıkları ülkenin şartlarından, sağladığı fırsatlardan, beklentilerinden ve imkansızlıklarından haberdar olması gerekmektedir (Grossman, 1990). PAB'ın konuya özgü olmasına rağmen bağlam bilgisinin konuya özgü olup olmadığı ile ilgili bir bilgi alanyazında bulunmamaktadır. Fakat, Grossman'ın (1990) ifadelerine göre öğretmenlerin bağlam bilgileri öğretmenlerin mevcut koşulları göz önünde bulundurup buna bağlı olarak öğretimlerini şekillendirmesiyle oluşur. Bu koşullar bütün fen konularında geçerli olabileceği için mevcut çalışmada konuya özgü PAB ile etkileşimini ortaya çıkarmak amacıyla öğretmenlerin yoğunluk konusu ile ilgili bağlam bilgileri ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır.

Ayrıca, bu çalışmada söz konusu bağlam bilgisi öğretmenin PAB'ından ayrı bir bilgi türü olarak görülmektedir çünkü Magnusson modeline göre öğretmenler bağlam bilgisi, pedagoji bilgisi ve alan bilgisini dönüştürerek yeni bir bilgi türü olan PAB'ı ortaya koymaktadırlar. Dolayısı ile söz konusu çalışmada da PAB ile ilgili olarak Magnusson ve diğerleri (1999) PAB modelinde olduğu gibi dönüşümcü yaklaşımın benimsendiği söylenebilir. PAB çalışmalarında dönüşümcü yaklaşım bir bilgi türü (ör; bağlam bilgisi) nasıl bir başka bilgi türüne dönüşüyor sorusuna cevap arar (Kind, 2015). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar fen bilimleri öğretmenleri PAB'ı oluştururken bağlam bilgisini nasıl kullanırlar sorusu gibi teorik bir sorunun cevaplanmasına katkıda bulunabilir. Bu çalışmada kullanılan model özetle Şekil 1'de sunulmaktadır. Bu figürde bağlam bilgisi, pedagojik alan bilgisi, bu bilgileri oluşturan boyutlar ve boyutların oluşturulmasında kullanılan kaynaklar yer almaktadır. Ayrıca iki bilgi arasında yer alan ok işareti bağlam bilgisinin PAB'ı etkilediğini göstermektedir. Benzer şekilde öğretmenlerin pedagoji bilgisi ve alan bilgisi de PAB'ı etkilemektedir (Grossman, 1990; Magnusson vd., 1999). Fakat pedagoji bilgisi ve alan bilgisi bu çalışmanın dışında tutulmuştur.



**Şekil 1.** Teorik Çerçeve

Alanyazın incelendiğinde bağlam bilgisinin PAB üzerindeki etkilerini doğrudan araştıran bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte, mevcut çalışmalar bu ilişkiye ait önemli ipucu sunmaktadır (Arzi ve White, 2007; Aydın ve Boz, 2012; Aydın, Boz ve Boz, 2010; Avraamidou, 2013; Barnett ve Hodson, 2001; Bartos, Lederman ve Lederman, 2014; Cutter–Mackenzie ve Smith, 2003; Lee ve Luft, 2008; Rollnick, Bennett, Rhemtula, Dharsey ve Ndlovu, 2008; Veal ve Kubasko, 2003; Cohen ve Yarden, 2009; Zohar ve Schwartz, 2005). Örneğin, öğretmen adaylarının derse hazırlanma sürelerinin ve sınıf yönetimi ile ilgili endişelerinin (Aydın ve Boz, 2012), öğretmenin kişisel özellikleri ve öğretmen geçmişinin (Aydın vd., 2010) öğretmen adaylarının seçmek istedikleri öğretim yöntemini etkiledikleri ortaya konulmuştur. Aydın ve diğerleri (2010) tarafından yürütülen bu çalışmalara göre öğretmen adayları geçmişte hangi öğretim yöntemi ile fen bilimleri daha iyi öğrenmişse o öğretim yöntemini dersinde kullanmak istemiştir. Benzer şekilde öğretmen adayının kişisel özellikleri öğretim yöntem ve tekniği seçimini etkilemiştir. Örneğin; sık ve bakımlı olmadığını düşünen öğretmen adaylarının sunum ve tartışma yöntemlerini seçmediklerini belirtmişlerdir. Avraamidou (2013) öğretmen adaylarının katıldığı eğlenceli fen deneylerinin, öğretmen adaylarının merakını artıran alan gezilerinin ve öğretmen adaylarının yaptığı ders anlatımlarının öğretmenlerin fen bilimlerine karşı yönelimini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Öğretmenlerle yapılan çalışmalarda ise daha tecrübeli olan ve önceki derslerden kendine dönüt alan öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin daha zengin olduğu; öğretmen deneyimlerinin ve lisans eğitiminde alınan öğretim yöntemi derslerinin öğretmenin öğretim yöntemi seçimini etkilediği (Bartos vd., 2014); öğretmenin katılmış olduğu konferansların ve öğretmenin fen bilimleri ile ilgili bir meslekte çalışan aile bireylerine sahip olmasının öğretmenin bilgisini olumlu yönde etkilediği (Arzi ve White, 2007) ve öğretmenin öğrenci cevabına karşı verdiği tepkilerin öğretmenin pedagojik bağlam bilgisini etkilediği (Barnett ve Hodson, 2001) rapor edilmiştir.

Öğrenci boyutunun PAB'a olan etkisi dikkate alındığında ise; Aydın ve diğerleri (2010) tarafından yapılan bir çalışma öğrencilerin isteklerine göre öğretmenlerin tercih ettikleri öğretim yöntemini değiştirebileceklerini göstermiştir; örneğin öğrenciler sıkıcı buldukları geleneksel yöntemleri öğretmene söylediklerinde öğretmenler bu yöntemleri bırakarak deney yapma gibi daha zevkli öğretim yöntemlerini tercih etmişlerdir. Ayrıca, bazı çalışmalar, öğrencilerin sormuş oldukları soruların öğretmen bilgisini geliştirdiğini (Arzi ve White, 2007) ve sınıftaki öğretimin akışını değiştirdiğini (Park ve Oliver, 2008) ortaya koymuştur.

Okul boyutunun PAB üzerindeki etkileri ile ilgili olarak, alanyazında yer alan birçok çalışma, okulun sahip olduğu imkanların öğretmenin PAB'ını önemli ölçüde etkilediğini öne sürmüştür (Aydın ve Boz, 2012; Aydın vd., 2010; Cutter-Mackenzie ve Smith, 2003; Lee ve Luft, 2008; Rollnick vd., 2008). Örneğin; Rollnick ve diğerleri (2008) daha fazla kaynağa sahip olan öğretmenlerin derste daha fazla sorgulama yaptığını ve daha kapsamlı örnekler verdiğini belirtmiştir. İmkanları kısıtlı olan öğretmenler enerjilerini imkanları iyileştirmeye adanırken, imkanları iyi olan öğretmenler enerjilerini alan bilgilerinin ve PAB'larını geliştirmek için kullanmıştır. Okul ile ilgili PAB'ı etkileyen başka etmen ise yöneticilerin



öğretmene olan desteği ve öğretmenler arası iletişimdir (Barnett ve Hodson, 2001; Bartos vd., 2014). Öğretmenler arası iletişimle ilgili olarak; Barnett ve Hodson (2001) öğretmenlerin birbirleri ile fikir alışverişini yaptığında daha az endişeli olduğunu ve bu yardımlaşmanın öğretmenin sınıfta kullandığı bilgiyi artırdığını belirtmiştir. Öğretmenin okula bağlı olarak PAB'ını etkileyen diğer etmenler ise alanyazında öğretmenin iş yükü (Bartos vd., 2014), okulun öğretilen konu ile ilgili öncelikleri (Cutter-Mackenzie ve Smith, 2003), okulun bulunduğu yer (Arzi ve White, 2007), okul politikası (Barnett ve Hodson, 2001) ve okul türü (Zohar ve Schwartz, 2005) olarak belirtilmektedir. Bu etmenlerden okul türünün öğretmenin öğretimine etkisi ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada Zohar ve Schwartz (2005) dini ve otoriter okullarda çalışan öğretmenlerin hipermedya ve öğrenci merkezli yaklaşımları diğer okul türlerinde çalışan meslektaşlarına göre daha az kullandıklarını ortaya koymuştur.

Toplum boyutunun PAB üzerindeki etkileri genellikle öğretmenlerin öğrenci bilgisi üzerinde görülmektedir (Graf, Tekkaya, Kılıç ve Özcan, 2011; Veal ve Kubasko, 2003). Örneğin, Graf ve diğerlerinin (2011) evrim konusu ile ilgili yapmış oldukları ülkeler arası PAB çalışmasında, öğretmen adayları öğrencilerin konu ile ilgili sahip olabileceği kavram yanlışlarının kaynaklarının öğrenci ailesi ve yaşadıkları toplumun dini inançlarından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde bazı çalışmalar veli baskısının (Moore ve Kraemer, 2005) öğretmenlerin evrim öğretimini etkilediğini göstermiştir.

PAB'ı etkileyen bir diğer bağlamsal boyut ise yaşanan yer ya da ülke koşullarıdır (Grossman, 1990; Cohen ve Yarden, 2009). Yapılan çalışmalara göre ders süresi, yoğun öğretim programı, programa uyma zorunluluğu ve yılsonu yapılan sınavlar ülke koşulları ile ilgili PAB'ı etkileyen önemli etmenlerdir. Örneğin, öğretmenler ders süresini yetersiz bulduklarından dolayı istedikleri öğretim yöntemini tercih edememektedir (Aydın vd., 2010; Cutter-Mackenzie ve Smith, 2003). Bununla bağlantılı olarak öğretim programının çok yoğun olması öğretmenlerin PAB'ını etkileyen bir başka neden olabilir (Cutter-Mackenzie ve Smith, 2003). Öğretmenlerin ilgili öğretim programına sıkı sıkıya bağlı olmak zorunda olması ve özgürce hareket edememesi öğretimi etkileyen bir başka boyuttur (Barnett ve Hodson, 2001; Bartos vd., 2014; Rollnick vd., 2008). Araştırmalar ayrıca, öğretmenlerin öğretim programlarının dışına çıkamaması nedeniyle ilgili içeriği aktarmak ile görevli birer uygulayıcı olarak kullanıldıklarını ve bu nedenle öğretmenlerin profesyonel bir bilgi olan PAB'ı geliştiremediklerini rapor etmektedir (Barnett ve Hodson, 2001). Ülke genelinde yapılan sınavlar öğretmenin PAB'ını etkileyen bir diğer etmen olarak karşımıza çıkmaktadır (Cohen ve Yarden, 2009; Zohar ve Schwartz, 2005). Buna göre, öğretmenler öğrencilerini ülke geneli yapılan sınavlara hazırlamak için konuları yetiştirmeye çalışmakta ve bu yüzden öğretmen merkezli ders işleme yöntemlerini seçmektedir (Zohar ve Schwartz, 2005). Cohen ve Yarden (2009) öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme bilgisinin ülke genelinde yapılan sınavlara göre şekillendiğini belirtmekte ve ölçme değerlendirme bilgisinin bu sınavların içeriği ve yapısına paralel bir şekilde geliştiğini rapor etmektedir.

### **Çalışmanın Önemi**

Öncelikle bu çalışma temel bir nitel çalışmadır ve çalışmanın bulguları, nitel çalışmalarının doğası gereği genelleme amacı gütmemektedir. Ancak diğer araştırmacılar, fen eğitimcileri ve okul yöneticileri eğer bağlamları mevcut çalışma ile benzerse çalışmanın bulgularından faydalanabilirler. Benzer şekilde, öğretmenler ve öğretmen adayları bu çalışmada yer alan katılımcılara benzer özellikler gösteriyorsa çalışmanın sonuçlarından faydalanabilirler. Bu çalışmanın bağlamı ve katılımcıların özellikleri yöntem kısmında detaylı olarak sunulmuştur.

Mevcut çalışmanın gerek teorik gerekse pratik olarak önem taşıdığı düşünülmektedir. Bağlam bilgisinin PAB boyutları ile etkileşimi hakkında yapılmış bir PAB çalışması bulunmamaktadır. Mevcut çalışmadan elde edilecek sonuçlar ile bu iki bilgi türü arasındaki teorik bağlantının açıklanmasının kolaylaşacağı düşünülmektedir. Hangi bağlam bilgisi boyutunun hangi PAB boyutu ile etkileşime geçtiğinin anlaşılması fen eğitimi araştırmacılarının bu etkileşimleri daha detaylı bir şekilde araştırmasını sağlayabilir. Benzer şekilde, PAB yakın bir zamana kadar öğretmenlerin zihinlerinde yer eden bir bilgi türü olarak tanımlanmış ve çevresel etmenler ihmal edilmiştir. Ancak, PAB'ın çevresel etmenlerden veya öğretmenin bağlam bilgisinden izole olduğu düşünülemez (Shulman, 2015). Bu

yüzden mevcut çalışma sosyo-kültürel yaklaşımı benimseyerek bağlam bilgisi ve PAB arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Fen araştırmacıları bu çalışmada olduğu gibi sosyo-kültürel yaklaşımı benimseyerek öğretmeyi sosyal bir ortamda kişilerin etkileşimleri ile gerçekleşen etkinlikler bütünü olarak ele alırlarsa PAB'ın planlanması, uygulanması ve öğretime yansımaları hakkında daha fazla bilgi edinmiş olurlar. Ayrıca, öğretmenin profesyonel bilgisinin alan uzmanları tarafından ortaya konduğu Uzlaşma Modeli'ne göre öğretmen inanışları, bağlamsal etmenler, öğrenci inanışları, öğrenci davranışları gibi etmenlerin öğretmenin PAB'ı üzerinde kolaylaştırıcı ya da zorlaştırıcı etkilerinin olduğu yer almaktadır (Gess-Newsome, 2015). Ancak, Kind (2015) bu etkilerin neler olduğunun tam olarak bilinmediğini ve modeli destekleyen bilimsel bulguların olmadığını dile getirmektedir. Dolayısı ile mevcut çalışmadan elde edilen bulguların Uzlaşma Modeli'nin geliştirilmesine katkı vereceği düşünülebilir.

Mevcut çalışma fen eğitimcileri için de pratik olarak önemlidir. Yakın zamana kadar PAB öğretmenlerin zihinlerinde oluşan bir bilgi türü olarak kabul görüyordu (Shulman, 2015) ve öğretmen eğitimcileri de bu doğrultuda hareket etmişlerdir. Örneğin, öğretim yöntemleri (ör; 5E yaklaşımı) gibi öğretimin pedagojik boyutu veya içerik alan bilgisine odaklanıyorlardı. Ancak, öğretim, öğretmenin zihninde oluşarlardan daha fazlasıdır. Bir başka deyişle, PAB artık hem öğretmenin zihninde olup bitenleri hem de öğretmenin içinde çalıştığı bağlamı içermektedir. Bu bağlamda fen eğitimcileri sosyo-kültürel yaklaşımı benimseyen mevcut çalışma gibi PAB çalışmalarını takip ederek sosyokültürel etmenleri ve öğretmenlerin bağlam bilgilerini ders programlarını hazırlarken göz önünde bulundurabilirler. Buna göre, fen eğitimcileri toplumun bütün bireyleri ile etkileşim halinde olan bir öğretmen profili vurgusu yapabilirler. Diğer bir ifade ile, fen eğitimcileri öğretmenin sınıf içerisinde toplumdaki bağımsız kişi yönünden, toplum ile etkileşimi sonucu toplumun bir ürünü olan kişi yönüne değişmesine katkı sağlayabilirler. Bu sebeple, bu çalışma sonucu ortaya çıkacak PAB boyutları ve bağlam bilgisi boyutları arasındaki etkileşimler fen eğitimcilerinin bağlamsal etmenler ve bağlam bilgisi öğretimi nasıl etkiliyor temalı ders ve profesyonel gelişim programlarının hazırlanmasında kullanılabilir. Aynı şekilde, bu çalışma sonucu ortaya konan veriler öğretimi destekleyen ve kısıtlayan bağlamsal etmenler konulu derslerin hazırlanmasında kullanılabilir. Ayrıca, bu çalışma ile benzer bağlama sahip olan fen eğitimcileri bu çalışmadaki katılımcıların öğretim yöntemleri ve değerlendirme bilgisi ile ilgili sahip oldukları güçlü ve zayıf yanları göz önünde bulundurup buna uygun şekilde dersler ve profesyonel gelişim programları oluşturabilir.

Bu çalışma, fen bilimleri öğretmenlerinin bağlam bilgileri ile ilgili bulgular ortaya koyduğu için fen bilimleri öğretmenleri bu çalışmadan faydalanabilirler. Öğretmenlerin öğretimlerini etkileyen bağlamsal etmenleri rapor etmesi ile diğer fen öğretmenleri de bu bağlamsal etmenlerin farkına varabilir ve öğretimlerini düzenlerken bu bağlamsal etmenleri göz önünde bulundurabilirler. Benzer şekilde öğretmen adayları mesleğe henüz başlamadıkları için bu çalışmanın bulgularına bağlı olarak bağlam bilgilerini geliştirebilir ve öğretim tecrübeleri olmamasına rağmen kendilerini bağlamsal etmenler hakkında geliştirme şansı bulabilirler. Öğretmenler ve öğretmen adayları ayrıca bağlamsal etmenlerin öğretimleri üzerinde olumsuz etki yapabileceği durumları bu çalışmanın bağlam bilgisi ve PAB etkileşimlerinden öğrenerek kendi öğretimlerinde bu olumsuz durumları gidermeye çalışabilirler. Bunun gibi, bağlam bilgisinin PAB'ı olumlu yönde etkilediği durumlar diğer fen öğretmenleri ve öğretmen adayları tarafından kullanılarak öğretmenlerin PAB'ı zenginleştirilebilir, öğretimin kalitesi artar ve buna bağlı olarak öğrenciler ilgili kazanımlara daha fazla ulaşabilirler.

Son olarak, çalışmadan elde edilecek sonuçlar ülkemiz devlet okullarında verilen öğretim ile ilgili dönütler sunmaktadır. Çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak öğretmenlerin öğretimlerini olumsuz yönde etkileyen bağlamsal etmenlerin iyileştirilmesi ile öğretimin kalitesi artırılabilir.

Bu bilgiler ışığında mevcut çalışmada üç araştırma sorusuna cevap aranmaktadır:

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin yoğunluk konusu ile ilgili bağlam bilgileri nelerdir?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin yoğunluk konusu ile ilgili pedagojik alan bilgileri nelerdir?
3. Fen bilimleri öğretmenlerinin bağlam bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasında nasıl bir etkileşim vardır?

## Yöntem

Bu çalışma eğitim çalışmalarında en fazla kullanılan ve nitel bir araştırma türü olan “Temel Nitel Araştırma” lara bir örnektir (Merriam ve Tisdell, 2016). Bu temel nitel araştırma çalışmasının genel amacı gözlemler ve görüşmeler aracılığı ile katılımcıların yoğunluk konusundaki bağlam bilgilerini, pedagojik alan bilgilerini ve bu iki bilgi türü arasındaki etkileşimlerini yorumlayabilmektir. Buna göre katılımcı öğretmenler bağlam bilgileri ve PAB’lerini kendi yorumlarını kullanarak ortaya koymuşlardır. Daha sonra, araştırmacılar olarak bizler de öğretmenlerin bağlam bilgilerini, pedagojik alan bilgilerini ve bu iki bilginin etkileşimini anlamak için kendi yorumlarımızı ortaya koyduk.

### *Katılımcılar*

Bu çalışmaya aynı devlet okulunda görev yapan 2 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır, öğretmenlerden birine Ayşe diğere Ferhat ismi araştırmacılar tarafından verilmiştir. Ayşe fen edebiyat fakültesinden mezun olmuştur ve yirmi yıllık öğretim tecrübesine sahiptir, Ferhat ise eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği mezunudur ve 1 yıllık öğretim tecrübesine sahiptir. Her iki öğretmen de üniversitede 4 yıllık eğitim almıştır. Ferhat eğitim fakültesi mezunu olduğu için fen ile ilgili alan bilgisine yönelik dersler ve pedagojiye yönelik dersler (ör; sınıf yönetimi) alırken, Ayşe fen-edebiyat fakültesi mezunu olduğu için içerik alan bilgisine yönelik dersler almış ve üniversite sonrasında pedagoji dersleri alarak öğretmen olmaya hak kazanmıştır. Her iki katılımcı da ortaokul 5. ve 6. sınıflarda fen bilimleri dersi vermekte ve başka bir ders vermemektedir. Öğretmenler pedagojik alan bilgisi ile ilgili herhangi bir profesyonel gelişim programına katılmamışlardır.

Bu nitel çalışmada amaçlı örnekleme gidilmiştir. Creswell’e (2007) göre nitel araştırmada birden fazla amaçlı örnekleme çeşidi tercih edilebilir. Bu yüzden mevcut çalışma üç farklı amaçlı örnekleme ile uyuşmaktadır. Buna göre; bu çalışmada tipik örnekleme vardır (Creswell, 2007) çünkü söz konusu öğretmenler devlet okullarında görev yapan ortalamadan farklı olmayan öğretmenleri temsil etmektedir. İkinci olarak bu çalışma kriter örnekleme ile uyuşmaktadır (Creswell, 2007) çünkü öğretmenler seçilmeden önce araştırma kapsamında bazı kriterler geliştirilmiştir. Buna göre; çalışmaya sadece devlet okullarında çalışan öğretmenler dahil edilmiş ve özel okullarda çalışan öğretmenler çalışmanın dışında tutulmuştur. Benzer şekilde yoğunluk ünitesi 6. sınıf düzeyinde öğretildiği için çalışmaya 6. sınıfta görev yapan fen bilimleri öğretmenleri dahil edilmiş, diğer sınıf düzeyinde görev yapan öğretmenlerle çalışılmamıştır. Üçüncü olarak, bu çalışma kolay ulaşılabilir örnekleme ile uyuşmaktadır (Creswell, 2007). Buna göre araştırmacılara ulaşım ve uygulanabilirlik olarak en uygun devlet okulu seçilmiş ve bu okuldaki öğretmenler ile çalışılmıştır. Aynı okulda görev yapan iki öğretmen ile çalışılmasının sebebi öğretmenlerin bağlam bilgisini karşılaştırarak PAB’lerindeki değişimi gözlemlemek değil, öğretmen sayısını artırarak bu iki bilgi türü ve onların etkileşimi ile ilgili daha fazla bilgi alabilmektir. Dolayısı ile her iki öğretmenden gelecek bilgiler bu iki bilgi türü ve bunların etkileşimi ile ilgili sonuçları zenginleştirecektir.

Bu çalışma Ankara ilinde merkez ilçelerden birinde yer alan bir ortaokulda yürütülmüştür. Okulun bulunduğu semtte bulunan insanların sosyo-ekonomik düzeyi orta sınıfı temsil etmektedir. Okulda fen laboratuvarı vardır fakat öğretmenler tarafından kullanılmamaktadır. Öğretmenler fen derslerini sınıfta işlemektedir. Sınıfta öğrenci sıraları arka arkaya dizilidir ve en önde öğretmen masası ve yazı tahtası yer almaktadır. Bu durum okulda öğretmenin bilginin aktarıcısı olduğu, öğrencilerin ise dinleyici olduğu geleneksel öğretimi anımsatmaktadır. Gözlemler neticesinde sınıflarda genel olarak öğretmen merkezli öğretim yapıldığı doğrulanmıştır. Sınıflarda yaklaşık olarak 20-25 öğrenci vardır. Okul diğer devlet okulları gibi Milli Eğitim Bakanlığı’nun öğretim programını takip etmektedir. Bu programa göre; bütün öğrencilerin fen okuryazarı olması amaçlanmaktadır (MEB, 2013). Buna göre öğrencilerin bilgi alanlarını geliştirmesi (ör; fiziksel olaylar), becerilerini geliştirebilmesi (ör; bilimsel süreç becerileri), duyuşsal özelliklerini geliştirmesi (ör; tutum) ve fen-teknoloji-toplum ve çevre bilincini geliştirmesi (ör; sosyo-bilimsel konular) beklenmektedir (MEB, 2013). Programda genel olarak araştırma



ve sorgulamaya yönelik öğrenme yaklaşımı tercih edilmiştir. Programda öğrenci araştıran, sorgulayan, tartışan ve bilgiye ulaşan kişi olarak tanımlanırken öğretmen yol gösterici ve öğrencinin öğrenmesini kolaylaştıran kişi olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013). Buna göre programda probleme dayalı öğrenme, projeye dayalı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme ve işbirliğine dayalı öğrenme gibi öğrenci merkezli yöntemler benimsenmiştir (MEB, 2013). Öğretmenlerinde bu programa uyması beklenmektedir.

Bu çalışmanın konusu olan “Yoğunluk” 6. sınıf 3. üniteye öğretilecek “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde yer almaktadır (MEB, 2013). Öğretim programı yoğunluk konusu öğretildikten sonra öğrencilerin yoğunluğu tanımlayabilmesini, yoğunluğun birimini bilmesini, yoğunluk ile ilgili deneyler yapabilmesini, deney sonuçlarını karşılaştırabilmesini ve suyun farklı hallerdeki yoğunluk farkının canlılar için önemini sorgulamasını beklenmektedir (MEB, 2013). Yoğunluk konusu ile ilgili olan ve daha önce öğretilecek fen konuları ise yine 6. sınıfta öğretilecek tanecikli yapı, boşluklu yapı, 5. sınıfta öğretilecek maddenin hal değişimi, 4. sınıfta yer alan maddenin ölçülebilir özellikleri (hacim ve kütle) ve maddenin halleri konularıdır (MEB, 2013). 7. sınıfta öğretilecek maddenin tanecikli yapısı ve karışımların ayrıştırılması konuları ise yoğunluk konusu ile ilgili olan ve ortaokul programında yer alan diğer fen konularıdır (MEB, 2013).

#### **Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada üç araştırma sorusuna cevap aranmıştır, bu sorular sırası ile öğretmenlerin bağlam bilgisi, PAB ve bağlam bilgisi-PAB etkileşimi ile ilgilidir. İlk olarak öğretmenlerin bağlam bilgilerini ortaya koymak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış bağlam bilgisi görüşme formu hazırlanmış ve her iki katılımcı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bağlam bilgisi soruları kavramsal çerçevede belirtilen bağlam bilgisinin 5 alt boyutu (ör; öğretmen) göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Bağlam bilgisi görüşmesi 7 sorudan oluşmaktadır. Sorulardan 1 tanesi genel olarak öğretmenlerin bağlam bilgisi ile ilgiliyken, 2 soru bağlam bilgisinin öğretmen boyutu ile, 1 soru öğrenci boyutu ile, 1 soru okul boyutu ile, 1 soru toplum boyutu ile ve 2 soru ülke boyutu ile ilgilidir. Bağlam bilgisi ile ilgili sorular sorulardan ikisi aşağıda sunulmaktadır:

**Soru:** Genel olarak yoğunluk konusunu öğretirken öğretimizi kolaylaştıran veya zorlaştıran faktörler var mıdır?

Eğer varsa bu faktörler nelerdir? Bu faktörleri örnek vererek açıklayabilir misiniz?

Eğer yoksa neden böyle düşündüğünüzü açıklayabilir misiniz?

**Soru:** Yoğunluk konusunu öğretirken öğrencilerinizin öğretimizi etkilediğini düşünüyor musunuz? (Öğrenci Boyutu)

Eğer öğrencilerinizin yoğunluk konusunu öğretmenizi etkiliyor ise öğrencilerinizin öğretimizi nasıl etkilediğini örnek vererek açıklayabilir misiniz?

Eğer öğrencilerinizin yoğunluk konusunu öğretimizi etkilemediğini düşünüyorsanız, cevabınızı açıklayabilir misiniz?

Öğretmenler ile yapılan bağlam bilgisi görüşmeleri her bir öğretmen için yaklaşık yarım saat sürmüş ve görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Daha sonra elde edilen veriler transkript edilmiş ve veriler analiz için hazır hale getirilmiştir.

Çalışmanın bir diğer araştırma sorusu öğretmenlerin yoğunluk konusundaki pedagojik alan bilgisi ile ilgilidir. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisini ortaya koymak amacıyla kavramsal çerçeve ile paralel olarak ve PAB alanyazınından faydalanılarak yarı yapılandırılmış PAB görüşme protokolü hazırlanmış ve ölçeğin geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak için alan uzmanlarından görüş alınmıştır. Buna göre bu çalışmada hazırlanan PAB görüşme protokolü 17 soru içermektedir. Bu 17 sorunun 2’si fen öğretimi yönelimi ile, 5’i öğretim programı bilgisi ile, 4’ü PAB öğrenci önbilgisi ile, 3’ü ölçme ve

değerlendirme bilgisi ile ve 3'ü öğretim stratejileri bilgisi ile ilgilidir. PAB görüşme sorularından 2'si örnek olarak aşağıda sunulmaktadır:

**Soru:** Öğrencilerinizin yoğunluk konusunu öğrenmeleri için (gösterimler, figürler, simülasyonlar, çizimler yada meteforlar) gösterimler kullanıyor musunuz? (*Öğretim stratejileri bilgisi*)

Eğer gösterimler kullanıyorsanız, bu gösterimler nelerdir? Konuya özgü örnekler vererek cevabınızı açıkla mısınız?

Eğer gösterimler kullanmıyorsanız, neden bu gösterimleri kullanmadığınızı açıkla mısınız?

**Soru:** Yoğunluk konusu diğer konularla, ünitelerle veya sınıflarla ilişkili midir? (*Öğretim programı bilgisi*)

Eğer ilişkili olduğunu düşünüyorsanız, bu konular nelerdir? Açıkla mısınız?

Eğer ilişkili olduğunu düşünmüyorsanız cevabınızı açıkla mısınız?

PAB görüşmeleri her iki öğretmen için yaklaşık birer saat sürmüş ve görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Elde edilen ses kayıtları araştırmacılar tarafından transkript edilmiş ve veriler analize hazır hale getirilmiştir.

PAB görüşme protokolü öğretmenlerin sadece zihinlerinde planlamış oldukları PAB'ı ortaya çıkartabilmektedir ve PAB'ın sınıf ortamında uygulanmasına yönelik bilgi vermez. Bu nedenle, sınıf ortamında uygulanan PAB ile ilgili kanıt elde etmek amacıyla PAB alanyazınından faydalanılarak ve ve çalışmanın kavramsal çerçevesi kapsamında PAB gözlem formu oluşturulmuştur (Bkz. EK-1). Gözlem formları her bir ders için ayrı ayrı birinci araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Doldurulan PAB gözlem formları öğretmenlerin yoğunluk konusu ile ilgili sınıf içerisinde uyguladıkları PAB'ın beş boyutunu dolayısı ile öğretmenlerin yoğunluk konusundaki PAB'ını temsil etmektedir. Ayrıca birinci araştırmacı gözlemler sırasında sınıfın en arkasında bulunan sırada oturmuş ve sınıf içerisinde olan olayları gözlemlemiştir. Araştırmacı sınıf içerisinde gerçekleşen olaylara herhangi bir şekilde müdahale etmediği ve sadece gözlem yaptığı için katılımcı olmayan gözlemci olarak (Merriam, 2009) araştırmaya devam etmiştir. Gözlemler her bir öğretmen için sekiz saat sürmüş ve toplam 16 saat gözlem yapılmıştır.

Çalışmanın üçüncü araştırma sorusu öğretmenlerin bağlam bilgisi ile PAB arasındaki etkileşimin ortaya çıkmasını amaçlamaktadır. Bu soruyu cevaplandırmak için özel olarak bir veri toplama aracı geliştirilmemiştir. Onun yerine öğretmenlere uygulanan bağlam bilgisi görüşme sonuçları, PAB görüşme sonuçları ve PAB gözlem formları tekrar gözden geçirilerek bu iki bilgi türü arasındaki muhtemel etkileşimlere ulaşılmaya çalışılmıştır. Örneğin; bir öğretmenin bağlam bilgisinin okul boyutu ile ilgili yapmış olduğu açıklama öğretmenin PAB'ının öğretim yöntemleri bilgisi ile etkileşime girebilir ve bu veri bağlam bilgisi-PAB etkileşimi için örnek olarak kullanılabilir. Benzer şekilde, öğretmenler PAB görüşmesinde öğretim programı bilgilerini açıklarken bağlam bilgisinde yer alan ülke koşullarını gerekçe olarak gösterebilir ve bu durum bağlam bilgisi-PAB etkileşimi açısından kanıt olarak kullanılabilir.

### **Veri Analizi**

Verilerin analizi araştırma sorularına uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Buna göre öğretmenlerin bağlam bilgileri bağlam bilgisi görüşmelerinden elde edilen verilerin analizi ile ortaya konmuştur. Bağlam bilgisi analizinde teorik çerçeve ile uyumlu olarak, kategoriler önceden belirlendiği için tümdengelsel kodlama yapılmıştır. Ancak görüşmeler sırasında ortaya çıkan bazı kodlar alanyazında bulunmadığı için bu kodlar da veri analizine dahil edilmiş ve sonuç olarak bağlam bilgisi analizinde hem tümdengelsel hem de tümevarımsal analiz kullanılmıştır. Tablo 1 her bir bağlam bilgisi boyutu ile ilgili örnek kod ve kategoriler içermektedir.

**Tablo 1.** Bağlam Bilgisi Kategorisi ve Kod Örnekleri

Kategori	Kategori Kaynağı	Tümdengelimsel Kod	Tümdengelimsel Kod Kaynağı	Tümevarımsal Kod
Öğretmen	Gess-Newsome (2015)	Derse hazırlanma süresi	Aydın ve Boz (2012)	Öğretmen ilgisi
Öğrenci	Grossman (1990)	Öğrenci soruları	Park ve Oliver (2008)	Öğrenci ilgisi
Okul	Grossman (1990)	Okulun kaynakları	Rollnick ve diğerleri (2008)	-
Toplum	Grossman (1990)	Öğrenci Ailesi	Graf ve diğerleri (2011)	-
Ülke	Grossman (1990)	Öğretim programı yoğunluğu	Cutter-Mackenzie ve Smith (2003)	-

İkinci araştırma sorusuna paralel olarak PAB görüşmelerinden elde edilen veriler ile PAB gözlem formundan elde edilen veriler, kavramsal çerçevede yer alan beş kategoriye bağlı olarak tümdengelimsel kodlama yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu bağlamda PAB analizi için Magnusson ve diğerleri (1999) ve Friedrichsen ve diğerleri (2011) çalışmaları tümdengelimsel PAB analizinin temelini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra bu iki çalışmada yer almayan fakat alanyazında bulunan farklı PAB kodları da öğretmenlerin PAB'ı hakkında daha fazla bilgi edinmek amacıyla çalışmaya dahil edilmiştir. PAB analizine ilişkin her bir PAB boyutu ile ilgili örnek kod ve kategoriler tablo 2'de sunulmaktadır:

**Tablo 2.** Pedagojik Alan Bilgisi Örnek Kod ve Kategoriler

Kategori	Kategori Kaynağı	Tümdengelimsel Kod	Tümdengelimsel Kod Kaynağı
Fen Öğretimi Yönelimleri	Friedrichsen ve diğerleri (2011)	Okullaşma amaçları	Friedrichsen ve Dana (2005)
Öğretim Programı Bilgisi	Magnusson ve diğerleri (1999)	Üst Düzey Bilgi	Kind (2009)
PAB Öğrenci Bilgisi	Magnusson ve diğerleri (1999)	Kavram yanlışları	Magnusson ve diğerleri (1999)
Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi	Magnusson ve diğerleri (1999)	Soru düzeyi	Hashweh (1987)
Öğretim Stratejileri Bilgisi	Magnusson ve diğerleri (1999)	Konuya özgü yöntemler	Magnusson ve diğerleri (1999)

Öğretmenlerin bağlam bilgisi ve PAB'ı analiz edildikten sonra, görüşmelerden ve gözlemlerden elde edilen veriler tekrar bağlam bilgisi ve PAB arasındaki etkileşimleri açıklamak için kullanılmış ve bu şekilde üçüncü araştırma sorusuna yanıt aranmıştır. Öğretmenlerin bağlam bilgisi ve PAB'ı arasındaki etkileşimlere örnek olabilecek halihazırda bir kod veya kategori olmadığı için bağlam bilgisi-PAB etkileşimlerini açığa çıkartacak kodlar ve kategoriler tümevarımsal analiz yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Bağlam bilgisi ve PAB etkileşimine ilişkin örnek kodlama tablo 3'te sunulmaktadır. Verilen 1. analiz Ferhat öğretmenin bağlam bilgisi görüşmesi temel alınarak hazırlanmıştır. Ferhat öğretmen geçmiş yaşam tecrübelerinin PAB öğrenci bilgisini etkilediğini şu sözlerle ifade etmektedir:

“Yoğunluk temel oluşturacak çocuklar için. Bizde o yollardan geçtik sürekli karşımıza çıkan bir şeydi  $d=m/v$ . Biz yaşadık sonuçta bizde gördük bu konuyu çoğu yerde takıldık,  $m/v$ 'yi kullanmadık başka konularda karşımıza çıktı. Bu yüzden nerelerde

takıldıklarını kendi tecrübelerimizden yola çıkarak anlayabiliyoruz” (Ferhat, Bağlam Bilgisi Görüşmesi)

Bu ifadelerden Ferhat öğretmenin bağlam bilgisinin öğretmen boyutunun öğretmen tecrübeleri/ geçmiş yaşantıları kodu ile PAB’in öğrenci bilgisi boyutu arasında bir etkileşim kurduğu anlaşılmaktadır ve bu etkileşim sonucunda öğretmenlerin bağlam bilgisinin onların PAB’ını desteklediği sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 3’te verilen 2. analiz örneği ise Ayşe öğretmenin gözlemlerinden elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya çıkmıştır. Buna göre Ayşe öğretmen okulda eşit kollu terazi olmadığı için deney yaptırmadığını onun yerine deneyin çizimini yaptırdığını derste dile getirmiştir. Derste gözlemlenen bu durum Ayşe öğretmenin bağlam bilgisinin okul boyutunun malzeme eksikliği kodu ile PAB’in öğretim stratejileri boyutunun konuya özgü yöntemler alt boyutunun deney kodu arasında bir etkileşim kurduğunu göstermektedir. Bu etkileşime göre öğretmen malzeme eksikliği sebebiyle derste kullanmak istediği öğretim yöntemini değiştirmektedir. Bu durumda ulaşılan tema ise: “Öğretmenler bağlamsal faktörlerin öğretimlerini olumsuz etkilediği durumlarda kendi repertuvarlarında var olan diğer öğretim yöntemlerini seçmektedir.” şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 3.** Bağlam Bilgisi ve Pedagojik Alan Bilgisi Etkileşimi ile ilgili Veri Analiz Örneği

<b>Bağlam Bilgisine Yönelik Kanıt</b>	<b>PAB’a Yönelik Kanıt</b>	<b>Bağlam Bilgisi ve PAB Etkileşimi</b>	<b>Ulaşılan Tema</b>
Öğretmen Boyutu- öğretmenin geçmiş yaşantısı/tecrübeleri	Öğrenci Bilgisi Boyutu- öğrencinin yoğunlukla ilgili zorlandığı yerlerin bilinmesi	Bağlam bilgisinin öğretmen boyutu PAB’ın öğrenci bilgisi boyutu ile etkileşimde	Bağlam bilgisi öğretmenin PAB’ını olumlu yönde etkileyebilir.
Okul Boyutu-Okulda eşit kollu terazinin olmaması	Öğretim Stratejileri boyutu-Deney yapılmadı onun yerine gösterimle ders devam etti.	Bağlam bilgisinin okul boyutu PAB’ın öğretim yöntemi ile etkileşimde	Öğretmenler bağlamsal faktörlerin öğretimlerini olumsuz etkilediği durumlarda kendi repertuvarlarında var olan diğer öğretim yöntemlerini seçmektedir.

#### **Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği**

Çalışmanın güvenilirlik ve geçerliğini artırmak için öncelikli olarak veri kaynağı çeşitlenmesi yapılmıştır (Patton, 1990). Bunun için görüşmelerden elde edilen veriler ile gözlemlerden elde edilen veriler karşılaştırılmış ve bu şekilde elde edilen veriler kontrol edilmiştir. Benzer şekilde aynı veri kaynağının farklı örnekleri birlikte incelenmiştir. Örneğin; öğretmenlerin her dersinden elde edilen gözlem sonuçları ayrı ayrı ele alınmış daha sonra sonuçlar birbiri ile karşılaştırılarak öğretmenlerin PAB’a yönelik bilgileri ortaya konmuştur. Üçüncü olarak araştırmacı çeşitlendirmesi yapılarak araştırmanın güvenilirlik ve geçerliği artırılmaya çalışılmıştır. Buna göre bağlam bilgisi görüşme sonuçları araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve kodlayıcılar arası benzerlik %85 çıkmıştır. Benzer şekilde PAB görüşmelerinden elde edilen veriler araştırmacılar tarafından kodlanmış ve %90 oranında aynı kodlara ulaşılmıştır. Son olarak bağlam bilgisi ve PAB bağlantıları araştırmacılar arasında kodlanmış ve bu iki bilginin etkileşim oranındaki benzerlik %93 bulunmuştur. Araştırmacılar yapmış oldukları farklı kodlamalar ile ilgili tartışıp sonuçta her bir kodlama ile ilgili uzlaşmaya varmışlardır. Araştırmacıların yapmış oldukları kodlamaların benzerlik oranı Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formüle göre hesaplanmıştır.

Uzlaşılan Kod Sayısı

Uzlaşılan ve Uzlaşılmayan Kod Sayısı



Ayrıca veriler transkript edildikten sonra katılımcılar ile paylaşılmış ve katılımcılara eklemek veya itiraz etmek istedikleri bir durum olup olmadığı sorulmuştur. Katılımcılar verilerin doğruluğunu onaylamışlardır. Birinci araştırmacı çalışma öncesinde, çalışma süresince ve çalışma sonrasında katılımcılarla yeterli sürede vakit geçirerek çalıştığı kişileri ve ortamı daha fazla tanıyarak araştırmayı daha bilinçli bir şekilde yürütmüştür ve bu durum çalışmanın geçerliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır (Merriam, 2009). Ayrıca bir çalışmanın geçerliği çalışmayı yapan araştırmacıların alan ile ilgili tecrübelerine bağlıdır (Patton, 2005). Araştırmacılar bu çalışmayı yapmadan önce PAB ile ilgili tez, makale ve bildiri yayınlamışlardır. Dolayısı ile araştırmacıların PAB ile ilgili tecrübesi olduğu düşünülebilir ve bu durum çalışmanın geçerliğini artıran bir diğer unsurdur. Son olarak araştırmanın hazırlık süresince, araştırmayı yaparken ve araştırmayı yaptıktan sonra sonuçlar PAB alanında uzman bir akademisyenle paylaşılmış ve onun görüş ve önerileri doğrultusunda çalışma geliştirilmiştir. Bu durum çalışmada bağımsız bir değerlendirme olmasını sağlamış ve çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini artırmıştır (Merriam, 2009).

Bu çalışmanın sonuçlarının diğer okullarda çalışan fen bilimleri öğretmenlerine genellenememesine rağmen, benzer bağlamlarda çalışan öğretmenlere fayda sağlayabileceği bir diğer ifade ile sonuçların benzer bağlamlara transfer edilebileceği düşünülmektedir (Merriam, 2009). Çünkü bu çalışmada devlet okullarında çalışan ortalama diye ifade edebileceğimiz öğretmenler ile çalışılmıştır ve benzer durumdaki öğretmenlerin kendi sınıflarında da ortak durumların olduğu ve bu öğretmenlerin sonuçlardan faydalanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın bir yerine iki öğretmenle yapılması ve bu öğretmenlerden birinin tecrübeli diğerinin tecrübesiz olması çalışma sonuçlarının farklı durumlara (ör; benzer özelliklere sahip tecrübeli ve tecrübesiz öğretmenlere) aktarılabilmesi için bir avantajdır. Bu şekilde çalışmadan hem tecrübeli öğretmenler hem de tecrübesiz öğretmenler faydalanabilirler.

### *Prosedür*

Etik konusu ile ilgili olarak; çalışma yapılmadan önce Milli Eğitim Bakanlığı ile iletişime geçilmiştir. Daha sonra Milli Eğitim Bakanlığının onayı ve yönlendirmesiyle İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü ile bağlantı kurulmuş ve çalışılacak okul müdürü ve öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlere detaylar ile ilgili bilgi verilmeden genel olarak çalışmanın yapısı hakkında bilgi verilmiştir. Kriterleri karşılayan öğretmenlerden gönüllü olan 2 kişi ile çalışma yürütülmüş ve öğretmenlerin isimleri gizli tutulmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenlerin verileri ayrıca söz konusu araştırmacıdan başka kimseyle paylaşılmamıştır. Aynı zamanda çalışmanın katılımcılara ve etkileşim halinde bulunduğu kurum ve diğer kişilere herhangi bir zararı bulunmamaktadır.

### **Bulgular**

Bu çalışma 3 araştırma sorusuna cevap aramıştır. Bu bölümde öğretmenlerin yoğunluk konusundaki bağlam bilgileri, pedagojik alan bilgileri ve bu iki bilgi türü arasındaki etkileşim rapor edilmektedir.

#### *Öğretmenlerin Bağlam Bilgileri*

Öğretmenlerin bağlam bilgileri boyutlara göre Tablo 4'te özetlenmektedir.

**Tablo 4.** Öğretmenlerin Bağlam Bilgisi

Öğretmen	Bağlam Bilgisi	Öğretmen Boyutu	Öğrenci Boyutu	Okul Boyutu	Toplum Boyutu	Ülke Boyutu
Ayşe	Genel	-	-	-	-	Öğretim programının yoğun olması
	Yoğunluğa Özgü	-	Hazır bulunuşluk	Malzeme eksikliği	-	-
Ferhat	Genel	Öğretmen ilgisi	Öğrenci ilgisi	-	Öğrenci ailesi	Öğretim programının yoğun olması
		Öğretmen bilgisi	Hazır bulunuşluk			
	Yoğunluğa Özgü	Öğretmen tecrübeleri				
		Öğretmenin konuya karşı düşünceleri	-	Malzeme eksikliği	-	-

### Öğretmen Boyutu

Öğretmenlere kendi yaşamlarının, kişisel özelliklerinin ve bireysel tecrübelerinin yoğunluk konusu öğretimlerini etkileyip etkilemedikleri sorulduğunda Ayşe yoğunluk konusunu öğretirken öğretmenin kişisel özelliklerinin konu öğretimini etkilemeyeceğini düşünürken, Ferhat konuya karşı ilgisinin ve konu bilgisinin fen konularının öğretimini kolaylaştırdığını düşünmektedir.

Araştırmacı (A): “Kendi yaşamınız, kişisel özellikleriniz ve bireysel tecrübeleriniz yoğunluk konusundaki öğretiminizi etkiliyor mu? Neden böyle düşündüğünüzü açıklar mısınız?”

Ayşe: “Hayır, etkilemiyor zaten yoğunluk fizikle ilgili bir konu... Çocuklara sadece günlük hayattan örnekler verebiliriz. Onun dışında etkilemez yani.” (Görüşme)

Ferhat: “Mesleğe karşı olan ilgin fen konularının öğretimini tabii ki etkiler. Ne kadar içten ne kadar isteyerek anlattığına bağlı. Sen çocuklara konuyu isteyerek anlatıp onlara sevdirdirsen sonuçta bu çocuklardan alacağın dönüt daha farklı olur. O yüzden bireysel özellikler bence önemli... Kuvvet, hareket, sürat gibi konuları iyi bildiğimden çocuklara anlatırken işim kolaylaştı. Daha güzel örnekler verebildim. Daha çok soru sorabilme imkânım oldu.” (Görüşme)

Ayşe'nin vermiş olduğu yanıtta öğretmen ve yoğunluk konusunun öğretimini birbirinden bağımsız gördüğü anlaşılmaktadır. Buna karşın Ferhat, öğretmenin ve yoğunluk konusunu öğretimin birbirinden ayıramaz olduğunu düşünmektedir. Ferhat öncelikli olarak öğretmen özelliklerinin gerek genel fen öğretimini gerekse yoğunluk konusu öğretimini etkilediğini düşünmektedir. Ferhat'ın açıklamalarından öğretmenin konuya bakışının o konuyu öğretimini etkilediği sonucuna da ulaşılabilir. Örneğin; Ferhat yoğunluk konusunu fenin temel konularından biri olarak düşündüğünden konunun öğretilmesini desteklemektedir:

“Yoğunluk temel bir konudur. [Yoğunluk konusu öğrencilerin] sadece ortaokulda değil öğretimin diğer seviyelerinde de karşılına çıkacak bir konudur...  $d=m/v$  bir formül ve her yerde geçiyor. Öğrenciler yoğunluk konusunu ortaokulda iyi öğrenirse bu bilgiyi sonraki senelerde görecekları başka konularda da kullanabilirler.” (Görüşme)

Ferhat, öğretmenin özelliklerinin yanı sıra öğretmenin yaşamsal deneyimlerinin de yoğunluk konusunu öğretimini etkilediğini belirtmektedir. Ayrıca kendi öğrencilik yaşantısından yola çıkarak öğrencilerin yoğunluk konusunda anlamakta zorlandıkları noktalar hakkında fikir sahibidir ve yaşam deneyimlerinin getirdiği bu bilginin yoğunluk konusunu öğretimini kolaylaştıracağını düşünmektedir:

“Öğrenci olduğumuz dönemde yoğunluk konusunu öğrenirken zorlanmıştık... Örneğin kütleyi hacme bölemedik ve yoğunluğu hesaplarken zorluk yaşadık. Çocuklarda bizim yaşadığımızı benzer zorluklar yaşayacaktır... Sıkıntı çektiğimiz noktalar benzer olduğu için zorlandıkları noktalara ağırlık vererek yoğunluk konusu öğretimini yapmaya çalışacağız. Benim öğrencilerin nerede zorlandığını bilmem ve ona göre öğretim yapmam çocukların öğrenmesini kolaylaştıracaktır” (Görüşme)

Sonuç olarak Ayşe, öğretmenin özelliklerinin yoğunluk konusunu öğretimini etkilemediğini dile getirmiş ve konuyu öğretmenden bağımsız görmüştür, Ferhat ise öğretmen özelliklerinin (öğretmenin konuya karşı olan ilgisi, konu bilgisi) hem genel anlamda hem de yoğunluk konusunun öğretimi için önemli olduğunu düşünmüştür. Ferhat ayrıca öğretmenin öğrenci iken yaşadığı deneyimlerin öğretmenin PAB öğrenci bilgisini geliştirdiğini ifade etmiş ve bu durumun öğretmenlerin yoğunluk konusu öğretiminde bir kazanç olduğunu düşünmüştür.

### **Öğrenci Boyutu**

Sosyokültürel teoride ifade edildiği üzere, öğretim sosyal bir alanda gerçekleşir ve öğretmen de öğretim sürecinde sürekli etkileşim halinde olduğu öğrencilerden etkilenir. Örneğin; Ayşe öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yoğunluk konusunun öğretimini etkilediğini belirtirken, Ferhat öğrenci özelliklerinin genel olarak öğretimlerini etkilediğini düşünmektedir:

A: “Öğrencileriniz, yoğunluk konusunu öğretiminizi etkiliyor mu?”

Ayşe: “[Öğrencilerin] hazır olma durumu [yoğunluk konusunu öğretimi] tabi ki etkiler. Öğrenciler matematiksel işlemi yapamazsa yoğunluğu hesaplayamaz. Bu benim dersimde problem çözme etkinliği yaptırılmam anlamına gelir. Öğrencinin matematiksel işlemleri yapabilmesi burada hazır bulunuşluğa örnek olabilir.” (Görüşme)

Ferhat: “Etkiler tabi öğrencilerin belli bir kısmı derse ilgi gösteriyor. O yüzden [dersi] anlatırken belli bir kısma anlatıyor gibi hissediyor öğretmen... Öğrencinin düzeyi bizi en çok etkileyen şey... Ortaokula geldiğinde öğrenci seviyesi düşük oluyor. Biz normalde anlatmamız gereken konu dururken biraz daha kolaydan başlamak zorunda kalıyoruz” (Görüşme)

Bulgulara göre her iki öğretmen de öğrenci boyutu ile ilgili olarak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin öğretimlerini etkilediğini ifade etmektedir. Ayşe'nin vermiş olduğu hazır bulunuşluk örneği doğrudan yoğunluk konusuna özgüken (ör; matematiksel işlem becerisi), Ferhat'ın vermiş olduğu örnekler genel fen bilimleri konularına yöneliktir. Bunun yanı sıra, Ferhat öğrencilerin ilgisinin öğretimi genel olarak etkilediğini belirtmiştir.

### **Okul Boyutu**

Öğretmen ve öğrencinin dışında sosyal ortamı oluşturan ve öğretimi etkilediği düşünülen bir diğer bağlam bilgisi boyutu okuldur. Her iki öğretmen de malzeme eksikliğinin öğretimlerini olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Ayşe malzeme eksikliğinden dolayı deneyi yaptırmadan problem çözdürdüğünü, projeksiyon cihazı bozuk olduğu için ilgili gösterimleri göstermediğini ve okulda internet bulunmasına rağmen interneti aktif olarak kullanmadığını belirtmiştir. Ferhat da Ayşe gibi malzeme eksikliğine vurgu yapmış ve laboratuvarında bulunması beklenen ve kütle-hacim ölçümü yapan maddelerin eksik olmasından dolayı konu öğretiminde zorlandığını belirtmiştir.

A: “Çalıştığınız okul yoğunluk konusunu öğretiminizi etkiliyor mu?”

Ayşe: “Eşit kollu terazi olmadığı için kütle hesaplaması ve deney yapamıyoruz. Kütle hesaplamadan yoğunluk hesaplamak mümkün değil. Bu yüzden malzeme eksikliği yoğunluk konusunda deney yapmanın önünde bir engel. Malzeme eksikliği giderilirse bu konuda [yoğunluk] deney yaparım. Deneyi yapamadığımız için kütle ve hacim değerlerini kendimiz verip öğrencilere yoğunluk hesaplaması yaptırıyoruz... Okulda internet var fakat aktif olarak kullanmıyoruz, laboratuvar da projeksiyon makinesi var fakat bozuk. Cihaz çalışmadığı için yoğunlukla ilgili görsel göstermekte eksiklerimiz olabilir.” (Görüşme)

Ferhat: “Yoğunlukları farklı olan metal ve plastik eşyalar, geniş su koyup kullanabileceğimiz laboratuvar malzemeleri veya zeytinyağı ile suyu karşılaştırabileceğimiz beher kaplar olsa yoğunluk konusunu işlerken deney yapabiliriz. Aksi takdirde, malzeme eksikliği nedeniyle bu konuda [yoğunluk] deney yapamayız...[Yoğunluk konusundan bağımsız düşünürsem] okulda projeksiyon cihazı olsa görselleri daha aktif kullanabiliriz.” (Görüşme)

Sonuç olarak her iki öğretmen de malzeme eksikliğinin yoğunluk konusunu öğretmenlerini olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir (ör; deney malzemesi, projeksiyon cihazı).

### **Toplum Boyutu**

Yapılan analizler öğretmenlerin toplum boyutunun yoğunluk konusunun öğretimine olan etkisi ile ilgili farklı düşüncelere sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin; Ayşe toplumun yoğunluk konusunu öğretimini etkilemediğini ifade etmiştir. Ferhat ise yoğunluk konusu ile ilgili olmasa da genel olarak toplumun öğretimini etkilediğini ifade etmiştir. Ferhat’a göre öğrencinin ailesi öğretmenin feni öğretmesini etkilemektedir:

A: “Yakın çevrenizde yaşayan insanların yoğunluk konusunu öğretiminizi etkilediğini düşünüyor musunuz?”

Ferhat: “Eğitilmiş aileler öğretimimi olumlu yönde etkiler... Çocuk evde ailesinden etkilenir. Eğitimsiz bir aileden gelen çocuğu düşündüğümüzde nasıl diyeyim evde kitap okunmuyor ve ailesi ilgilenmiyorsa bu çocuk ailesinden bir şeyler öğrenmeden derse gelir... Konuyu anlatmak daha zor olur.” (Görüşme)

### **Ülke Koşulları**

Son olarak bağlam bilgisi kapsamında, ülke koşullarının yoğunluk konusu öğretimini etkileyip etkilemediği araştırılmıştır. Her iki öğretmen de ülke koşullarının genel olarak öğretimlerini etkilediğini ve öğretim programının yoğun olmasından dolayı konuları öğretmekte sıkıntı yaşadıklarını belirtmiştir. Öğretmenler yoğunluk (özkütle) konusunun öğretildiği 6. sınıf programının çok yoğun olmasından dolayı bu sınıf düzeyinde konulara yeteri kadar zaman ayıramadıklarını ve konuları hızlı işlediklerini ifade etmişlerdir.

A: “Ülke koşullarının yoğunluk konusunu öğretiminizi etkilediğini düşünüyor musunuz?”

Ayşe: “Öğretim programı çok yoğun. Onun için konuları yetiştirmekte sıkıntı çekiyoruz, öyle olunca konuları hızlı bir şekilde geçmemiz gerekiyor ve kitapta yer alan etkinlikleri yapmaya zaman kalmıyor. Bu durum özellikle 6. sınıflar için geçerli.” (Görüşme)

Ferhat: “Eğitim programı açısından bakarsak 6. sınıfların programı çok ağır. Diğer sınıflarla karşılaştığımızda çok fazla konusu var. Konulara ayrılan zaman biraz daha geniş tutulsa konuları öğrencilerin anlaması daha kolaylaşır. Çünkü yetişmesi gereken çok fazla konu var.” (Görüşme)



Özetle, Ayşe bağlam bilgisi ile ilgili olarak ülke koşullarının (öğretim programının yoğun olması) genel olarak öğretimini etkilediğini, öğrenci boyutu (hazırbulunmuşluk) ve okul boyutunun (malzeme eksikliği) ise yoğunluk konusunda öğretimini etkilediğini belirtmiştir. Ferhat ise öğretmen boyutunun (öğretmen ilgisi, öğretmen bilgisi), öğrenci boyutunun (öğrenci ilgisi, hazır bulunmuşluk), toplum boyutunun (öğrenci ailesi) ve ülke koşulları boyutunun (öğretim programının yoğun olması) öğretimini genel olarak etkilediğini, yoğunluk konusuna özel olarak ise öğretmen boyutu (öğretmen tecrübeleri) ile okul boyutunun (malzeme eksikliği) öğretimini etkilediğini belirtmiştir (bkz. Tablo 4).

#### *Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgileri*

Her iki katılımcının pedagojik alan bilgisinin 5 alt boyutu ile ilgili sonuçları aşağıda sunulmaktadır:

Fen Öğretimi Yönelimleri: Fen öğretimi yönelimleri Friedrichsen ve Dana (2005) tarafından ortaya konan 3 farklı öğretmen hedefine göre yorumlanmıştır (Tablo 5).

**Tablo 5.** Öğretmenlerin Fen Öğretimi Yönelimleri

	<b>Okul Temelli Hedefleri</b>	<b>Duyuşsal Hedefler</b>	<b>İçerik Alan Bilgisi Hedefleri</b>
Ayşe	Görüşme	Yaşamı Kolaylaştırması Günlük hayatın içinde olması	Öğrencileri her konuda bilgi sahibi yapmak
	Gözlem	-	Konuya özgü içerikleri öğretmek
Ferhat	Görüşme	Günlük hayatın içinde olması	Feni Sevdirmek Merak uyandırmak Müfredata uyma zorunluluğu Konuların birbiri ile ilişkili olması
	Gözlem	-	Bilgiyi paylaşarak mutlu olmak Merak uyandırmak Konuya özgü içerikleri öğretmek

Yapılan görüşmeler sırasında Ayşe'nin okul temelli ve içerik alan bilgisine yönelik hedeflere sahip olduğu görülmüştür. Okul temelli hedefleri ile ilgili olarak Ayşe fenin yaşamı kolaylaştırdığını ve fenin günlük hayatın içinde olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra görüşmeler sırasında Ayşe'nin içerik alan bilgisine yönelik hedeflere sahip olduğu da görülmektedir.

“Bence fenin amacı yaşamı kolaylaştırmaktır. Yoğunluk konusunu bilen bir öğrenci maddelerin yoğunluklarını karşılaştırıp onların farklı maddeler olduğunu ayırt edebilir. Yoğunluk konusu günlük hayatta olduğu için önemli. En basitinden 1 kg demir ile 1 kg pamuğun karşılaştırılması çok basit anlattığımız bir olay, bunu bilmeleri bile günlük hayatlarını kolaylaştırır diye düşünüyorum... Benim fen öğretme amacım ayrıca fizik, kimya, biyoloji alanlarında öğrencilerin bilgi sahibi olmalarını sağlamak.” (Görüşme)

Görüşmelerde Ayşe hem okul temelli hem de içerik alan bilgisi hedeflere değinmesine rağmen, gözlemler süresince Ayşe yalnızca içerik alan bilgisi hedeflerine yoğunlaşmıştır. Ayşe'nin içerik alan

bilgisine yönelik hedefleri “hacim, kütle, yoğunluk tanımlarını, formüllerini ve ilişkisini öğretmek; yoğunluk hesaplamasını öğretmek; birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştırmayı öğretmek” gibi kazanımları öğretmeyi kapsamaktadır.

Ferhat’ın görüşmelerde verdiği ifadeler onun duyuşsal, okul temelli ve içerik alan bilgisi hedeflerine sahip olduğunu göstermektedir. Duyuşsal hedeflerle ilgili olarak Ferhat öğrencilerin fene karşı ilgisini artırmak, merak uyandırmak ve feni sevdirmek istediğini söylemiş ayrıca bilgiyi paylaştıkça ve öğrettikçe kendisinin de mutlu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Ferhat’ın feni günlük hayatla ilişkilendirmesi onun okullaşma hedeflerine de sahip olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra Ferhat’ın içerik alan bilgisi hedefleri de bulunmaktadır. Örneğin; Ferhat müfredata uymak zorunda oldukları için içerik alan bilgisi hedeflerine sahip olduğunu söylemiştir. Ayrıca Ferhat’a göre yoğunluk konusu diğer fen konularına temel teşkil etmektedir ve diğer konularla ilişkilidir. Bu durum Ferhat’ın neden içerik alan bilgisine önem verdiğini açıklayan bir başka unsurdur.

Ferhat: “Çocukların bilime olan ilgisini artırmak, bilimi sevdirmek, merak uyandırmak fenin amacı olabilir. Fen hayatın içinde. Feni hem kendimiz kullanırız hem de öğrettiğimiz takdirde bu bizi mutlu eder... Yoğunluk çocukların hayatta karşılaştıkları bir şey. Maddeleri ayırt edebilmek için yoğunluk kullanılabilir... Ancak, uymamız gereken bir müfredat var... Yoğunluk tek başına bir konu değil, diğer konularla bağlantılı. Mesela kimyada maddelerin ayrıştırılması konusunda ayrıştırma yöntemi olarak yoğunluk farkı kullanılabilir.” (Görüşme)

Ferhat’ın fen öğretimi yönelimleri görüşmelerde olduğu gibi gözlemlerde de Ayşe’ye göre farklılık göstermektedir. Gözlemler sırasında Ferhat’ın duyuşsal ve içerik alan bilgisine yönelik hedeflerine ait bulgulara rastlanırken, okul temelli hedeflere yönelik bulguya rastlanmamıştır. Buna göre; Ferhat derslerinde sıklıkla söz ettiği “Kocaman geminin yüzmesi ve küçük demir parçasının batması örneği” ile konu boyunca öğrencilerinin ilgisini çekmiş ve yoğunluk konusunda merak uyandırmıştır. Bu durum duyuşsal hedeflere bir örnektir. Bununla beraber Ferhat’ın içerik alan bilgisine yönelik hedefleri bütün derslerinde açık şekilde belirtilmiştir. Ferhat’ın yoğunlaştığı içerik bilgilerinin bir kısmı şunlardır: “Hacim, kütle ve yoğunluk ilişkisi; farklı yoğunluktaki maddelerin su içindeki konumu; hacim, kütle ve yoğunluğun hesaplanması”.

Öğretim Programı Bilgisi: Öğretmenlerin öğretim programı bilgisi tablo 6’da özetlenmiştir:

**Tablo 6.** Öğretmenlerin Öğretim Programı Bilgisi

Öğretmen	Kazanımlar	Farklı Yıllarda Öğretilen Yoğunluk ile ilişkili Konular	Aynı Yılda Öğretilen Yoğunluk ile ilişkili Konular	Üst Düzey Bilgi	Kaynak Kullanımı
		Kaldırma kuvveti			
	Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.	Maddenin halleri	Sürat		
	Maddelerin yoğunluklarını hesaplar.	Maddenin özellikleri	Maddenin tanecikli yapısı		Ders kitabı
Ayşe	Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştırır.	Karışımlar	Oran		Çalışma Kitabı
		Rasyonel sayıların ondalık gösterimi	Bölme işlemi ile rasyonel sayıların ilişkilendirilmesi		
		Rasyonel sayıların sıralanması			

Tablo 6. Devamı

Öğretmen	Kazanımlar	Farklı Yıllarda Öğretilen Yoğunluk ile ilişkili Konular	Aynı Yılda Öğretilen Yoğunluk ile ilişkili Konular	Üst Düzey Bilgi	Kaynak Kullanımı
Ferhat	Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.	Kaldırma kuvveti	Sürat		
	Maddelerin yoğunluklarını hesaplar	Maddenin özellikleri Karışımlar	Maddenin tanecikli yapısı Oran	Yoğunluğun değişmesi Çizgi grafiği	Ders kitabı Çalışma Kitabı
	Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştırır	Çizgi grafiği Oran ve orantı	Geometrik cisimlerin hacim hesaplaması		

Öğretim programı bilgisi kapsamında öğretmenlere ilk olarak yoğunluk konusu ile ilgili kazanımların neler olduğu sorulmuştur.

A: “Yoğunluk konusunu öğretirken öğrencilerinizin hangi kazanımlara ulaşmasını bekliyorsunuz?”

Ayşe: “Öğrenci yoğunluk konusu anlatıldıktan sonra maddelerin yoğunluklarının farklı olduğunu kavrar. Çevresinde gördüğü maddelerin yoğunluklarını karşılaştırır... Öğrenciler maddelerin farklı yoğunluklarda olduklarının farkındadır. Öğrenciler kendilerine verilen hacim ve kütle değerlerinden yola çıkarak maddelerin yoğunluklarını hesaplar ve karşılaştırır.” (Görüşme)

Gözlemler sırasında ise Ayşe, yoğunluğun tanımı ve formülü üzerinde durmuştur. Fakat yoğunluk hesaplaması yaptırırken sınıfta öğrencilere deney tasarlatmamıştır. Benzer şekilde sıvıların yoğunluklarının karşılaştırılması kazanımını işlerken Ayşe sınıfta deney yaptırmamış zeytinyağı ve suyun kap içindeki konumunu gösteren görseller kullanmıştır.

Ferhat’ın yoğunluk konusundaki kazanım bilgisi Ayşe’nin kazanım bilgisi ile örtüşmektedir. Ferhat’a göre bu kazanımlar yoğunluğun tanımı, cisimlerin yoğunluklarının hesaplanması ve farklı maddelerin yoğunluklarının karşılaştırılmasıdır:

Ferhat: “Öğrenci konu sonunda yoğunluğu tanımlar, kütle ile hacmi karşılaştırarak yoğunluk hesaplaması yapar. Deneyler yaparak maddelerin yoğunluklarını karşılaştırır.” (Görüşme)

Gözlemler sırasında Ferhat yoğunluğun tanımı ve birimi, maddelerin yoğunluklarının hesaplanması ve farklı sıvıların yoğunluklarının karşılaştırılması üzerinde durmuştur. Ancak Ferhat da Ayşe gibi bu kazanımlar sırasında deney yaptırmamıştır. Sonuç olarak her iki öğretmen de programda yer alan yoğunluğun tanımı, maddelerin yoğunluğunun hesaplanması ve farklı sıvıların yoğunluklarının karşılaştırılması kazanımları üzerinde durmuş fakat programda belirtilenin aksine her iki öğretmen de kazanımlar işlenirken sınıfta deney yaptırmamıştır. Ayrıca, her iki öğretmen de programda belirtilenin aksine yoğunluk konusunu göl ekosistemi ile ilişkilendirmemiş ve konuyu fiziğe ait bir konu gibi işlemişlerdir.

Yoğunluk konusu ile ilgili farklı yıllarda öğretilen konular sorulduğunda Ayşe, 8. sınıfta öğretilen kaldırma kuvveti konusunun, 4. sınıfta öğretilen maddenin halleri konusunun ve yine 4. sınıfta öğretilen maddenin özellikleri (ör; hacim-kütle) konusunun yoğunluk konusu ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

A: "6. sınıfın dışındaki yıllarda öğretilen konulardan hangilerinin yoğunlukla ilgili olduğunu düşünüyorsunuz?"

Ayşe: "8. sınıfta öğrettiğimiz kaldırma kuvveti, 4. sınıftaki hacim ve kütle konuları yani maddenin özellikleri, birde maddenin katı, sıvı, ve gaz hallerinde yoğunluklarının farklı olması yoğunluk konusu ile ilgilidir." (Görüşme)

Görüşmelere ek olarak gözlemler sırasında Ayşe'nin farklı yıllarda anlatılan birçok fen ve matematik konusu ile yoğunluk konusu arasında bağlantı kurduğu görülmüştür. Ayşe'nin gözlemlerde değindiği farklı yıllarda anlatılan fen ve matematik konuları; "kaldırma kuvveti (8. sınıf), maddenin halleri (3. ve 4. sınıf), maddenin özellikleri (4. sınıf), karışımlar (4. ve 7. sınıf), rasyonel sayıların ondalık gösterimi (7. sınıf) ve rasyonel sayıların sıralanmasıdır (7. sınıf)".

Ferhat'ın değindiği farklı yıllarda öğretilen yoğunlukla ilişkili konular ise "kaldırma kuvveti (8. sınıf), karışımların ayrıştırılması (7. sınıf) ve madde ve özellikleridir (4.sınıf)". Ferhat'ın görüşleri şu şekildedir:

Ferhat: "8.sınıfta anlatılan sıvıların kaldırma kuvveti, 7.sınıfta anlatılan maddenin ayrıştırılması ve 4.sınıfta anlatılan hacim ve kütle konuları yoğunluk konusu ile ilgilidir." (Görüşme)

Gözlemler sırasında Ferhat da Ayşe gibi diğer yıllarda öğretilen fen ve matematik konularına yer vermiştir. Ferhat'ın derslerinde değindiği diğer yıllarda anlatılan fen ve matematik konuları; "hacim ve kütle (4. sınıf), kaldırma kuvveti (8. sınıf), karışımlar (4. ve 7. sınıf), çizgi grafiği (7.sınıf) ve oran-orantı (7.sınıf) konusudur.

Farklı yıllarda (sınıf düzeyinde) anlatılan konular gibi, aynı yıl içerisinde anlatılan ve yoğunluk konusu ile ilgili olan konular öğretmenlere sorulmuştur. Görüşmeler sırasında Ayşe aynı yılda anlatılan "sürat" konusunun (6.sınıf) yoğunluk konusu ile ilişkilendirilebileceğini söylemiştir. Bu konuyla ilgili Ayşe'nin düşünceleri aşağıdaki gibidir:

A: 6. sınıfta öğretilen konulardan hangilerinin yoğunluk ile ilişkili olduğunu düşünüyorsunuz?

Ayşe: "Süratta alınan yolu zamana bölüyorduk, yoğunlukta da kütleyi hacme bölüyoruz. Yine bölme işlemi yaptığımızı gösterirken; yoğunlukta da tıpkı sürati hesapladığımız gibi bir işlem yaptığımızı söyleyebiliriz." (Görüşme)

Gözlemler sırasında Ayşe 6. Sınıfta öğretilen "sürat, maddenin tanecikli yapısı, oran konusu ve bölme işlemi ile rasyonel sayıların ilişkilendirilmesi" konularını yoğunluk (özkütle) konusu ile ilişkilendirmiştir.

Ferhat ise görüşmelerde 6. sınıfta öğretilen maddenin tanecikli yapısı konusunun yoğunluk ile ilgili olduğunu söylemiştir. Ferhat'ın bu konu hakkındaki düşünceleri şu şekildedir:

Ferhat: "Yoğunluk maddenin tanecikli yapısı olarak başlıyor. Maddenin tanecikli yapısında maddenin atomlardan oluştuğunu öğretiyoruz. Mesela kağıdı parçalıyorum, en küçük parçası yine kağıt. Bu örnekle başlıyoruz maddenin tanecikli yapısına." (Görüşme)

Ders gözlemlerinde Ferhat, Ayşe gibi "sürat, maddenin tanecikli yapısına, geometrik cisimlerin hacim hesaplanması ve oran" konularını yoğunluk (özkütle) konusu ile ilişkilendirmiştir.

Gözlemler sırasında öğretmenlerin kazanımları aşan bilgi verip vermediği de araştırılmıştır. Ayşe derslerinde üst düzey bir bilgi vermemiştir. Buna karşın Ferhat derslerinde üst düzey bilgi vermiştir. Buna göre; dev geminin yüzüyor olması fakat küçük demir parçasının suda batıyor olması örneğinde demir parçasının gemiye dönüşmesi ile hacminin çok fazla artmasına karşılık kütlelerinin göreceli olarak artmaması yoğunluğun azalması anlamına gelmektedir. Ancak öğrencilere yoğunluğun sabit bir değer olduğu ve normal şartlarda değişmeyeceği öğretim programında verilmiştir. Bu bilgi



konuyu yeni öğrenen öğrenciler için üst düzey bilgi oluşturmaktadır. Benzer şekilde, Ferhat derslerinde kütle-hacim ve yoğunluk ilişkisini gösterirken çizgi grafiği konusu üzerinde çok fazla durmuştur. Ancak öğretim programı incelendiğinde çizgi grafiği konusunun 7. sınıf matematik dersinde öğretildiği görülmektedir. Öğrenciler henüz çizgi grafiğini öğrenmediği için çizgi grafiğini anlamalarını beklemek üst düzey bir beklentidir. Buna karşın, öğretmenlerin gözlemlerde değinmiş oldukları yoğunluk konusu ile ilişkili 7. sınıfa ait diğer konular üzerinde çok fazla durmadıkları için bu konularda öğretmenlerin üst düzey bilgi verdikleri düşünülmektedir. Örneğin; Ayşe derste cismin sıvı içerisindeki konumunu anlatırken bu konu kaldırma kuvveti ile ilgilidir fakat bu konuyu 8. sınıfa gelince öğreneceksiniz diyerek sadece ilişkiye dikkat çekmiş ve üst düzey bilgi vermekten kaçınmıştır.

Son olarak, öğretim programı ile ilgili öğretmenlere yoğunluk konusunda kullandıkları kaynaklar sorulmuş ve her iki öğretmende ders ve çalışma kitabını kullandıklarını dile getirmişlerdir ve öğretmenler bu kaynakları gözlemler sırasında kullanmışlardır. Örneğin Ferhat; eşit kütlede fakat farklı yoğunlukta cisimler olduğunu göstermek için ders kitabında yer alan 1 kg pamuk ve 1 kg demirin eşit kollu terazinin her iki kefesinde denge oluşturduğu görseli yoğunluk konusu öğretimi sırasında kullanmıştır. Öğretmenlerin kaynak kullanımına ilişkin görüşleri şu şekildedir:

A: “Yoğunluk konusunu öğretirken hangi kaynakları kullanıyorsunuz?”

Ayşe: “Öğrenci kitabını kullanıyorum. Kitap zaten gerekli bilgiyi vermiş. Dönem öncesi seminer döneminde yıllık plan yapıyoruz. Ders kitabını ne zaman, nasıl işleyeceğimizi belirliyoruz. Bununla beraber bizim programı takip etmemiz gerekiyor o yüzden ders kitabını kullanıyoruz.” (Görüşme)

Ferhat: “Müfredatı takip etmek için ders ve çalışma kitabını kullanıyorum. Konuya özel bir kaynak kullanmıyorum.” (Görüşme)

PAB Öğrenci Bilgisi: Öğretmenlerin PAB öğrenci bilgisi tablo 7’de özetlenmiştir:

**Tablo 7. Öğretmenlerin PAB Öğrenci Bilgisi**

Öğretmen	Ön gereklilikler	Anlaşılması Zor Alt Konular	Zorlanma Nedenleri	Kavram Yanılgıları
Ayşe	Madde ve özellikleri Matematik bilgisi Kütle ve hacim ölçebilme Maddenin halleri Maddenin tanecikli yapısı Orantı	Ör; Kütle değişirken yoğunluğun sabit kalması	Konunun soyut olması  Yoğunluk tanımının ezbere dayalı olması  Matematiksel işlemler	
Ferhat	Madde ve özellikleri Hacim hesaplama Maddenin tanecikli yapısı Oran	Ör; Hacim yoğunluk ilişkisi	Maddenin tanecikli yapısının makro düzeyde gözlemlenememesi	Ör; Ağır olan cisimler batar.

Öğrenci bilgisini saptamak için öğretmenlere öğrencilerin yoğunluk konusunu öğrenebilmeleri için hangi özelliklere ve bilgilere sahip olmaları gerektiği sorulmuştur. Ayşe görüşmeler sırasında madde ve özelliklerini bilen, kütle ve hacim ölçebilen ve yoğunluk hesaplayabilecek kadar matematik bilgisine sahip olan öğrencilerin yoğunluk konusunu öğrenebileceğini ifade etmiştir.

A: “Bir öğrencinin yoğunluk konusunu öğrenebilmesi için hangi özelliklere sahip olması gerekir?”

Ayşe: “Öğrencilerin maddenin tanımını bilmesi gerekiyor. Ayrıca kütle ve hacim ölçü birimlerini öğrencinin bilmesi gerekiyor. Öğrencilerin bilmesini beklediğimiz bir diğer husus hacim ve kütle ölçümlerinin nasıl yapıldığıdır. Bunların dışında matematiksel olarak belli bir olgunluğa erişmeleri gerekiyor çünkü yoğunluk hesaplarken kütleyi hacme oranlamalarını bekliyoruz.” (Görüşme)

Görüşmelere ek olarak sınıf gözlemleri sırasında Ayşe yoğunluk konusunun öğrenimi için ön bilgi sayılabilecek “maddenin halleri, maddenin tanecikli yapısı ve orantı sabiti” konularına değinmiştir.

Ferhat ise görüşmelerde maddenin özellikleri konusunun yoğunluğun öğrenilebilmesi için ön koşul olduğunu söylemiştir. Bu konuda Ferhat’ın düşünceleri şöyledir:

Ferhat: “Öğrencilerin yoğunluk konusunu anlayabilmeleri için kütle ve hacim konularında (maddenin özellikleri) bilgi sahibi olmalarını bekliyoruz. Onun dışında yaşantı ürünü örnekler verdiğimizde öğrencinin örneği bilmesi daha kolay öğrenmesini sağlar.” (Görüşme)

Gözlemlerde Ferhat’ın ayrıca yoğunluk konusunun öğrenimi için ön bilgi sayılabilecek “hacim hesaplama, maddenin tanecikli yapısı ve oran” konularına yer verdiği görülmüştür.

Öğretmenlere öğrencilerin yoğunluk konusunu anlamada hangi noktalarda zorlandıkları sorulduğunda, Ayşe yoğunluğun soyut bir kavram olması, ezbere dayalı tanımı ve matematiksel hesaplama ( $d=m/v$ ) içermesi nedeniyle öğrenciler tarafından anlaşılamadığını dile getirmiştir.

A: “Yoğunluk konusunu öğrenirken öğrencilerin hangi noktalarda zorlandığını düşünüyorsunuz? Eğer zorlanıyorsa bu durumun nedeni ne olabilir?”

Ayşe: “Yoğunluk soyut bir kavram. Soyut kavramları direk göremedikleri için o yaş grubunda sadece maddenin katı, sıvı, gaz halinden örnekler vererek yoğunluk kavramını anlatmaya çalışıyoruz... Birim hacmin kütlesi diyoruz ya yoğunluk için bu tanım ezber kalır. Matematiksel işlemler de işin işine girdiği zaman zorlanıyorlar.” (Görüşme)

Gözlemler sırasında Ayşe’nin derslerinde öğrencilerin yoğunlukla ilgili birçok noktada zorlandıkları görülmüştür. Örneğin; öğrenciler “kütle ölçümünü, geometrik cisimlerin hacimlerinin ölçülmesini, şekilsiz cisimlerin hacim ölçümünü, yoğunluk-hacim ilişkisini ve kütle değişirken yoğunluğun sabit kalmasını” anlamakta zorlanmışlardır. Ancak kavram yanlışlarına ait ipuçlarına rastlanmamıştır.

Ferhat görüşmelerde öğrencilerin hacim, kütle ve yoğunluk arasında ilişki kurarken zorlanabileceklerini söylemiştir. Ferhat’a göre yoğunluk konusunun anlaşılama nedeni öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını makro düzeyde görememeleridir.

Ferhat: “Maddelerin içinde boşluklar var. Buna göre bazı maddelerde daha fazla boşluk var. Çocuk mikro düzeye inemediği için yüzeysel düşünecek. Bu da konuyu öğrenirken sıkıntı çekeceği anlamına gelebilir... Öğrenciler aynı hacimdeki cisimlerin neden biri daha ağır, biri daha hafif onu karşılaştırırken zorlanabilir. Bu da öğrencilerin yoğunluk konusunu anlamadığını gösteren bir örnek olabilir.” (Görüşme)

Ferhat’ın ders gözlemleri sırasında öğrenciler şu konuları anlamakta zorlanmışlardır: “Yoğunluğun tanımı, hacim yoğunluk ilişkisi, küçük hacimli cisimlerin batabilmesi, kütle hacim ilişkisi ve yoğunluk hesaplaması”. Ayrıca Ferhat’ın derslerinde yoğunluk konusuna özgü çok sayıda kavram yanlışlığı ile karşılaşmıştır. Bu kavram yanlışlarından bazıları şunlardır: “Ağır olan cisimler batır.”, “İçerisinde boşluk olan cisimler batmaz.”, ve “Hacim ve boşluk aynı şeydir.”

Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi: Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme bilgisi tablo 8’de özetlenmiştir:

**Tablo 8. Öğretmenlerin Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi**

Öğretmen	Ölçülen Özellik	Ölçme Yöntemi	Ölçme Zamanı
Ayşe	İçerik alan bilgisi (ör; yoğunluk hesaplaması)	Soru Sorma	Ders başında: Ön bilgileri yoklama
		Düşük dereceli sorular (ör; Kütle ne ile ölçülür?)	Ders süresince: Soru sorma yöntemi
		Yüksek dereceli sorular (ör; Maddenin farklı hallerinin yoğunlukları farklıdır, bu durumun sebebi nedir?)	Ders sonunda: Genel değerlendirme soruları Ünite sonunda: Açık uçlu yazılı soruları
Ferhat	İçerik alan bilgisi (ör; kütle-hacim ilişkisi)	Soru Sorma	Ders başında: Ön bilgileri yoklama
		Düşük dereceli sorular (ör; Yoğunluğun diğer adı nedir?)	Ders süresince: Soru sorma yöntemi
		Yüksek dereceli sorular (ör; Bozuk para batarken gemi neden batmaz?)	Ders sonunda: Genel değerlendirme soruları Ünite sonunda: Açık uçlu yazılı soruları

Ölçme ve değerlendirme bilgisi ile ilgili ilk olarak öğretmenlerin neyi ölçmek istedikleri araştırılmıştır. Yapılan gözlemlerde Ayşe ve Ferhat “hacim ve yoğunluk hesaplaması” ve “kütle-hacim ilişkisi” gibi içerik alan bilgisi konularını ölçmüştür. Görüşmeler sırasında Ferhat “madde yoğunluklarının karşılaştırılması” ile “cisimlerin sıvı içindeki konumlarını bulunması” gibi bilgileri ölçtüğünü söylemiştir.

A: “Yoğunluk konusunu öğretirken neleri ölçmeyi amaçlıyorsunuz?”

Ferhat: “Öğrencilere suyun içine atılmış cisimlerin olduğu bir şekil verebilirim ve öğrencilerin bu cisimlerin yoğunluklarını karşılaştırmalarını isterim. Benzer şekilde farklı maddelerin yoğunluklarını karşılaştırmalarını isteyebilirim.” (Görüşme)

Öğrencilerin öğrenmelerini nasıl ölçtüklerini açıklarken, Ayşe görüşmelerde soru-cevap tekniği ile öğrencilerin bilgisini değerlendirdiğini söylemiş fakat yoğunluğa özel bir değerlendirme yöntemi kullanmadığını belirtmiştir.

A: “Yoğunluk konusunu öğretirken hangi değerlendirme yaklaşımını kullanıyorsunuz?”

Ayşe: “Fene özgü soru-cevap kullanırım, arkasından tahtaya soru çizerim. Yoğunluğa özgü özel bir ölçme aracı kullanmıyorum” (Görüşme)

Gözlemlerde de Ayşe soru sorma tekniğini kullanmıştır. Soru sorma sürecinde Ayşe Bloom’un sınıflandırmasının birinci seviyesine denk gelen hatırlamaya yönelik sorular (ör; Kütle ne ile ölçülür?) ile daha yüksek seviyelere denk gelen süreç ve ilişki ölçen sorular (ör; Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinin yoğunlukları farklıdır, bu durumun sebebi nedir?) sormuştur.

Görüşmelerde Ferhat'ta Ayşe gibi soru-cevap tekniğini değerlendirme amaçlı kullandığını söylemiştir. Ferhat'ın yoğunluk konusunun değerlendirilmesi ile ilgili görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ferhat: "Yoğunluk konusunu öğretirken soru-cevap tekniğini kullanıyorum. Yoğunluk üzerine projeler geliştirilebilecek bir konu değil, daha basit bir konu. Portfolyo hazırlama gibi çok detaylı değerlendirmelerin yapılabileceğini sanmıyorum. Diğer fen konuları ile karşılaştırırsam yoğunluk konusu daha hafif kalıyor, onun için soru-cevap yeterli." (Görüşme)

Ferhat derslerinde hem düşük dereceli hatırlamaya yönelik sorular (ör; Hacim nedir?) hem de yüksek dereceli süreç ve ilişki odaklı sorular (ör; Bozuk para batarken gemi neden batmaz?) sormuştur.

Her iki öğretmen de ne zaman değerlendirme yaptıkları sorulduğunda konu boyunca soru sorma tekniği ile değerlendirme yaptıklarını söylemişlerdir. Bu durum gözlemlerle de uyumludur. Öğretmenler dersin başında öğrencilerin önbilgilerini yoklamak için sorular sormuş ve soru sorma tekniğini ders boyunca devam ettirmişlerdir. Öğretmenler ders sonunda ise konunun anlaşılıp anlaşılmadığını öğrenmek için sorular sormuştur. Ünite sonunda yapılan yazılılarda öğretmenler cisimlerin sıvı içindeki konumunu buldurma gibi açık uçlu sorular sormuşlardır. Değerlendirme zamanı ile ilgili öğretmen görüşleri şu şekildedir:

A: "Yoğunluk konusu ile ilgili ne zaman değerlendirme yapıyorsunuz?"

Ayşe: "Yoğunluğu işlerken ders içerisinde soru sorarak ölçüyorum. Daha sonra ünite sonu sınavlarla ölçüyorum. Dersin başında genel bilgi yoklaması yapıyorum. Yoğunluğu biraz işledikten sonra dersin ortalarına doğru konu ile ilgili sorular sorarım. Dersin sonlarında da genel sorular sorarım." (Görüşme)

Ferhat: "Ders başında yoğunluk hakkında ne biliyoruz diyerek ön bilgilerini ölçerim. Ders esnasında soru-cevap tekniği ile ölçme yaparım. Sonunda ise konuya hakim olabildiler mi acaba diye sorular sorarım... Ünite sonunda yazılı sınav yaparız." (Görüşme)

Öğretim Yöntemleri Bilgisi: Öğretmenlerin öğretim yöntemleri bilgisi tablo 9'da özetlenmektedir:

**Tablo 9.** Öğretmenlerin Öğretim Yöntemleri Bilgisi

Öğretmen	Fene Özgü Yöntemler	Konuya Özgü Yöntemler	
		Etkinlikler	Gösterimler
Ayşe	Deney yapma Gösteri Deneyi	Kazanımlara yönelik etkinlikler (ör; Farklı sıvıların su içindeki konumunu bulma).	Görseller (ör; ders kitabı görselleri) Çizimler (ör; farklı sıvıların kap içindeki görünümünü temsil eden şekil tahtaya çizildi)
		Cismin su içindeki konumunu gösteren gösteri deneyi	Örnekler (ör; maddenin farklı fazlarında yoğunluklarının değiştiğini gösteren süt ve dondurma örneği)
		Problem çözme etkinlikleri (ör; yoğunluk hesaplama).	Benzetimler (ör; çıkarımsal bir büyüklük olan sürat kavramının hesaplanması yoğunluk hesaplamasına benzetildi.)

Tablo 9. Devamı

Öğretmen	Fene Özgü Yöntemler	Konuya Özgü Yöntemler	
		Etkinlikler	Gösterimler
Ferhat	Deney yapma	Problem çözme etkinlikleri (ör; yoğunluk hesaplama).	Görseller (ör; ders kitabı görselleri)
			Çizimler (ör; hacim-kütle ilişkisini gösteren grafikler tahtaya çizildi.)
			Örnekler (ör; Yoğunluğu suyun yoğunluğundan küçük cisimlere örnekler verildi.)
			Benzetimler (ör; akvaryum içindeki balık sayısının artması ile oluşan kalabalık, madde yoğunluğunun artmasına benzetildi.)

Fene özgü genel öğretim yöntemleri ile ilgili olarak Ayşe görüşmelerde deney yönteminden bahsetmiştir. Ayşe'nin fene özgü öğretim yöntemleri ile ilgili görüşleri şu şekildedir:

A: "Genel olarak fen konularını öğretirken kullandığınız fene özgü yöntemler nelerdir?"

Ayşe: "Soru-cevap ile konuya girer öğrencilerin neler bildiklerini test ederim. Ona göre konunun neresinden başlayacağıma karar veririm, elde ettiğim bilgiye göre konuyu anlatırım... Soru çözme, soru-cevap, deney yapma fen derslerinde kullanılan yöntemlerdir." (Görüşme)

Gözlemlerde Ayşe deney yapmamış onun yerine fene özgü bir başka yöntem olan gösteri deneyi (demonstrasyon) yöntemini kullanmıştır. Bu gösteri deneyinde farklı cisimlerin su içindeki konumlarını öğrencilerine göstermeyi amaçlamıştır.

Derste yapılan etkinlikler ile ilgili olarak Ayşe görüşmeler sırasında "Farklı sıvıların su içindeki konumunu bulma", "Hacim, kütle ve yoğunluk hesaplama" gibi etkinliklerden bahsetmiştir. Yoğunluk konusunda yapılan etkinlikleri Ayşe şu şekilde açıklamaktadır:

A: "Yoğunluk konusunu öğretirken hangi etkinlikleri yapmayı planlıyorsunuz?"

Ayşe: "Zeytinyağı su örneğinde olduğu gibi farklı sıvıların karşılaştırılması etkinliğini yaptırıyorum. Maddelerin hacim ve kütle hesaplamasına yönelik etkinlikler var. Materyal üzerinde cisimlerin hacim ve kütlelerini gösteriyorum. Sonra nasıl yoğunluğun hesaplandığını anlatıyorum. Öğrenciler silgiyle, tahtayla parçalar getiriyorlar suyun içinde hangisi yüzer, hangisi batar diye etkinlikler yapıyoruz, daha sonra suyun içindeki konumlarına bağlı olarak cisimlerin yoğunluklarını karşılaştırıyoruz." (Görüşme)

Gözlemler sırasında Ayşe'nin bu etkinlikleri yaptığı fakat etkinlikleri deneylerle desteklemediği gözlemlenmiştir. Sadece cisimlerin sıvı içindeki konumunu bulma etkinliğinde gösteri deneyi uygulanmıştır. Ayrıca, yoğunluk hesaplama etkinlikleri yapılırken; problem çözme etkinliği kullanılmıştır. Bu etkinlik yoğunluk konusundan çok basit matematiksel işlemler ile ilgilidir ( $d=m/v$ ).



Yoğunluk konusunda yapılan gösterimlerle ilgili olarak Ayşe görüşmelerde figürler çizdiğini fakat bilgisayar kullanarak görsel göstermediğini söylemiştir. Ayşe'nin gösterimlerle ilgili düşünceleri şu şekildedir: "Figür çizimi gösteriyoruz, bilgisayarda yer alan görselleri kullanmadık, onun yerine çizim yapıyorum." (Görüşme)

Ayşe gözlemlerde görüşmelerde söylediğinden daha fazla gösterim kullanmıştır. Görsel olarak; ders kitabında yer alan göl ve üzerinde duran cisimlerle ilgili görseli kullanarak yoğunluk konusuna giriş yapmıştır. Çizimlerle ilgili olarak tahtayı aktif olarak kullanmıştır (ör; farklı sıvıların kap içindeki görünümünü temsil eden şekil çizimi). Ayrıca Ayşe derslerinde çok sayıda örnek kullanmıştır (ör; maddenin farklı fazlarında yoğunluklarının değiştiğini gösteren süt ve dondurma örneği). Benzer şekilde Ayşe derslerinde benzetimler de kullanmıştır (ör; 2 çıkarımsal büyüklük olan yoğunluk ve süratin birbirine benzetilmesi).

Ferhat'ta Ayşe gibi görüşmelerde yoğunluk dersinde deney yapılabileceğini söylemiş fakat malzeme eksikliği nedeniyle deney yapmayacağını belirtmiş ve konu anlatımı sırasında deney yapmamıştır. Ferhat'ın fene özgü yöntemlere ilişkin görüşleri şu şekildedir:

Ferhat: "Öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek amacıyla derse soru cevapla başladım. Öğrenciyi dersten koparmamak için sürekli sorular sorarım. Laboratuvarı yeterli derecede kullanamadığımız için derslerimiz öğretmen merkezli oluyor. Kaynaklar yetersiz olduğu için öğretmen ön planda oluyor." (Görüşme)

Ferhat yoğunluk konusunda malzeme eksikliğinden dolayı etkinlik yaptırmadığını dile getirmiştir. Bu konu ile ilgili Ferhat'ın görüşmelerdeki ifadesi "Etkinlik yapamıyoruz maalesef. İmkanlardan dolayı fazla etkinlik yapma şansımız yok." şeklindedir. Ferhat'ın gözlemler boyunca yaptırdığı tek etkinlik problem çözme etkinliğidir. Burada Ferhat, Ayşe gibi yoğunluk hesaplamaya yönelik basit matematik becerilerinin kullanıldığı problemler çözdürmüştür.

Ferhat görüşmelerde gösterimlerle ilgili olarak çizimler yaptığını fakat teknolojik yetersizliklerden dolayı görselleri yeteri kadar kullanmadığını belirtmiştir. Gösterimlerle ilgili Ferhat'ın görüşleri şu şekildedir: "Tahtada çoğu zaman çizim kullanıyorum. Teknoloji imkanımız olmadığı için gösterimlerin çoğunu kullanmıyorum." (Görüşme)

Gözlemlerde ise Ferhat görüşmelerde belirttiğinden daha zengin bir gösterim bilgisi sunmuştur. Ferhat derslerinde a) görsel olarak ders kitabında bulunan görselleri kullanmış (ör; odunun batmadığı fakat bilyenin battığı resim) b) çizim yapmış (ör; hacim-kütle ve yoğunluk ilişkisini gösteren grafik ve şekilleri tahtaya çizildi.) c) örnek kullanmış (ör; yoğunluğu suyun yoğunluğundan küçük olan cisimlere örnekler verildi.) ve d) basit benzetimler kurmuştur (ör; Akvaryum içerisinde balık sayısının artması sonucu akvaryumun kalabalıklaşması, madde içindeki tanecik sayısının artması sonucu yoğunluğun artmasına benzetildi.).

Sonuç olarak öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri şu şekilde özetlenebilir: Öğretmenler görüşmelerde okul temelli, duyuşsal ve içerik alan bilgisi hedeflere yönelmiş gözlemlerde ise duyuşsal ve içerik alan bilgisi hedeflere sahip olduklarını göstermişlerdir. Öğretim programı bilgisi ile ilgili olarak öğretmenler yoğunluk konusunun fizik ile ilgili kazanımlarına değinmiş, yoğunluk konusunu farklı fen ve matematik konuları ile ilişkilendirmiş (ör; kaldırma kuvveti, oran-orantı) ve kaynak olarak ders ve çalışma kitabını kullanmışlardır. Tecrübeli öğretmen konu kazanımı aşan üst düzey bilgiler vermezken, göreve yeni başlamış öğretmen üst düzey bilgi vermiştir (ör; aynı maddenin yoğunluğunun değişmesi). Öğretmenler öğrencilerin bu konuyu öğrenebilmesi için gerekli olan bilgileri (ör; madde ve özellikleri), öğrencilerin anlamakta zorlandıkları konuları (ör; hacim yoğunluk ilişkisi), öğrencilerin konuyu anlamama nedenleri (ör; konunun soyut olması) ile ilgili öğrenci bilgilerini paylaşmışlardır. Ölçme ve değerlendirme bilgisi ile ilgili olarak; öğretmenler öğrencilerin içerik alan bilgisini ölçmeye odaklanmış (ör; yoğunluk hesaplama) ve öğrencilerin öğrenmelerini ölçmek için soru sorma yöntemini kullanmışlardır. Ölçme zamanı için ise her iki öğretmen de ders boyunca öğrencilerin öğrenmelerini ölçmeye çalışmışlardır. Öğretmenler genel olarak fene özgü gösteri deneyi ve deney yapma yöntemlerinden bahsetmiş ve öğretmenler yoğunluk konusunu öğretirken problem çözme etkinliği yaptırmış, görseller kullanmış, örnekler vermiş, çizimler ve benzetimler yapmıştır.

### ***Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisi ile Bağlam Bilgilerinin Etkileşimi***

Bağlam bilgisi görüşme sonuçlarının, PAB görüşme sonuçlarının ve PAB gözlem sonuçlarının derinlemesine analizi sonucunda öğretmenlerin bağlam bilgileri ile PAB'ları arasındaki etkileşimler ortaya çıkartılmıştır. Buna göre 4 farklı tema oluşturulmuştur. Bağlam bilgisi ve PAB arasındaki etkileşimleri gösteren 4 ana tema ve bu temaların örnekleri aşağıdaki gibidir:

1. Öğretmenler bazı durumlarda bağlam bilgilerini kullanarak PAB üzerinde düzenlemeler yapmaktadırlar:

Buna göre; okulda yeterli malzeme yoksa öğretmenler konu ile ilgili deney yaptırmamaktadır. Bu durum öğretmenlerin öğretim stratejileri bilgisi için olumsuzdur. Ancak bu durumun farkına varan öğretmen bunun yerine konuya özgü bir etkinlik olan problem çözmeye yönelir ve öğretim stratejisinde oluşabilecek olumsuz bir durumu PAB repertuarında bulunan bir başka yöntemle gidermeye çalışır. Bu durum öğretmenin okul bilgisi ile öğretim stratejileri bilgisi arasında bir etkileşim olduğunu göstermektedir:

Okul  $\rightarrow$  Öğretim stratejileri bilgisi

Benzer şekilde, öğretmen teknolojiyi aktif olarak kullanmıyorsa ya da teknolojik araç gereçler yetersizse (internet, projektör vb.) öğretmenler bu eksikliği tahtayı sık kullanarak ve şekiller çizerek gidermeye çalışmaktadır. Bir başka ifade ile, öğretmenler okul kaynaklı nedenlerden dolayı veya öğretmen kaynaklı nedenlerden dolayı gösterim yapamayarak öğretim stratejisi bilgisini gerçekleştiremiyorsa bu durumda imkanlar dahilinde öğretim stratejisinde değişiklikler yapıp görsel yerine çizimler kullanmaktadır. Öğretmenler bunu yaparak bağlamsal etmenlerin öğretimi üzerindeki olumsuz etkisini gidermeye çalışmaktadır. Bu durumda bağlam bilgisi ile PAB arasındaki ilişki şu şekilde gerçekleşmektedir:

Öğretmen  $\rightarrow$  Öğretim Stratejileri Bilgisi

Okul  $\rightarrow$  Öğretim Stratejileri Bilgisi

Benzer şekilde, öğrenciler yeterli hazırbulunuşluk seviyesine sahip değilse ya da soyut işlemler dönemine geçmemişse yoğunluk konusunu anlamakta zorlanmaktadır. Bu durumun farkında olan öğretmenler konuyu somutlaştırmaya çalışmaktadır. Bir başka deyişle, öğretim sırasında öğrenci faktörü öğretmenin öğretim stratejileri bilgisi üzerinde düzenlemeye neden olmaktadır. Örneğin öğretmen somut düşünceleri için aynı maddenin farklı fazlarının farklı yoğunluklara sahip olduğunu anlatmak için dondurma, süt gibi somut örnekler üzerinden konuyu anlatmaktadır. Bu durumda öğretmenin bağlam bilgisinin (öğrenci bilgisinin) öğretmenin PAB öğrenci bilgisini etkilediği ve bu bilginin de öğretmenin öğretim stratejileri bilgisini düzenlediği söylenebilir. Bu durumda;

Öğrenci  $\rightarrow$  PAB Öğrenci bilgisi  $\rightarrow$  Öğretim stratejileri bilgisi

2. Öğretmenler bazı durumlarda bağlam bilgilerini kullanarak PAB bileşenlerini geliştirmektedir:

Bu çalışmada bağlam bilgisi boyutlarının bazı durumlarda (ör; okul ortamı, öğrenci, sınıf ve toplum gibi bağlamsal etmenler) öğretmenlerin PAB'ını desteklediği görülmüştür. Örneğin; öğretmen boyutunun öğretmen tecrübeleri ve öğretmen inanışları gibi alt boyutları öğretmenlerin program bilgisini ve PAB öğrenci önbilgisini geliştirmektedir. Ör; öğretmenin inanışları konunun önemli olduğunu gösteriyorsa ve konunun diğer konularla ilişkili temel bir konu olduğunu söylüyorsa, öğretmen konular arasında ilişki kurarak program bilgisini geliştiriyor. Bu durumda;

Öğretmen  $\rightarrow$  Program Bilgisi

Benzer şekilde; öğretmen öğrencilik dönemlerini hatırlayarak öğrencilik tecrübelerini kullanıyor ve bunun neticesinde kendi öğrencilerinin zorlandıkları konuları tahmin ediyor. Bu durumda;

Öğretmen  $\rightarrow$  PAB Öğrenci bilgisi

3. Öğretmenler bağlamsal faktörlerin olumsuz etkisini bazı durumlarda giderememekte ve PAB bu durumdan olumsuz etkilenmektedir:

Çalışma sonuçlarına göre öğretmenlerin öğrenci boyutunda yer alan öğrenci hazırbulunuşluk düzeyi yeterli değilse (ör; matematiksel işlem yapamama), öğretmenlerin planlamış oldukları yoğunluk hesaplamaya yönelik problem çözme etkinliğini yaptıramadıkları gözlemlenmiştir. Bu durumda;

Öğrenci → Öğretim stratejileri bilgisi

Ülke şartlarının da PAB'ı olumsuz yönde etkilediği ve öğretmenlerin bu olumsuz durumu gideremediği söylenebilir. Buna göre; fen öğretmenleri program yoğun olduğu için (ülke boyutu) konuyu hızlı işlemek zorunda kalmakta ve derse planladıklarından daha az süre ayırmaktadırlar ve bu durum öğretim programı bilgisi açısından olumsuzdur. Ayrıca, konuyu hızlı anlatmak zorunda oldukları için derslerde planlanan etkinlikler yapılamamaktadır ve bu durum da öğretim yöntemleri bilgisi için olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Buna göre;

Ülke koşulları → Öğretim Programı Bilgisi

Ülke koşulları → Öğretim Stratejileri Bilgisi

Benzer şekilde öğretmenler programa uymak zorunda oldukları için fene karşı yönelimlerinde içerik alan bilgisi hedefleri baskın hale geliyor olabilir. Bu durumda öğretmenler okullaşma amaçlarından ve duyuşsal amaçlardan uzaklaşıyor olabilir çünkü öğretmenlerin fene karşı yönelimleri içerik alan bilgisi kazanımları ile sınırlı kalmaktadır. Buna göre;

Ülke şartları → Fen öğretimi yönelimi

Ülke koşullarına benzer şekilde bağlam bilgisinin öğretmen boyutu da öğretmenlerin PAB boyutlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Örneğin; öğretmenlerin konuya karşı inanışları (yoğunluğun diğer konulara göre daha basit olması), öğretmenin sadece bazı ölçme ve değerlendirme yöntemlerini tercih etmesine neden olmaktadır ve portfolyoya dayalı ölçme gibi alternatif değerlendirme yaklaşımları kullanılmamaktadır. Bu durum öğretmen boyutunun ölçme ve değerlendirme bilgisini olumsuz etkileyebileceğini gösteren bir durum olabilir.

Öğretmen → Ölçme ve Değerlendirme bilgisi

4. Ders gözlemleri öğretmenlerin farkında olmadan olumlu veya olumsuz bir şekilde bağlamsal etmenlerden etkilendiğini göstermektedir.

Örneğin; öğretmenler yoğunluk konusunu daha çok fizik disiplini ile ilgili görmekte ve yoğunluğu biyoloji ile ilişkilendirmemektedir. Dolayısı ile öğretmenler konunun son kazanımı olan suyun farklı fazlarının göl ekosistemi üzerindeki etkisi kazanımını işlememiş olabilir. Bu durum öğretmenler farkında olmasa bile öğretmen özelliklerinin öğretim programı bilgisi boyutunu olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

Öğretmen → Öğretim programı bilgisi

Ülke koşullarında yer alan ders kitabının öğretmenlerin PAB'ını desteklediği durumlar ile karşılaşılmıştır. Buna göre öğretmenler gözlemler sırasında ders kitabında yer alan açıklamalardan faydalanarak konular arasında bağlantılar kurmuşlardır. Bu durum ders kitabının öğretim programı bilgisini olumlu yönde geliştirdiğini gösterebilir. Benzer şekilde öğretmenler ders kitabında yer alan örnek, gösterim ve etkinliklerle öğretimlerini zenginleştirebilmektedir. Bu durum ülke boyutunda bulunan ders kitabının öğretmenlerin öğretim stratejileri bilgisini desteklediğine kanıt olarak kullanılabilir. Buna göre;

Ülke → Öğretim programı bilgisi

Ülke → Öğretim stratejileri bilgisi

Zorunlu olarak kullanılan ders kitabının olumlu etkisi olduğu gibi öğretmenlerin PAB'ına olumsuz etkisi de söz konusu olabilir. Ders kitabında öğrenci bilgisini aşan ve sonraki yıllarda öğretilmesi beklenen bazı konular da bulunmaktadır. Örneğin 7. sınıfta öğretilmesi beklenen matematik dersi çizgi grafiği konusu ders kitabındaki etkinliklerde mevcuttur. Öğretmenlerin çizgi grafiği konusu ile ilgili etkinlik yapması 6. Sınıf öğrencileri için üst düzey bir bilgi oluşturabilir ve bu durum öğretim programı bilgisi için olumsuzdur. Buna göre ders kitabı kullanımı öğretim programı bilgisini öğretmenler farkında olmasa da olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Dolayısı ile;

Ülke ———> Öğretim programı bilgisi.

### Tartışma

Bağlam bilgisi öğretmenin sahip olması gereken 4 ana bilgi türünden biridir (Grossman, 1990). Ancak, bu bilgilerden pedagojik alan bilgisi diğer bilgi türlerinin önüne geçmiştir çünkü öğretmenin genel olarak öğretim bilgisini temsil etmektedir (Grossman, 1990; Magnusson vd., 1999). Araştırmacılar öğretmenin PAB'ını ortaya koymak, anlamak ve analiz etmek için farklı modeller öne sürmüşlerdir (ör; Fernandez-Balboa ve Stiehl, 1995; Park ve Oliver, 2008; Park ve Chen, 2012). Ancak bu modeller kendi içerisinde ikiye ayrılmaktadır. Birinci görüşe göre diğer öğretmen bilgi türleri PAB'tan farklıdır ve PAB'ın oluşması için bu bilgiler PAB'a dönüşür ve bu yaklaşıma dönüşümcü modeller denir (Gess-Newsome, 1999). Bu bağlamda dönüşümcü modellerin diğer bilgi türlerinin PAB'a nasıl dönüştüğünü açıklaması gerekmektedir. Fakat hali hazırda böyle bir dönüşüm mekanizması bulunmamaktadır (Kind, 2015). Diğer görüşe göre ise PAB diğer bilgi türlerinin toplamıdır ve bu modellere göre PAB bütüncül bir bilgi türüdür (Gess-Newsome, 1999). Buna göre öğretmenin PAB'ı analiz edildiğinde diğer bilgi türleri varlığını yitirmez. Bir diğer ifadeyle öğretmenin akademik alan bilgisi, pedagoji bilgisi veya bağlam bilgisi PAB içerisinde kendilerini belli eder (Gess-Newsome, 1999). Bütüncül modellerin eksik yanı PAB'ın oluşması üzerine bir açıklama getirmemesidir. Örneğin, bu yaklaşıma göre belli düzeyde pedagoji, alan ve bağlam bilgisine sahip olan bütün öğretmenler kendiliğinden PAB'ı oluşturabilirler. Bu yaklaşım PAB'ın doğasını anlamamız açısından çok fazla bilgi vermez.

Mevcut çalışmanın teorik yapısı ve elde edilen sonuçlar PAB'ın doğasını daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. Örneğin bu çalışmada kavramsal çerçeve olarak dönüşümcü bir yaklaşım olan Magnusson ve diğerleri (1999) modeli benimsenmiştir. Buna göre PAB ve onu oluşturan beş alt boyutu öğretmen bağlam bilgisinden tamamen farklı bilgi türleridir. Çalışmanın sonucunda da her bir bağlam bilgisi boyutu ile söz konusu PAB boyutları arasındaki etkileşimler yoğunluk konusu kapsamında tespit edilmiş ve dört ana temaya ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular dönüşümcü yaklaşımlarda eksik olan fakat olması gereken dönüşüm mekanizmasının açıklanmasına yardımcı olabilir. Ancak bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrudan PAB'ın dönüşümcü modellerinin bütüncül modellerden daha doğru olduğunu göstermemektedir. Çünkü bağlam bilgisinin öğrenci boyutu ile PAB'ın öğrenci bilgisi boyutunun tam olarak ayrıldığını söylemek güçtür. Biz bu çalışmada PAB'ı konuya özgü bir bilgi türü olarak gördüğümüz için (Veal ve MaKinster, 1999), PAB'ın öğrenci bilgisinin yalnızca yoğunluk konusuna yönelik "önbilgileri, konuya ilişkin zorlanılan yerleri ve kavram yanılgılarını" kapsadığını düşündük. Buna karşın, öğrencilerin konuya ilişkin hazırbulunuşluk düzeyini (ör; öğrencilerin somut işlemler döneminde olması) ve öğrenci ile ilgili diğer özelliklerini (ör; öğrencinin derse olan ilgisi) bağlam bilgisinin öğrenci boyutu kapsamında değerlendirdik. Fakat, başka bir araştırmacı grubu bu ayrımı yapmadan bu özelliklerin tamamını PAB'ın öğrenci bilgisi boyutunda değerlendirebilirdi. Bu yaklaşım da PAB ve bağlam bilgisinin tamamen ayrılmadığını dolayısı ile bütüncül modellerin daha doğru olabileceğini savunabilirdi.

Biz bu noktada PAB'ın dönüşümcü mü yoksa bütüncül mü olduğunu tartışmaktansa, Kind (2015) gibi pragmatik yaklaşmayı tercih ediyoruz. Buna göre çalışmadan elde edilen PAB ve bağlam bilgisi arasındaki etkileşimi ortaya koyan dört ana temanın tartışılması PAB'ı, bağlam bilgisini ve bu iki bilginin etkileşimini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir:

1. Öğretmenin bağlam bilgisi pedagojik alan bilgisi üzerinde düzenlemeler yapmasına yardımcı olur:

Elde edilen verilere göre içinde bulunulan koşul öğretmene olumsuz durum hakkında bilgi verir ve öğretmen PAB'ında düzenlemeler yaparak öğretimin kalitesini yükseltmeye çalışır. Bu çalışmaya katılan her iki öğretmen de sınıflarında ve laboratuvarlarında yeterli materyal olmadığı için derslerinde yoğunlukla ilgili deney yapmamıştır. Bu durum öğretim yöntemi bilgisi için olumsuz bir durumdur ancak öğretmenler etkinlikte yapılması gerekenleri problem çözme etkinliğine uyarlayarak farklı bir öğretim yöntemi kullanmışlardır. Benzer şekilde, kaynak eksikliğinden dolayı öğretim yöntemlerinde değişikliklere gitme örneklerinden bir diğeri teknoloji ile ilgilidir. Öğretmenler okullarında projektör, internet gibi teknolojik imkanların kısıtlı olmasından dolayı birçok gösterimi yapamadıklarını söylemişlerdir. Bu durum öğretim yöntemleri bilgisi için olumsuzdur. Fakat öğretmenler derslerde daha fazla çizimler yaparak gösterimler ile ilgili sıkıntıları gidermeyi amaçlamışlardır. Fernandez-Balboa ve Stiehl'in (1995) PAB ile ilgili bulguları bu durumu desteklemektedir. Fernandez-Balboa ve Stiehl öğretmenlerin ilgili öğretim yöntemini kullanarak sınıfta faydalı bir öğretim yapmayı amaçladıklarını söyler fakat sınıfta her zaman arzu edilen kaynaklar bulunmaz, bu durumda PAB'ı zengin bir öğretmenden beklenen bağlama uygun bir şekilde kendi repertuarında bulunan yöntemlerden en uygun olanı kullanmasıdır. Bu şekilde öğretmen ideal olan öğretimi ortaya koyarsa da gerçek şartları göz önünde bulundurarak en iyi yöntemle öğrencilerine yardımcı olmayı amaçlar.

Bu bulgu bağlam bilgisinin PAB oluşumunda nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili genel beklenti ile uyusmaktadır. Örneğin, Grossman (1990) öğretmenin bağlam bilgisi ile ilgili olarak öğrencinin, okulun, o bölgede yaşayan insanların ve koşulların hepsini dikkate alarak öğretimini ona göre şekillendirmesi gerektiğini söylemektedir. Benzer şekilde, Feldman ve Herdman (2015) bağlam bilgisini tanımlarken öğretmenin öğretim yaptığı yerdeki kişileri (öğrencileri), okulu, toplumu, öğrettiği konuyu, sınıf seviyesini, öğretim programını, ülke beklentilerini dikkate alması gerektiğini söylemekte ve bu bilginin etik, siyasi, ekonomik ve sosyal etmenlerden etkilendiğini dile getirmektedir. Bu durum temel olarak tek bir şeyi ifade etmektedir: Herkes için idealize olmuş bir öğretim ve öğrenme ortamı yoktur, öğretim bağlamdan bağımsız değildir ve söz konusu şartlar öğretim üzerinde belirleyici etkiye sahiptir (Feldman ve Herman, 2015).

2. Bağlam bilgisi bazı durumlarda öğretmenin PAB'ını destekler:

PAB ve bağlam bilgisi verileri beraber incelendiğinde öğretmenlerin bağlam bilgilerinin PAB bileşenlerini beslediği durumlarla karşılaşmıştır. Örneğin; öğretmenlerin konuya karşı ilgisi (bağlam bilgisi-öğretmen boyutu) öğretmenlerin program bilgisinin artmasını sağlamaktadır. Ferhat yoğunluk konusunu temel bir konu olarak gördüğü için yoğunluğu diğer fen konuları ile ilişkilendirmiş ve program bilgisini desteklemiştir. Benzer şekilde bağlam bilgisinin öğretmen boyutu içerisinde yer alan öğretmen tecrübeleri öğretmenin PAB öğrenci bilgisinin gelişmesine katkıda bulunmuştur. Örneğin; Ferhat öğrenci olduğu dönemde benzer hataları yaptığını belirterek öğrencilerin yoğunluk konusunda nerelerde zorlanacağını tahmin ettiğini belirtmiştir. Buna paralel olarak, Avraamidou (2013) öğretmenlerin geçmişte yaşamış oldukları tecrübelerin fen öğretimi yönelimlerini olumlu etkilediğini rapor etmiştir. Avraamidou'nun çalışmasında öğretmen adayları fen derslerinde yaşadıkları tecrübeleri kendi derslerinde de kullanmayı istediklerini belirtmiştir. Kind (2015) PAB zirvesinde oluşturulan Uzlaşma Modeli'ne değinirken PAB'ı destekleyen bağlamsal etmenler olduğundan bahsetmiş fakat bu ilişkileri gösteren çalışma ve kanıtların eksik olduğunu rapor etmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bağlam bilgisinin PAB'ı desteklediğine dair bu bulgular ileride Uzlaşma Modeli'nin açıklayıcı gücünü artırabilir.



3. Öğretmenler her zaman bağlamsal etmenlerden kaynaklanan olumsuzlukları giderememektedir ve bunun sonucunda öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri kısıtlanır:

Elde edilen verilere göre kaynak eksikliği sadece tek bir PAB bileşenini (öğretim yöntemi) olumsuz yönde etkilememektedir. Örneğin; öğretmenler yoğunluk konusunda deney yapmadıkları için konunun bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımlarını derste işleyememişlerdir (ör; öğrencilerin deney tasarlaması ve ölçüm yapmasına yönelik kazanımlar). Bu durum kaynak eksikliğinin PAB'ın öğretim programı bilgisini ve öğretim yöntemleri bilgisini olumsuz yönde etkilediğinin bir göstergesi olabilir. Bu durumda tek bir bağlamsal faktörün birden fazla PAB bileşenini olumsuz yönde etkileyebileceği sonucuna ulaşılabilir. Kaynak eksikliğinin, PAB'ı etkilediğine dair bulgular başka çalışmalarda da rapor edilmiştir (Aydın vd., 2010; Bartos vd., 2014; Cutter-Mackenzie ve Smith, 2003; Lee ve Luft, 2008; Rollnick vd., 2008). Okullardaki malzeme eksikliği gibi bağlam bilgisinin ülke koşulları, öğretmen ve öğrenci boyutları da öğretmenlerin PAB'larını olumsuz yönde etkileyebilir. Öğrenci boyutu ile ilgili olarak; öğrenciler eğer matematiksel işlemler yapmakta zorlanıyorsa öğretmenler yoğunluk konusunda problem çözme etkinliği yaptırılmayabilir. Bu durum da öğrenci hazır bulunuşluğu öğretim yöntemleri boyutunu olumsuz yönde etkilemektedir. Öğretmen boyutunun PAB'ı olumsuz yönde etkilemesi ile ilgili olarak ise; Ferhat'ın yoğunluk konusunun basit bir konu olduğunu düşünmesi sonucunda ölçme ve değerlendirme sürecinde alternatif değerlendirme yöntemlerini kullanmaması örnek gösterilebilir. Bu durumda öğretmenin ölçme ve değerlendirme bilgisi öğretmenin konuya karşı yaklaşımından olumsuz etkilenmektedir. Benzer şekilde PAB, bağlam bilgisinin ülke koşulları boyutundan da olumsuz yönde etkilenmektedir. Buna göre; öğretmenler 6. sınıf öğretim programının çok yoğun olduğunu, yetiştirmek için konuları hızlı işlediklerini ve konu içerisinde planladıkları etkinlikleri yapamadıklarını belirtmişlerdir. Bir diğer ifadeyle, ülke koşullarının bir parçası olan öğretim programının yoğunluğu ve programa uyma zorunluluğu öğretmenlerin öğretim yöntemleri bilgisini olumsuz etkilemektedir. Barnett ve Hodson (2001) pedagojik bağlam bilgisini ortaya koydukları çalışmalarında öğretmenlerin programa uyma zorunluluğunu eleştirmektedir çünkü ideal ortamda uygulanması beklenen programlar bağlamsal etmenlerden bağımsız olarak hazırlanmıştır. Oysaki gerçek sınıf ortamı ideal değildir. Bu yüzden öğretmenlere programları uygulamaları sırasında esnek davranma hakkı verilmelidir. Bu esneklik sayesinde öğretmenler farklı ihtiyaçtaki öğrencilere göre programda değişikliğe gidecek ve daha iyi bir öğrenme ortamı sunacaktır (Barnett ve Hodson, 2001). Öğretmenlerin PAB'ını kısıtlayan bu örnekler Kind'in (2015) Uzlaşma modelinin kısıtlayıcılar kısmında ifade ettiği bağlamsal etmenler ile örtüşmektedir. Buna göre öğretmenler kendi düşüncelerini, öğrenci özelliklerini ve içinde buldukları koşulları filtre olarak kullanırlar ve planlamış oldukları PAB ile uygulamaya koydukları PAB arasında fark olur. Burada öğretmenin yapmış olduğu filtrelemeler veya zorunlu kısıtlamalar PAB boyutlarının zenginliğini azaltmaktadır ve öğretmenler bu duruma çare bulamamaktadır.

4. Bağlamsal etmenler öğretmenler farkında olmasa da pedagojik alan bilgisini olumlu ya da olumsuz olarak etkilemeye devam etmektedir:

Öğretmenlerin görüşmeler sırasında değinmediği ya da farkında olmadığı fakat gözlemler sırasında tespit edilen bazı bağlamsal etmenlerin öğretmenlerin PAB'larını etkilediği söylenebilir. Buna göre, öğretmenler bağlam bilgisinin ülke koşulları başlığında değerlendirilen ders kitaplarının, öğretimleri üzerindeki etkilerine değinmemelerine karşın, gözlemlerde ders kitabı faktörünün PAB üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkilerine rastlanmıştır. Örneğin, ders kitabında yer alan örnekler öğretmenlerin öğretim yöntemleri bilgisini desteklerken, ders kitaplarında yer alan konular arasındaki bağlantılar da öğretmen PAB'ının öğretim programı bilgisini geliştirmektedir. Bu bulgulara paralel olarak, Arzi ve White (2007) öğretmenlerin konuya yönelik bilgilerinin ders kitabı içeriğine uygun olarak geliştiğini rapor etmiş ve ders kitabının öğretmen gelişimi için önemli bir kaynak olduğunu belirtmiştir. Ancak ders kitabı PAB'ı her zaman olumlu yönde etkilememiştir. Örneğin; ders kitabında yer alan etkinliklerden bazıları 7. sınıf düzeyinde öğretilen çizgi grafiği konusu ile ilgilidir ve öğretmenler bu etkinliği yaptırarak öğrencilere üst düzey bilgi vermektedir. Bir diğer ifade ile ders kitabı öğretim programı bilgisini olumsuz yönde etkilemektedir. Benzer şekilde, öğretmenlerin

konunun biyoloji ile ilgili kazanımına derslerinde yer vermemesi, öğretmenlerin konuyu bir fizik konusu olarak algılaması ile ilgili olabilir ancak öğretmenler bununla ilgili de bir bilgi vermemişlerdir. Dolayısı ile öğretmenler bağlam bilgisi olarak rapor etmese de bağlamsal etmenler öğretimlerini etkilemeye devam etmektedir. Bu noktada şu soru sorulabilir: Öğretmenlerin bağlam bilgisi yetersiz olsa bile bağlamsal etmenler PAB'ı olumlu veya olumsuz yönde etkilemeye devam ediyor, bu durumda öğretmenlerin gelişmiş bir bağlam bilgisine sahip olması ne derecede önemlidir? Bu sorunun cevabı bağlamsal etmenin PAB'ı olumlu veya olumsuz yönde etkilemesi ile ilgili olabilir. Çünkü bağlamsal etmen PAB'ı ders kitabı örneğinde olduğu gibi olumlu yönde etkiliyorsa öğretmen bu durumun farkında olmasa bile PAB zenginleşebilir ve bu öğretimin kalitesinin artması için istendik bir durumdur. Dolayısı ile öğretmen bu aşamada gelişmiş bir bağlam bilgisine sahip olmak zorunda değildir. Ancak, öğretmen farkında olmadan bağlamsal etmenler PAB'ı olumsuz yönde etkiliyorsa ya da kısıtlıyorsa öğretmenin bağlam bilgisi bu noktada önem kazanabilir. Çünkü bağlamsal etmenin öğretimi olumsuz yönde etkilediği durumlarda öğretmenin durumdan haberdar olması veya bağlam bilgisine sahip olması söz konusu zorluğun üstesinden gelinmesi için önkoşuldur. Aksi taktirde bağlamsal etmenin olumsuz etkisi giderilemeyecektir. Sonuç olarak, öğretmenlerin bağlamsal etmenlerin PAB'ı olumsuz etkilediği durumlardan haberdar olmalarının ve öğretimlerini bu etmenleri göz önüne alarak düzenlemelerinin öğretimin kalitesinin artırılması için önemli olduğu düşünülmektedir.

### Öneriler ve Sınırlılıklar

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri, bağlam bilgileri ve bağlam bilgilerinin pedagojik alan bilgileri üzerine olan etkisi sosyokültürel yaklaşım çerçevesinde incelenmiş ve elde edilen bulgulara bağlı olarak bağlam bilgisinin fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri üzerine önemli etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmanın bir takım sınırlılıkları vardır. İlk olarak, dersler kamera ile kayıt edilmediği için gözlemler sırasında öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerine ilişkin verilerin tamamı kayıt edilmemiş olabilir. İkinci olarak, bu çalışmanın sonuçları kavramsal çerçeve olarak kullanılan PAB modeli ve bağlam bilgisi modeli ile sınırlıdır. Üçüncü olarak, ortaya atılan iddialar yoğunluk konusu, çalışılan devlet okulu ve çalışmaya katılan 2 öğretmen ile sınırlıdır. Diğer bir deyişle, çalışmadan elde edilen sonuçlar nitel verilere dayalı olduğu için ulaşılan sonuçlar diğer durumlara genellenemez. Ancak benzer durumlarda olan okullarda görev alan öğretmenler çalışma sonuçlarından faydalanabilir. Ayrıca çalışmada sadece bağlam bilgisi ve PAB'a yer verilmiştir. Ancak PAB'ı oluşturan diğer iki bilgi türü olan alan bilgisi ve pedagoji bilgisi çalışmanın dışında tutulmuştur. Bu iki bilginin dışarıda tutulması bağlam bilgisi-PAB etkileşiminin daha kapsamlı bir şekilde açıklanmasını engellemiş olabilir. Çalışmada gözlemler sonunda öğretmenler ile görüşme yapılmamış olması bu çalışmanın bir diğer sınırlılığıdır. Çünkü gözlem verilerinden elde edilen sonuçlar araştırmacıların kendi gözlemleri sonucu elde edilen çıkarımlardır. Gözlemler sonucunda öğretmenlerden kendi öğretimleri ile ilgili dönüt alınmamıştır. Öğretmenlerin PAB uygulamasının daha iyi anlaşılması için Gess-Newsome (2015) gözlemler ardından görüşme yapılmasını önermektedir. Bu noktada bu çalışmada gözlemler sonrası görüşme yapılmaması çalışmanın bir eksikliği olarak kabul edilebilir. Ancak öğretmenler ile gözlem sonrası görüşme yapılmamasına rağmen, öğretmenler ile gözlem verileri çalışmanın geçerliğini ve güvenilirliğini artırmak için paylaşılmış ve öğretmenler gözlem verilerinin doğruluğunu kabul etmişlerdir. Bu durum araştırmacı gözlemlerinin doğru olduğu yönünde kanıt olarak kullanılabilir. Bu çalışmanın bir diğer sınırlaması katılımcıların özellikleri ile ilgilidir (ör; cinsiyet ve öğretim tecrübesi). Bu çalışmada kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanıldığı için tek bir devlet okulu ile çalışılmıştır. Ayrıca, kritere bağlı örnekleme yöntemi seçildiği için de yalnızca 6. sınıf düzeyinde görev yapan öğretmenlerle çalışılmıştır. Katılımcı belirleme sürecinin sonucunda, farklı cinsiyet ve tecrübeye sahip 2 fen bilimleri öğretimi çalışmanın katılımcıları olmuşlardır. Cinsiyet ve tecrübe değişkenleri katılımcıların bağlam bilgilerini ve PAB'ını etkileyebilirler. Bu yüzden bağlam bilgisi ve PAB etkileşimini daha net bir şekilde ortaya koymak isteyen araştırmacılar, bundan sonra yapılacak PAB ve bağlam bilgisi çalışmalarında cinsiyet ve tecrübe gibi değişkenleri göz önünde bulundurarak katılımcı seçimini (ör; aynı cinsiyette, aynı tecrübeye sahip katılımcılar) yapabilirler. Buna karşın, Ferhat ile

benzer özellikler gösteren deneyimi az erkek öğretmenler Ferhat'ın bulgularından, Ayşe ile benzer özellikler gösteren deneyimli kadın öğretmenler Ayşe'nin bulgularından faydalanabilirler.

Bu çalışma fen öğretmenlerine, ilgili kurum ve kuruluşlara, program ve ders kitabı hazırlayıcılarına ve eğitim fakültelerine bir takım önerilerde bulunmaktadır:

Bu çalışmanın önerileri ilk olarak öğretmenlerdir. Yoğunluk gibi matematikle ilgili olan konularda fen ve matematik öğretmenlerinin koordineli olarak çalışmasını öneriyoruz. Çünkü bu konu oran, orantı ve grafik gibi matematik konularını içermektedir. Fen öğretmenleri bu konulara vurgu yaptıkları zaman bu konularda öğrencilerin eksikliklerinin nasıl giderileceğini matematik öğretmenlerinden öğrenebilirler. İkinci olarak 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin genel olarak soyut düşünemediği ve çıkarımsal bir büyüklük olan yoğunluğu öğrenmekte zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bu nedenle fen öğretmenlerinin yoğunluk ve benzeri konuları anlatırken konuyu somut örneklerle açıklamalarını ve soyut, karmaşık örneklerden kaçınmalarını öneriyoruz. Üçüncü olarak, fen öğretmenlerinin yoğunluk konusunda sadece ders kazanımlarında yer alan içerik bilgisini ölçtükleri gözlemlenmiştir. Buna göre öğretmenler bilimin doğası, bilimsel süreç becerileri gibi fen okuryazarlığının diğer boyutlarını ölçmeyi ihmal etmişlerdir. Bu nedenlerden dolayı öğretmenlerin derslerinde içerik bilgisinin dışındaki fen okuryazarlığı boyutlarına daha fazla yer vermelerini ve bu boyutları da ölçmelerini öneriyoruz. Dördüncü olarak, çalışmaya katılan öğretmenler konu ile ilgili problemler çözerken basit matematiksel hesaplamalara odaklanmış ve konunun önemli kısımlarını ihmal etmişlerdir. Bu nedenle fen öğretmenlerine yoğunluk konusu ile ilgili problem çözme etkinliği yaptırırken kökenini günlük hayattan alan problemlere yoğunlaşmalarını öneriyoruz. Son olarak, bu çalışma öğretmen inancının PAB üzerinde ne derece önemli olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre, öğretmenler bir konuyu ne kadar önemli görürse o konuyu diğer konularla o ölçüde ilişkilendirmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin öğretecekleri konulara karşı önyargılı olmamalarını ve öğretecekleri her konuyu önemsemelerini öneriyoruz.

Bu çalışmanın öğretmenlere olduğu gibi, okul şartlarını geliştirmekle yükümlü kurumlara da önerileri vardır. Bu kapsamda okullarda daha fazla deney malzemesi bulunmasını öneriyoruz. Bu yapıldığı takdirde öğretmenler daha fazla deney yaparak hem öğretim stratejileri bilgilerini zenginleştirecek hem de konu ile ilgili bilimsel süreç becerilerini içeren kazanımlara daha fazla yer vereceklerdir.

Bu çalışmanın ayrıca öğretim programı geliştiren kurumlara da önerileri vardır. Öncelikle öğretim programının yoğunluğunun azaltılmasını öneriyoruz çünkü yoğun öğretim programında öğretmenlerin fen öğretimi yönelimi içerik alan bilgisi hedefleri ile sınırlı kalmakta ve öğretmenler okullaşma hedefleri ile duyuşsal hedeflerini derslerine yansıtamamaktadır. Benzer şekilde program yoğunluğu azaltılırsa öğretmenler düz anlatımın dışına çıkıp farklı öğretim stratejilerini de kullanıp PAB'larını zenginleştirebileceklerdir. Ayrıca öğretim programı geliştiren kurumların ilkökul, ortaokul, lise ve üniversite düzeyinde feni eğlenceli hale getirecek daha fazla etkinlik üretmelerini tavsiye ediyoruz çünkü bu çalışma öğretmenlerin öğrencilik tecrübelerinin PAB'ı olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Örneğin; bir öğretmen öğrencilik tecrübelerini kullanarak PAB öğrenci bilgisini geliştirdiğini rapor etmiştir. Bu çalışma ayrıca ders kitaplarının PAB uygulaması için önemli kaynaklar olduğunu ortaya koymuştur. Ders kitaplarında yer alan konular arası ilişkiler öğretmenlerin öğretim programı bilgisini, ders kitaplarında yer alan etkinlikler öğretim programı bilgisini ve çalışma kitabında yer alan etkinlikler öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme bilgisini şekillendirmekte ve geliştirmektedir. Ders kitaplarının PAB üzerinde bu kadar etkili olmasından ötürü, ders kitaplarının hazırlanmasına daha fazla önem verilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Örneğin, konular arasında daha fazla bağlantılar yapılabilir, çeşitli etkinlikler, açıklamalar, benzetimler kullanılabilir ve alternatif ölçme yaklaşımlarına ders kitaplarında daha fazla yer verilebilir. Bunun yanı sıra ders kitapları hazırlanırken farklı disiplinlerden (ör; fen-matematik) yazarların etkileşim halinde olmasını öneriyoruz çünkü verilerin toplandığı dönemde 6. sınıf fen kitabında yer alan çizgi grafiği etkinliği 7. sınıf matematik dersi kazanımında yer alıyordu. Dolayısı ile öğrencilerin çizgi grafiği etkinliğinde zorlanma sebebi konunun matematik ile ilgili olan bölümünü henüz görmemiş olmaları olabilir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ayrıca eğitim fakülteleri tarafından kullanılabilir. Örneğin; bu çalışmada tecrübeli olan öğretmen konu ile ilgili üst düzey bilgi vermekten kaçınırken tecrübesiz öğretmenin öğrencilere üst düzey bilgi verdiği görülmüştür. Bu durum öğretim programı bilgisinin tecrübe ile geliştiği şeklinde yorumlanabilir. Öğretim programı bilgisinin öğretmenler tarafından yıllar sonunda tecrübe ile geliştirilmesinden, bu bilginin eğitim fakültelerinde geliştirilmesi yönünde önlemler alınabilir. Buna göre öğretmen adaylarına üniversite öğrenimleri sırasında öğretim programının felsefesi, kazanımlar, konular arası ilişkiler ve sınıf düzeyini aşan konular hakkında eğitimler verilebilirse, öğretmen adayları öğretim programı bilgilerini geliştirebilirler.

Son olarak bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmenlere yönelik mesleki geliştirme programları düzenlenebilir. Öğretmenlerin derslerinde alternatif değerlendirme yaklaşımlarını (ör; portfolyo) kullanmadıkları gözlemlenmiştir. Bu durum öğretmenlerin konu ile ilgili inanışlarının yanı sıra bilgi eksiklikleri ile de ilgili olabilir. Dolayısı ile öğretmenlere alternatif ölçme yaklaşımları ile ilgili gelişim programı uygulanabilir. Benzer şekilde, öğretmenlerin farklı öğretim yöntemlerini bilmeleri ve bu yöntemlere bağlı olarak bir havuz oluşturmaları gerekmektedir. Öğretmenler bağlamsal etmene bağlı olarak bu öğretim yöntemlerinden en uygun olanı seçerler. Öğretmenler ne kadar fazla öğretim yöntemi bilirse pedagojik alan bilgileri de o ölçüde zenginleşir. Bu çalışmada öğretmenler genel olarak öğretmen merkezli düz anlatım yöntemini tercih etmiştir. Dolayısı ile öğrenci merkezli yaklaşımların (ör; argümantasyon) temel alındığı profesyonel gelişim programlarının faydalı olacağı düşünülmektedir. Profesyonel gelişim programları aracılığı ile ayrıca öğretmenlerin disiplinler arası düşünmesi sağlanabilir. Örneğin, bu çalışmaya katılan öğretmenler konuyu fizik ile ilişkilendirdikleri için biyoloji ile ilgili kazanıma derslerinde yer vermemişlerdir. Dolayısı ile disiplinler arası bağların kurulduğu profesyonel gelişim programları öğretmenlerin fen konularını bütüncül bir şekilde düşünmesini sağlayabilir. Benzer şekilde, bu çalışmada öğretmenlerin derslerinde konu ile ilgili kavram yanlışlarını tespit ettikleri fakat bu kavram yanlışlarını gidermek için özel bir yöntem kullanmadıkları tespit edilmiştir. Dolayısıyla mesleki gelişim programları aracılığı ile öğretmenlerin kavram yanlışlarını nasıl giderebileceği ile ilgili eğitimler verilebilir.

### Kaynakça

- Arzi, H. J. ve White, R. T. (2007). Change in teachers' knowledge of subject matter: A 17-year longitudinal study. *Science Education*, 92(2), 221-251.
- Anderson, C. W. (2007). Perspectives on science learning. S. K. Abell ve N. G. Lederman (Ed.), *Handbook of research on science education* içinde (s. 3-30). Routledge.
- Avraamidou, L. (2013). Prospective elementary teachers' science teaching orientations and experiences that impacted their development. *International Journal of Science Education*, 35(10), 1698-1724.
- Aydın, S. ve Boz, Y. (2012). Review of studies related to pedagogical content knowledge in the context of science teacher education: Turkish case, *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(1), 497-505.
- Aydın, S., Boz, N. ve Boz, Y. (2010). Factors that are influential in pre-service chemistry teachers' choices of instructional strategies in the context of methods of separation of mixtures: A case study. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 19(2), 251-270.
- Barnett, J. ve Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Teacher Education*, 85(4), 426-453.
- Bartos, S. A., Lederman, N. G. ve Lederman, J. S. (2014). Teachers' reflections on their subject matter knowledge structures and their influence on classroom practice. *School Science & Maths*, 114(3), 125-138.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. ve King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263-272.
- Cohen, R. ve Yarden, A. (2009). Experienced junior-high-school teachers' PCK in light of a curriculum change: "The cell is to be studied longitudinally". *Research in Science Education*, 39(1), 131-155.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2. bs.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cutter-Mackenzie, A. ve Smith, R. (2003). Ecological literacy: the 'missing paradigm' in environmental education (part one). *Environmental Education Research*, 9(4), 497-524.
- Feldman, A. ve Herman, B. C. (2015). Teacher contextual knowledge. R. Gunstone (Ed), *Encyclopedia of Science Education* içinde (s. 1020-1021). Netherlands: Springer.
- Fernandez-Balboa, J. M. ve Stiehl, J. (1995). The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors. *Teaching and Teacher Education*, 11(3), 293-306.
- Friedrichsen, P. ve Dana, T. M. (2005). Substantive-level theory of highly regarded secondary biology teachers' science teaching orientations. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 42(2), 218-244.
- Friedrichsen, P., van Driel, J. H. ve Abell, S. K. (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95, 358-376.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Ed.). *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* içinde (s. 3-17). Boston: Kluwer.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit. A. Berry, P. Friedrichsen ve J. Loughran (Ed.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* içinde (s. 38-52). Routledge.



- Graf, D., Tekkaya, C., Kılıç, D. ve Özcan, G. (Nisan, 2011). Alman ve Türk fen bilgisi öğretmen adaylarının evrim öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgisinin, tutumlarının ve pedagojik alan kaygılarının araştırılması *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications* içinde (s. 418-425). Antalya.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K. ve Stern, E. (2006). Effects of instructional support within constructivist learning environments for elementary school students' understanding of "floating and sinking". *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 307-326.
- Hashweh, M. Z. (1987). Effects of subject matter knowledge in the teaching of biology and physics. *Teaching & Teacher Education*, 3(2), 109-120.
- Kind, V. (2009). A conflict in your head: An exploration of trainee science teachers' subject matter knowledge development and its impact on teacher self-confidence. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1529-1562.
- Kind, V. (2015). On the beauty of knowing then not knowing. A. Berry, P. Friedrichsen ve J. Loughran (Ed.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* içinde (s. 178-195). Routledge.
- Lee, E. ve Luft, J. A. (2008). Experienced secondary science teachers' representations of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1343-1363.
- Magnusson, S. J., Borko, H. ve Krajcik, J. S. (1999). Nature, source, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. J. Gess- Newsome ve N. Lederman (Ed.), *Examining pedagogical content knowledge* içinde (s. 95-132). Boston, MA: Kluwer Press.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Merriam, S. B. ve Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4. bs.). Jossey-Bass.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. bs.). Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Moore, R. ve Kraemer, K. (2005). The teaching of evolution & creationism in Minnesota. *The American Biology Teacher*, 67(8), 457-466.
- Next Generation Science Standards. (2013). *Crosscutting concepts*. <http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Appendix%20G%20-%20Crosscutting%20Concepts%20FINAL%20edited%204.10.13.pdf> adresinden erişildi.
- Park, S. ve Chen, Y. C. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK): Examples from high school biology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 922-941.
- Park, S. ve Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): Pck as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*. 38, 261-284.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, inc.
- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative research*. John Wiley & Sons, Ltd.

- Rollnick, M., Bennett, J., Rhemtula, M., Dharsey, N. ve Ndlovu, T. (2008). The place of subject matter knowledge in pedagogical content knowledge: A case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1365-1387.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform, *Harvard Educational Review*, 57(1): 1- 22.
- Shulman, L. S. (2015). PCK: Its genesis and exodus. A. Berry, P. Friedrichsen ve J. Loughran (Ed.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* içinde (s. 3-13). Routledge.
- Smith, C., Snir, J. ve Grosslight, L. (1992). Using conceptual models to facilitate conceptual change: The case of weight-density differentiation. *Cognition and Instruction*, 9(3), 221-283.
- Veal, W. R. ve Kubasko, D. S. (2003). Biology and geology teachers' domain specific pedagogical content knowledge of evolution. *Journal of Curriculum and Supervision*, 18(4), 334-352.
- Veal, W. R. ve MaKinster, J. G. (1999). Pedagogical content knowledge taxonomies. *Electronic Journal of Science Education*, 3(4).
- Zohar, A. ve Schwartz, N. (2005). Assessing teachers' pedagogical knowledge in the context of teaching higher order thinking. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1595-1620.

## Ek 1. Pedagojik Alan Bilgisi Güzlem Formu

Fen öğretimine yönelik amaçlara yönelik örnekler (Friedrichsen ve Dana, 2005)

Okullaşma amaçları:

Duyuşsal amaçlar:

İçerik alan bilgisine yönelik amaçlar:

Öğretim Programı Bilgisi (Magnusson vd., 1999)

Kazanım Bilgisi					
Farklı yıldaki konular ile ilgili ilişkiler	Aynı yıldaki konular ile ilgili ilişkiler	Konuyu öğretmek için ayrılan süre	Kazanımlar	Kazanımların Düzenlenmesi	Program aşan bilgiler

Farklı yıldaki konular ile ilgili ilişkiler:

Aynı yıldaki konular ile ilgili ilişkiler:

Kazanımlar:

Kazanımların Düzenlenmesi:

Program aşan bilgiler:

**Programda Yer alan kaynak bilgisi**

Kullanılan Kaynaklar	Kullanım amacı	Yoğunluk konusuna özđü kullanılan kaynaklar	Yoğunluk konusunda kullanılan kaynağın kullanım nedeni

**Öğrenci önbilgisi ve öğrencilerin anlamakta zorlandıkları yerler bilgisi (Magnusson vd., 1999)****Öğretmenin değindiği konu ile ilgili öğrencilerin önbilgileri:**

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Sınıfta öğrencilerin zorlandıkları noktalar:**

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Tespit edilen kavram yanılgıları:**

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi (Magnusson vd., 1999)**

<b>Ölçülen Konu</b>					
Bilimin Doğası					
Konu Kazanımları					
Bilimsel Süreç Becerileri					
Yaşam becerileri					
Fen-Toplum-Çevre ilişkileri					
Tutum					
Diğer...					
<b>Ölçme Yöntemi</b>					
Geleneksel yöntemler	Test		Kısa cevap		Soru sorma
	Doğru-Yanlış		Açık uçlu		Eşleştirme
Alternatif ölçme yöntemleri	Günlük <input type="checkbox"/>		Akran değeren... <input type="checkbox"/>		Vee Diagramı <input type="checkbox"/>
	Öz değerlendirme <input type="checkbox"/>		Kavram haritası <input type="checkbox"/>		Çizim <input type="checkbox"/>
	Kelime ilişkilendirme <input type="checkbox"/>		KWL Tablosu <input type="checkbox"/>		Kavram karikatürü <input type="checkbox"/>
	Yapılandırılmış Grid <input type="checkbox"/>		Tanısal dallanmış		Drama <input type="checkbox"/>
	Görüşme <input type="checkbox"/>		diagram <input type="checkbox"/>		Poster <input type="checkbox"/>
	Portfolyo <input type="checkbox"/>		Performans <input type="checkbox"/>		Diğer... <input type="checkbox"/>
<b>Ölçme zamanı</b>			<b>Neden bu zaman dilimi seçildi?</b>		
Süreç değerlendirme	Ders başı <input type="checkbox"/>		_____		
	Ders ortası <input type="checkbox"/>		_____		
	Ders sonu <input type="checkbox"/>		_____		
	Üst seviye sorular <input type="checkbox"/>		_____		
	Hatırlamaya dönük sorular <input type="checkbox"/>		_____		
Sonuç değerlendirme	Ünite sonu yapılan sınav <input type="checkbox"/>		_____		
	Üst seviye sorular <input type="checkbox"/>		_____		
	Hatırlamaya dönük sorular <input type="checkbox"/>		_____		



**Öğretim Stratejileri Bilgisi (Magnusson vd., 1999)**

<b>Fene Özgü Stratejiler</b>		
Projeye dayalı öğrenme <input type="checkbox"/>	Analoji <input type="checkbox"/>	Öğrenme merkezi <input type="checkbox"/>
Probleme dayalı öğrenme <input type="checkbox"/>	Laboratuvar <input type="checkbox"/>	Drama <input type="checkbox"/>
Sorgulama tabanlı öğrenme <input type="checkbox"/>	Alan gezisi <input type="checkbox"/>	Kavram karikatürü <input type="checkbox"/>
3E/5E/7E Öğrenme döngüsü <input type="checkbox"/>	Gösteri Deneyi <input type="checkbox"/>	Tahmin/Gözlem/Açıklama <input type="checkbox"/>

<b>Konuya Özgü Stratejiler</b>	
<i>Konuya özgü etkinlikler</i>	
Alıştırmalar <input type="checkbox"/>	Problem çözme <input type="checkbox"/>
Deneyler <input type="checkbox"/>	Simulasyon <input type="checkbox"/>

Alıştırmalar:

Deneyler:

Problem Çözme:

Simulasyon:

<b>Konuya Özgü Stratejiler</b>		
<i>Konuya özgü gösterimler</i>		
Görseller <input type="checkbox"/>	Örnekler <input type="checkbox"/>	Metaforlar <input type="checkbox"/>
Çizimler <input type="checkbox"/>	Modeller <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>

Görseller:

Çizimler:

Örnekler:

Modeller:

Metaforlar: