

Fen Öğretiminde Öğretmenin Söylemsel Hamlelerinin Öğrenenlerin Akıl Yürütme Kalitelerine Etkisi: Söylem Analizi Yaklaşımı

Effects of the Teacher Discursive Moves on the Students' Reasoning Qualities in the context of Science Teaching: Discourse Analysis Approach

Yılmaz Soysal*

To cite this article/ Atıf için:

Soysal, Y. (2019). Fen öğretiminde öğretmenin söylemsel hamlelerinin öğrenenlerin akıl yürütme kalitelerine etkisi: Söylem analizi yaklaşımı. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 7(3), 994-1032. doi: 10.14689/issn.2148-624.1.7c.3s.5m

Öz. Bu araştırmanın temel amacı bir fen öğretmenin sınıf içi gerçekleştirdiği söylemsel (öğretimsel, pedagojik) hamlelerin öğrenenlerin ders esnasında yaptıkları bilişsel katkılara (akıl yürütme kalitesi olarak) etkisinin söylem analizi yaklaşımı ile araştırılmasıdır. Araştırmanın katılımcıları bir fen öğretmeni ve 32, 5. sınıf öğrencisidir. Sınıf içi uygulamalar argümantasyon-tabanlı fen öğretimi yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Video temelli verilerin analizi sosyokültürel söylem analizinin bir kolu olan sistematik gözlem ile gerçekleştirilmiştir. Belirli kataloglar aracılığıyla, öğretmenin sergilediği söylemsel hamle tipleri ve öğrenen bilişsel katkıları olarak akıl yürütme kaliteleri analitik olarak kodlanmıştır. Her bir söylemsel hamle ve bilişsel katkı sayılmış, uygulamalar arasında söylem-biliş ilişkilerinin belirlenmesi için oranları karşılaştırılmıştır. Söylemsel hamlelerin işlevleri 10 kategori altında toplanmıştır. Bunlar bilgi sağlayıcı & değerlendirmeci hamleler, gözle-karşılaştır-tahmin et hamleleri, iletişimsel hamleler, izleme hamleleri, değerlendir-yargıla-eleştir hamleleri, çeldirme hamleleri, delillendirme hamleleri, isimlendirme hamleleri, çıkarımda bulunma hamleleri ve karşılıklı saygıyı sağlama hamleleridir. Bilgi sağlayıcı & değerlendirmeci hamleler öğrenenlerin bilişsel katkıları olumsuz etkilemiş, gözle-karşılaştır-tahmin et hamleleri ise düşük bilişsel talep gerektirdiğinden öğrenenlerin bilişsel katkıları artırma noktasında etkili olamamıştır. İletimsel ve izleme hamleleri bilişsel katkıların artması için ön koşulları sağlamıştır. Öğrenenlerin bilişsel katkıları en somut ve görülür şekilde değerlendir-yargıla-eleştir ve çeldirme hamleleri etkilemiştir. Fen öğretmenlerinin mesleki gelişimleri için çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Söylemsel hamleler, akıl yürütme kalitesi, sınıf söylemi, bilişsel katkı, öğretmen eğitimi, fen eğitimi.

Abstract. The basic purpose of the current study is to delve into the influences of the teacher discursive moves on the student-led cognitive contributions as in the form of reasoning quality by virtue of classroom discourse analysis approach. An experienced elementary science teacher and his 32, fifth grade students were the participants. In-class implementations were conducted through argument-based inquiry science teaching approach. The analysis of video-based data was carried out by means of systematic observations as a branch of sociocultural discourse analysis. Through data-based and theory-laden coding catalogues types of the enacted teacher-led discursive moves and student-led cognitive contributions as their reasoning qualities were coded analytically. Each teacher-led move and student-led cognitive contribution were counted, then, proportionally compared in order to determine the relations between discourse and cognition. Teacher-led moves were gathered under 10 higher categories. These were knowledge providing and evaluating moves, observing-comparing-predicting moves, communicating moves, monitoring moves, evaluating-critiquing-judging moves, challenging moves, seeking for evidencing moves, labelling-naming moves, inferencing moves and ensuring mutual respect moves. The knowledge providing and evaluating moves were negatively influencing on the student-led cognitive contributions, and since the observing-comparing-predicting moves were required less cognitive from the side of the learners, these moves were not functional in augmenting the cognitive contributions. Communicating and monitoring moves facilitated prior conditions for improving the student-led cognitive contributions. Evaluating-critiquing-judging and challenging moves held more concrete and visible effects in enhancing the cognitive contributions. Based on these, several recommendations were offered for the sake of the professional development of science teachers.

Keywords: Discursive moves, reasoning quality, classroom discourse, cognitive contribution, teacher education, science education

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 26.01.2019

Düzeltilme Tarihi: 22.06.2019

Kabul Tarihi: 15.07.2019

* Sorumlu Yazar / Correspondence: İstanbul Aydın Üniversitesi, Türkiye, e-mail: yilmazsoysal@aydin.edu.tr ORCID: 0000-0003-1352-8421

Giriş

Bu araştırmanın amacı bir fen öğretmeninin sınıf içi gerçekleştirdiği söylemsel (öğretimsel, pedagojik) hamlelerin öğrenenlerin ders esnasında yaptıkları bilişsel katkılara etkisinin araştırılmasıdır. İlerleyen kısımlarda da açıklanacağı üzere bu tipte bir çalışma *söylem-biliş ilişkilerinin* araştırılması şeklinde adlandırılmaktadır. Öğretmen, sınıfta yaptığı pedagojik hamlelerle bir *söylem* (discourse) oluşturur. Bu söylem öğrenenlerin sınıfta gerçekleşen konuşmalara ya katkıda bulunabilmesi için alan açar ve fırsatlar yaratır ya da bunları engeller ve sınıfta sadece öğretmenin sesi duyulur (Howe ve Abedin, 2013). Dolayısıyla çoğu zaman *sınıf içi konuşmalar* (classroom talk) öğretmenlerce başlatılır, devam ettirilir ve sonlandırılır (Alexander, 2005). Sınıf içi olayların kontrolünü elinde bulunduran öğretmen, öğrenenlerin bilişsel çıktılarının düzeyinin artıp azalmasına karar verebilir (Chin, 2006; 2007; Lee ve Kinzie, 2012). Öğretmen bunu söylemsel hamleleri (discursive moves) ile yapar. Bir öğretmenin söylemsel hamleleri onun her türlü sözel ya da sözel olmayan eylemlerini içerir: takip soruları, geribildirimler, değerlendirmeler, tonlamalar, mimikler, jestler vb. (Lemke, 1990; Mortimer ve Scott, 2003). Öğretmenin söylemsel hamlelerinin türleri ve bunların sınıf için etkileşimlerde görülme sıklıkları öğrenenlerin sınıf içi süreçlere bilişsel katkılarını dalgalandırır. Bilişsel katkı ise, öğretmenin söylemsel hamleleri aracılığıyla öğrenenlere öğrenme alanı açması ya da öğrenme fırsatı sağlaması ile öğrenenlerin seslerinin ve entelektüel katkılarının sınıf ortamında var olmasını sağlaması ya da yok olmasına sebep olması ile ilgilidir. Bu iki olgunun (*söylem* (pedagojik hamleler) ve *biliş* (bilişsel katkılar)) etkileşimi söylem-biliş (discourse-cognition) ilişkileri olarak tanımlanır (Gee ve Green, 1998). Bu çalışmada sınıfta geçen konuşmaların iki boyutu da (söylem, biliş) bağıntılı olacak bir biçimde analiz edilmiştir. Çalışmanın temel hipotezi şudur: *öğretmen belli başlı söylemsel hamleleri belirli sıklıklarla sınıf içi fen etkinliklerinde uyguladığında, öğrenenlerin bilişsel katkılarında buna bağlı olarak değişimler olabilecektir*. Ancak bu tezin veri temelli bir şekilde test edilmesi zorunludur ve bu çalışmanın amacı da budur.

Söylemsel Hamleler Üzerine Yapılmış Önemli Çalışmalar

Öğretmen hamleleri doğru amaçla ve zamanda kullanıldıklarında öğrenenlerin fen olgularını anlamlandırmalarına katkıda bulunabilir (Scott vd., 2006; Lemke, 1990; Mortimer & Scott, 2003). Söylemsel hamleler genelde iki kategoride ele alınır: *monolojik* (tek-sesli; sadece öğretmen) ve *diyalojik* (çok-sesli; öğrenen ve öğretmen) (Edwards ve Mercer, 1987; McMahan, 2012). Söylem analistlerinin bulgularına göre hem diyalojik hem de monolojik hamleler kaliteli bir sınıf söylemi için olmazsa olmazdır (Soysal, 2018a). Bir sınıfta sadece monolojik hamleler sergilendiğinde genellikle öğrenenlerin bilişsel katkıları engellenmektedir (Mameli ve Molinari, 2013; Molinari, Mameli ve Gnisci, 2013). Öğretmen öğrenenlere direkt bilgi verebilir, onların cevaplarını “doğru, yanlış, eksik” vb. gibi değerlendirebilir (“*Ben öyle olduğunu düşünmüyorum.*”), öğrenenlerin cevapları bilimsel jargonun dışında ise onları kabul etmeyebilir (“*Sen suyun bir element olduğu sanabilirsin, ancak öyle değil*”) ya da sert bir biçimde reddedebilir (“*Dediklerinin konu ile hiçbir ilgisi yok!*”) (Edwards ve Mercer, 1987; Lemke, 1990; McMahan, 2012). Bunlar monolojik öğretmen hamleleridir. Burada öğrenen sesi olsa da sadece öğretmenin öğretimsel ajandasında yer alan doğrular sınıf içinde kabul görür, diğerleri reddedilir. Sınıftaki konuşmalar esnasında öğretmen öğrenenlerin cevaplarını toplayabilir, özetleyebilir ve öne çıkan fikirleri kategorize edebilir (“*Evet, çözünmeyi neler etkileyebilir dedik: çözünen madde türü ve sıcaklık.*”) (van Booven, 2015; Oh ve Campbell, 2013).

Diyalojik hamleler ise çok seslidir. Yani öğretmen sesine ek olarak öğrenen sesi de duyulur. Ancak burada önemli olan nokta sadece öğrenenlerin seslerinin duyulması değil, alternatif fikirlerin konuşulması ve kabulüdür (Mercer, 2010; Mortimer ve Scott, 2003). Kısaca sınıfta sadece öğretmenin

sesi duyulabilir, ancak öğretmen örneğin dinazorların tükenişleri üzerine birden fazla alternatif teorik açıklamayı öğrenenlerle paylaşıyorsa, bu etkileşim esasında *diyalojiktir*. Yani bir sınıfta kişiler arası sözel-sosyal etkileşimin olması *diyaloğun olduğunu göstermez*. Diyalog, bir konu ile ilgili birden fazla, alternatif perspektifin ya da iddianın göz önünde bulundurulması ile mümkündür (Mortimer ve Scott, 2003) ve zorunlu olarak iki kişinin sözel-sosyal etkileşimini *gerektirmez*; tek kişi dahi alternatif fikirleri zihninde geçirerek kendi kendine, *bir başkasına ihtiyaç duymadan*, diyalog kurabilir (Mercer, 2010; Mortimer ve Scott, 2003).

Bu bağlamda, öğretmen sınıf içi konuşmalarda öğrenenlerin cevaplarını netleştirmelerini isteyebilir (“*Ne dediğini anlayamadım, biraz daha açıklar mısın?*”) ve derinleştirebilir (“*Cevabını bir örnekle biraz daha açıklar mısın?*”) (Pimentel ve McNeill, 2013; Scott vd. 2006; Mortimer ve Scott, 2003; van Zee ve Minstrell, 1997a). Öğretmen ayrıca sınıfta olup bitenlerin öğrenenlerce takip edilmesini sağlamak için odaklama hamleleri kullanabilir (“*Bakın Fırat ne dedi? Burası önemli bir nokta, buradan devam edelim!*”) (Christodoulou ve Osborne, 2014; van Zee ve Minstrell, 1997a). Ayrıca öğretmen daha diyalojik söylemsel hamlelerle öğrenmenin sorumluluğunu öğrenenlerin üzerine yıkabilir (“*Bilmem, ben asıl sizin ne düşündüğünüzü merak ediyorum...*”) (van Zee ve Minstrell, 1997b; Crawford, 2000; Pimentel ve McNeill, 2013). Ayrıca öğretmenler öğrenenleri birbirlerinin iddialarını ve fikirlerini değerlendirmeleri, eleştirmeleri, yargılamaları, nihayetinde meşrulaştırmaları için yönlendirebilir (“*Evet, ne diyorsunuz Fırat’ın iddiasına, nedir yorumunuz, bir değerlendirin bakalım?*”) (Christodoulou ve Osborne, 2014; van Zee ve Minstrell, 1997a). Ayrıca öğretmenler *şeytanın avukatı rolünü* oynayarak öğrenenlerin söylemlerinin içinde yer alan çelişik durumları onlara çeldirici hamleler aracılığıyla gösterebilir (“*Suyun element olduğunu söyledin, ancak periyodik tabloda yok bu “su elementi”, neden koymamışlar, su elementini koymayı unutmuşlar mı?*”) (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Ek olarak, öğretmen söylemsel hamleleri ile öğrenenleri gerekçelendirilmiş iddialar sunmaya yöneltebilir (“*Tamam ama bunu neye dayanarak söylüyorsun?*”) (Jadallah vd., 2011; McMahan, 2012). Bu çalışmada bahsi geçen tüm söylemsel hamleler ve çalışmada orijinal olarak tespit edilen söylemsel hamleler araştırılmıştır.

Bilişsel Katkılar (Akıl Yürütme Kalitesi) ve Fen Öğrenme Bu Çalışmada Nasıl Ele Alınmıştır?

Bu kısımda akıl yürütme kalitesi bağlamında ele alınan bilişsel katkıların bu çalışma kapsamında operasyonel olarak nasıl tanımlandığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın tüm sınıf içi uygulamaları argümantasyon-tabanlı bilim öğretimi (ATBÖ, ayrıntıları Yöntem kısmında yer almaktadır) yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrenenlerin bu uygulamalarda öğretmenin söylemsel hamlelerine bağlı olarak hangi düzeylerde akıl yürütme yapabildiklerine bakılmıştır. Akıl yürütme kalitesi bu çalışma bağlamında üç olgu çerçevesinde ele alınmıştır: “*veri*”, “*delil*”, “*akıl yürütme*”. Tipik bir ATBÖ uygulamasında başlangıç müzakerelerinin ardından, öğrenenler merak ettikleri bir soru oluştururlar, bu sorunun cevabı için bir iddia ortaya atarlar ve iddialarını test etmek için veri toplama, analiz ve yorumlama süreçlerini gerçekleştirirler (Cavagnetto, Hand ve Norton-Meier, 2010). Başka bir deyişle, öğrenenler fen olgularına yönelik argümanlarını bir araştırma-sorgulama süreci sonunda *yaratırlar* (Cavagnetto ve Hand, 2012). ATBÖ uygulamaları şu öğretimsel döngülerin eşlik ettiği bir akışta gerçekleştirilir: *sorular-iddialar-deliller* (Cavagnetto, 2010; Cavagnetto ve Hand, 2012). Öğrenenler araştırılabilir bir soru kurgularlar, iddialarını oluştururlar ve bunlara yönelik delillerini oluştururlar. Bu üçlüye alternatif olarak sunulan yapılarda vardır: *iddia-delil-akıl yürütme* ve bu üçlüde *delil* ve *akıl yürütme* birbirinden ayrıştırılmıştır (McNeill, 2009; McNeill ve Krajcik, 2008; McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx, 2006). Ancak ATBÖ yaklaşımında delil ve akıl yürütme birbirinden ayrıştırılmaz. National Research Council’ün (NRC, 2007), “*Ready Set Science*” dokümanının da *iddia* şu soruya karşılık gelmektedir: “*ne oldu ve o neden oldu?*”, delil: “*hangi bilgi ya*

da veri iddiayı desteklemektedir?”, akıl yürütme: “hangi gerekçe verinin iddiayı destekleme konusunda bir delil olarak değerlendirilmesini sağlar?”. Bu tanımlar daha çok *iddia-delil-akıl yürütme* üçlüsünü desteklemektedir. Ancak özellikle “akıl yürütme” adına önemli bir ayrıntı mevcuttur. NRC (2007) raporuna göre akıl yürütme sınıf içindeki araştırma-sorgulamanın sadece bir anında, yani sonunda gerçekleşmektedir (*iddia-delil-akıl yürütme*). Çünkü yeterli sayıda uygun delil toplandıktan sonra, öğrenenler akıl yürütme süreçlerine girerler (McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx, 2006). Ancak, fen eğitimcileri olarak bildiğimiz ve inandığımız gerçek şudur: sınıf içi araştırma-sorgulama süreçlerinin her anında öğrenenler akıl yürütme yaparlar. Delil ve akıl yürütme olguları birbirinden izole edildiklerinde akıl yürütmenin asıl değeri, *öğrenenlerin bilişsel katkıları adına işlevi*, değersizleştirilmiş olabilir (Cavagnetto ve Hand, 2012).

Öyleyse akıl yürütme ve delil bu çalışmada *izole edilmeden* nasıl ele alınmıştır? Bu çalışma kapsamında “veri” öğrenenlerin önceki gözlemleri ya da deneysel süreçlerden elde ettikleri ölçümler ve gözlemlerdir. Buradaki asıl mesele şudur: “öğrenenler bu veri seti ile ne yapacaklardır ya da kendi öznel gözlemlerini veriler setinden deliller setine nasıl dönüştüreceklerdir?” Epistemolojik olarak bilinen gerçek şudur: “veriler konuşmaz, dilsizdir.” Başka bir deyişle, öğrenenler sınıf içi araştırma-sorgulama süreçlerinde veri analizi ve yorumlamaları yaptıklarında delillerini (t)üretilirler (Cavagnetto, 2010; Cavagnetto ve Hand, 2012). Esasen, veri setlerini delil setlerine *dönüştürmek* akıl yürütme gerektirir ve akıl yürütme veri ile delili bağlayan temel mekanizmadır (Cavagnetto ve Hand, 2012). Bu bağlamda dönüştürmecî akıl yürütme bilişsel bir efor gerektirir ki bu çalışmada bu eforun değişen düzeyleri akıl yürütme kalitesi olarak ele alınmıştır. Cavagnetto ve Hand’ın (2012) dediği gibi “bir öğrenen veri setlerini tutarlı diziler oluşturmak üzere analiz etmeli ve sentezlemelidir. Öğrenenler şuna karar vermelidir: hangi veri elde tutulmalı, hangisi elenmeli. Bu verinin konuşmadığını gösterir, dolayısıyla, veriden bir şey (delil) elde etmek için öğrenenler eleştirel düşünme ve akıl yürütme yapmak durumundadır ki bu onları gerekli gereksiz veriler üzerinde seçim yaparak argüman kurabilmek adına deliller üretmeye yönlendirir.” (s. 46; yazarın kendi çevirisi). Dolayısıyla bu çalışma kapsamında, akıl yürütme şu şekilde formüle edilir: $[veri] + [akıl\ yürütme] = [delil]$. Ulusal alan yazında akıl yürütme kalitesi olgusunu çeşitli pedagojik bağlamlarda ele alan çalışmalar mevcuttur (Ceylan, 2012; Kabataş-Memiş, 2011; Kingır, 2011; Polat, 2014; Tümay ve Köseoğlu, 2011). Bu çalışmalar, çeşitli fen konularında yürütülen ATBÖ etkinliklerinin öğrenenlerin uygulamalar sonunda ortaya çıkan bilişsel/kavramsal gelişimlerini ve akıl yürütme kalitelerinin değişimlerini incelemişlerdir. Diğer çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada amaç ATBÖ yaklaşımının öğrenenlerin akıl yürütme kalitesine ya da kavramsal gelişime etkisinin incelenmesi değil, öğretmenlerin ATBÖ’yü sınıf içinde icra ederken sergilediği söylemsel hamlelerin öğrenenlerin anlık oluşan bilişsel katkılarını nasıl devindirdiğinin derinlemesine incelemektir. Dolayısıyla ATBÖ yaklaşımı burada sadece bir öğretimsel bağlam olarak ele alınmış, bu tipte bir fen öğretimi yaklaşımını *çevreleyen ve sınıf içinde var eden* söylemsel hamlelerin akıl yürütme kalitesi bağlamında incelenmesi esas olarak amaçlanmıştır.

Söylem-biliş İlişkileri Üzerine Yapılmış Araştırmalar

Türkiye bağlamı hariç, birçok araştırmacı gerek ulusal gerekse karşılaştırmalı olmak üzere, söylem-biliş ilişkilerini araştırmaya tabi tutmuştur. Bu tipteki çalışmalara özellikle söylem analisti Christine Chin (2006; 2007) ve sosyokültürel söylem analistleri Eduardo Mortimer ve Philip Harland Scott (Mortimer ve Scott, 2003) ciddi ölçüde ve derinlemesine yön vermişlerdir. Onları izleyen diğer araştırmacılar da söylem-biliş araştırmalarını genişletmişlerdir. Türkiye’de ise özellikle fen eğitimi alanında söylem-biliş ilişkileri bağlamında oldukça az sayıda çalışma bulunmaktadır (ör.; Soysal, 2018a).

Öncelikle, söylem-biliş ilişkilerini araştıran araştırmacılar öğretmenlerin söylemsel hamlelerinin içine gizil olarak gömülmüş olan bilişsel talebin artması ile öğrenenlerin bilişsel katkılarının nasıl değişkenlik gösterdiğini incelemiştir. Bilişsel talep şu anlama gelir: öğretmen sergilediği hamlelerle öğrenenlerin daha az ya da fazla bilişsel efor harcamasını isteyebilir. Örneğin, öğretmen öğrenenlerden bir bilim insanının yaşadığı tarihi hatırlamasını isteyebilir. Bu düşük bir bilişsel talep gerektirir, çünkü kişinin bilişsel eforu sadece hatırlama ve söyleme derecesinde olacaktır. Bilişsel talebin düzeyi öğretmenin yaptığı hamlelere göre değişkenlik gösterebilir. Öğretmenin bir sorusuna karşılık olarak öğrenen bir cevap verebilir. Öğretmen diğer öğrencileri verilen cevabı değerlendirmesi, eleştirmesi, yargılaması ya da meşrulaştırması için yönlendirici hamleler yapabilir (Soysal, 2018a). Bu durumda öğrenenler, değerlendirme kriterleri oluşturmalı, önerilen iddiaya ait kritikler sunmalı, doğru-yanlış ya da makul-irrasyonel olma ölçütlerini belirlemek zorundadırlar ki bunlar öğrenenlerden çok daha fazla bir bilişsel talep gerektirir (Chin, 2006; 2007). Bu durum hem deneysel hem de söylem analizlerinin (Lefstein, Snell ve Israeli, 2015) eşlik ettiği çalışmalarda da doğrulanmıştır. Bu çalışmada da katılımcı öğretmenin hem düşük hem de yüksek düzeyde bilişsel talep gerektiren hamleler sergilemesi beklenmiş ve bunların öğrenenlerin bilişsel katkılarına etkisinin uygulama bazında değişkenlik gösterebileceği hipotezi test edilmeye çalışılmıştır.

Araştırmacılar söylem-biliş ilişkilerini öğretmen soruları (pedagojik-söylemsel hamlelerin bir türü) eşliğinde de inceleme eğilimindedir. Öğretmen soruları genelde açık-uçlu ve kapalı-uçlu olmak üzere iki kategoride ele alınır. Kapalı-uçlu soruların cevabı bellidir, öğretmen bu soruları bilimin diline daha yakın bir cevabı sınıf içinde meşrulaştırmak ve kabul ettirmek için kullanır. Açık-uçlu sorular ise alternatif öğrenen yorumlamalarını içerebilir ve öğretmen bu türde sorularla öğrenenlerin cevaplarını daha açık hale getirip, derinleştirebilir. Fen sınıflarında yapılan önemli çalışmalar açık-uçlu soruları kapalı-uçlu olanlardan söylem-biliş ilişkisi adına ayırt etmiştir. Öğretmenler daha fazla açık-uçlu ve derinleştirici soruları öğrenenlere yönelttikçe öğrenenlerin sesi sınıf içinde daha fazla duyulmaktadır (Martin ve Hand, 2009; McNeill ve Pimentel, 2009). Öğrenen seslerinin sınıf içinde kapladığı alan arttıkça onların daha iyi argümanlar (gerekçelendirilmiş iddialar) kurarak sınıf söylemine katkıda bulunduğu da gözlemlenmiştir (Martin ve Hand, 2009; McNeill ve Pimentel, 2009). Buradan çıkan sonuç şudur: daha açık-uçlu öğretmen hamleleri öğrenenlerin bilişsel katkılarını hem niceliksel hem de niteliksel olarak etkilemektedir ve bu argüman van Booven (2015) tarafından daha detaylı bir çalışmada da doğrulanmıştır.

Ancak Boyd ve Rubin (2006) açık-uçlu ve kapalı-uçlu öğretmen soruları/hamleleri ile ilgili yukarıda bahsi geçen tezlere alternatif bir tez getirmektedir: öğrenenlerin sınıf söylemine bilişsel katkılarını değiştirebilecek asıl mesele açık- ve kapalı-uçlu öğretmen soruları değildir, öğretmen sorularının ya da hamlelerinin öğrenenlerin cevabına yapışık olmasıdır. Yapışık öğretmen hamleleri şunu ifade eder: öğretmen bir soru sorar, öğrenen cevaplar, öğretmen başka açık- ya da kapalı-uçlu bir soru sormadan, sağlanan cevap üzerinden yeni bir soru üretir (bu soru açık- ya da kapalı-uçlu olabilir) ve ikinci öğretmen sorusu öğrenen cevabı üzerinden kurgulanır. Öğretmen sürekli yapışık sorular sormaya başladıkça öğrenenler vereceği cevaplar üzerinde ya daha fazla düşünmeye sevk edilir ya da cevap vermeden önce cevap içerikleri hakkında derinlemesine düşünmeye teşvik edilir. Çünkü verilen cevaba öğretmen tarafından hemen bir başka yapışık soru ile cevap verilecektir. Dolayısıyla içinde mantık kurgusu açısından açıklıkların ve zayıflıkların olduğu bir cevap değil, gerekçelendirilmiş ve güçlendirilmiş bir cevap sağlanmalıdır ve bu durum öğrenenlerin sınıf söylemine daha üst düzeylerde katkıda bulunmasını sağlayabilir (Boyd ve Rubin, 2006). Aynı tez Molinari, Mameli ve Gnisci (2013) tarafından derinlemesine yapılan söylem analizleri aracılığıyla doğrulanmıştır.

Söylem-biliş ilişkilerine ait çalışmaların diğer bir yönü ise öğretmenlerin fen derslerinde öğrenenlerin

seslerini ne kadar sınırladıkları ya da yükselttikleri ile ilgilidir. İklim değişikliği konusunda sosyo-bilimsel tartışmaların olduğu bir fen sınıfında öğretmen öğrenenlerin cevaplarını bilimin gerçekleri doğrultusunda (acımasızca) değerlendirdiğinde (“doğru”, “yanlış”, “eksik” vs. gibi) öğrenenlerin bilişsel katkıları oldukça düşük düzeylerde seyretmiştir (Pimentel ve McNeill, 2013). Değerlendirme hamlelerinin yoğun olduğu fen sınıflarında öğrenenlerin cevaplama süreleri beş saniyenin altına düşmüş, öğrenen cevaplarının yapısı uzun açıklama cümleleri değil, tek bir kelimeyi (“küresel ısınma”) ya da görüşü (“Hayır, katılmıyorum.”) içeren kısa cümlelerle sınırlanmıştır. Ancak öğretmen açıcı ve sondalayıcı soruları sınıf içinde artırdıkça öğrenen cevapları daha kompleks hale gelmiştir (Pimentel ve McNeill, 2013). Açıcı sorular öğrenenlerin artan akıl yürütmesini ya da cevaplarının içine gizlenmiş, ancak o anda öğrenci tarafından dışa vurul(a)mayan anlamları ortaya çıkarmak için yöneltilir. Öğrenen cevap verdikten sonra öğretmen öğrenene neden böyle düşündüğünü sorar ve makul bir açıklama yapmasını talep eder. Ya da öğretmen öğrenen cevabını yeterli derecede derinleştirilmiş bulmaz ve cevabın derinleştirilmesi, diğer konulara, kavramlara, olgulara bağlantı yapılması için öğrenenden daha yüksek düzeyde seyreden bir bilişsel talep efor ya da aktivite talep eder (Hogan, Nastasi ve Pressley, 1999).

Son olarak birkaç araştırmacı grubu öğrenenlerin akıl yürütme düzeylerinin öğretmenin söylemsel hamlelerine nasıl bağlı olduğu ile ilgili çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Akıl yürütme kalitesi ilgili alan yazında delil-temelli akıl yürütme (DTAY) (evidence-based reasoning, EBR) olarak ele alınmaktadır (Soysal, 2018b). Bu bağlamda, Hardy, Kloetzer, Moeller ve Sodian (2010) öğrenenlerin fen sınıflarında öğrenenlerin DTAY’ye yönlendirmek için kasıtlı hamleler yapması gerektiğini gözlemlemişlerdir. Öğretmen açık ve kasıtlı bir biçimde öğrenenlerden iddialarının gerekçelerini istemedikçe öğrenenlerin desteksiz ve gerekçesiz bir biçimde görüşlerini sunduğu Hardy vd. (2010) tarafından bulunmuştur. Daha derin bir söylem analizinde Jadallah ve arkadaşları (2011) her bir öğretmen hamlesine denk gelen öğrenen cevabını analiz etmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler istedik bir biçimde öğrenenlerden iddiaları için metin içine atıf yaparak delil istediğinde öğrenenler çoğunlukla delil sağlayabilme eğiliminde olmuşlardır. Aksi takdirde, yani öğretmenin kasıtlı DTAY arayışının olmadığı süreçlerde, öğrenenler görüşlerini kısa cümlelerle belirtip, tartışmadan çekilmişlerdir. Önemli bir nokta olarak, ulusal bağlamda sınıf söylemi ekseninde söylem-biliş ilişkilerini ele alan ve bunlarla ilgili analitik, nitel ya da derinlemesine çözümlemeleri fen öğretimi bağlamında gerçekleştirmiş olan çalışmalara rastlanıl(a)mamıştır.

Problem Durumları ve Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada, yukarıda sunulan çalışmalara ek olarak, tecrübeli bir fen öğretmenin sınıf içi yaptığı hamleler analitik olarak ele alınmış ve bunların öğrenenlerin bilişsel katkılarına yansımaları somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Öncelikle ilgili alan yazında genellikle birkaç öğretmen hamlesi üzerinden söylem-biliş ilişkileri açıklanmaya çalışılmıştır, bu çalışmada ise öğretmenin söylemleri saniye düzeyinde analiz edilmiş daha geniş bir söylemsel hamleler kataloğu elde edilmiştir. Daha da önemlisi, belirtildiği üzere, fen öğretmenlerinin ciddi bir kısmı yaptıkları hamlelerin türlerine, bu hamlelerin içinde direkt ya da gizil olarak taşınan bilişsel taleplere ve bunların öğrenenlerin bilişsel katkılarına olumlu ya da olumsuz etkileri hakkında bir farkındalığa ya da bilgi-beceri takımına sahip değildirler (Kayıma ve Jakobsen, 2018; Soysal, 2018a). Bu bağlamda araştırma bulgularının dış okuyucuları olarak öğretmenler ve uygulayıcıları olarak öğretmen eğitimcileri bu çalışmadan elde edilen sonuçları öğretmenlerin mesleki gelişimleri için kullanabilirler. Dolayısıyla söylem-biliş bağlamında, öğretmen farkındalığının yaratılması ve devam ettirilmesi (Barnhart ve van Es, 2015; Erickson, 2011) anlamında bu çalışmanın öne sürdüğü tezler önem arz edebilir.

Alan yazın yakından incelendiğinde, söylem-biliş ilişkileri çoğunlukla bir ya da birkaç sınıf içi

uygulamaya ait gözlemlerin eşlik ettiği söylem analizleri ile araştırılmıştır ve eleştirilen bir söylem analizi tarzıdır (Chen vd., 2017). Bu çalışmada öğrenmenin ya da kavram oluşumunun zaman içinde gerçekleşen bir olgu olduğu kabul edilmiş (Mercer, 2008) ve birden fazla uygulamanın yer aldığı, bir okul dönemi boyunca elde edilen video temelli verilerden, boylamsal bir bağlamda tecrübeli bir fen öğretmenin sergilediği tüm söylemsel hamleler analiz edilip, türevleri saptanmış ve her bir öğrencinin bu hamlelere sağladığı cevapların bilişsel düzeyi de boylamsal bir tarzda analiz edilmiştir. Sınıf söylemi adına yapılan geniş bir sistematik derlemede (Howe ve Abedin, 2013) hangi öğretmen hamlelerinin öğrenenler adına öğrenme ve akıl yürütme fırsatları yarattığı hangilerinin bunun engellediği ile ilgili ampirik çalışmaların yapılması gereği somut bir biçimde ortaya konulmuştur. Görüldüğü üzere sınıf söylemi adına yapılan çoğu çalışmanın sosyo-dilbilimsel ya da yorumcu paradigmanın düşünme araçlarını benimsediği, ancak nicel yönelimli veri setlerine yer vermediği görülmektedir (van der Veen, de Mey, van Kruistum ve van Oers, 2017). Sosyo-dilbilimsel ya da yorumcu paradigmanın yönlendirdiği araştırmalar oldukça önemlidir (Mercer, 2004; 2010), ancak hem nitel hem de ampirik veri toplama, analiz ve yorumlamaların olduğu geniş ölçekli çalışmalara da söylemi bilişe bağlama noktasında ciddi derecede ihtiyaç vardır (Howe ve Abedin, 2013; van der Veen vd. 2017) ve bu çalışmada da bu amaçlanmıştır.

Öğrenenler tarafında ise akıl yürütme kalitesi bağlamında fen eğitimi kapsamında belirtilmiş ciddi sorunlar mevcuttur. Öncelikle öğrenenler iddialarını destekleyecek *uygun* ve *yeterli sayıda* delili oluşturma konusunda yetersiz görünmektedirler ve bu birçok araştırmada, farklı gelişim düzeyine sahip olan öğrenenler adına doğrulanmıştır (McNeill, 2009; McNeill ve Krajcik, 2008; McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx, 2006; McNeill ve Pimentel, 2010; Pimentel ve McNeill, 2013). Özellikle öğrenenlerin günlük yaşamlarından ya da direkt olarak deneysel süreçlerden elde ettikleri gözlemleri zihinsel olarak işleyip (akıl yürütme) delil setlerine dönüştürmede zorlandıkları bilinmektedir (Cavagnetto ve Hand, 2012). Bu çalışmada, öğretmenin hangi söylemsel hamlelerinin öğrenenlerin daha üst düzeylerde akıl yürütme yapabilmesini sağladığı ya da daha düşük düzeylerde bir akıl yürütme yapmalarına sebep olduğu derinlemesine araştırılmış ve yukarıda tanımlanan sorunsala cevap vermeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1. Öğretmen sınıf içi fen uygulamalarında hangi türde ve çeşitlilikte söylemsel hamleler yapmaktadır ve bunların sıklığı farklılaşmakta mıdır?
2. Sınıf içi fen uygulamalarında öğretmenin farklı türde ve sıklıkta gerçekleştirdiği söylemsel hamleler öğrenenlerin akıl yürütme kalitelerini nasıl ve ne derecede etkilemektedir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışmada araştırmacı öğrenenler ve öğretmen arasında konuşulan dilin semantik durumu ya da dilbilgisi gibi organizasyonel bir yapıyla ilgilenmemiş, daha çok dil aracılığıyla gerçekleştirilen sözel etkileşimlerin içeriği, işlevi ve bilişsel karşılıklarının özellikli bir bağlamda, zaman içinde değişimi temel inceleme konuları olmuştur. Ek olarak, bu çalışmada analitik olarak incelenen söylem-biliş ilişkileri özel bir tematik içerikte (belirli fen konuları) ve öğretimsel bağlamda (argümantasyon-temelli bilim öğretimi) ele alınmıştır. Dolayısıyla bu çalışma bir durum çalışmasıdır (Yin, 2003) ve sınıf üyelerinin anlamı birlikte yapılandırma esnasında beliren ve sönümlenen, anlık söylem-biliş ilişkileri nitel bir perspektifte incelenmiştir. Merriam'e (1998) göre durum araştırması yaklaşımı bir öğretim

programının, grubun ya da bireyin içine gömülü olduğu durumun/bağlamın/gerçekliğin/şartların derinlemesine ya da analitik bir biçimde incelenmesidir. Bu durum çalışması ile amaçlanan hedef, öğretmenin değişen pedagojik pratiklerinin *neden* öğrenenlerin öğrenme olgusuna daha az ya da çok bilişsel katkı sağlayabileceğinin belirlenmesidir. Bu çalışmada araştırılan durum öğretmenin öğrenenler adına öğrenme fırsatları yaratma ya da bunları yok etme noktasında operasyonel hale getirdiği pedagojik davranış biçimlerini özellikli bir bağlamda incelemenin kendisidir. Bu çalışmada söylem-biliş ilişkileri daha beceri-merkezli bir fen öğretimi yaklaşımı içine gömülü bir şekilde incelenmiş ve belirli fen konuları kapsamında söylemsel hamleler olası bilişsel çıktılara bağlanmaya çalışılmıştır. Çünkü tipik bir durum çalışmasında, bir olay, olgu ya da oluş üzerine inşa edilecek olan bütüncül incelemeler, ayrılmış bağlamların kalın çizgilerle diğerlerinden farklılaştırılması ile (müzakere edilen fen konularının içeriği, öğretimsel yaklaşım) gerçekleştirilir (Merriam, 1998).

Katılımcılar

32 (Kız = 19; Erkek = 13) beşinci sınıf öğrencisi ve bir fen öğretmeni bu araştırmanın katılımcıdır. Uygulamaların gerçekleştirildiği okul, Türkiye'nin büyükşehirlerden birinin sosyo-ekonomik açıdan düşük düzeyde olan bir semtinde bulunmaktadır. Okulda laboratuvar etkinlikleri için ayrılmış özel bir alan olmadığından, tüm uygulamalar sınıf içinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmenin bu okuldaki toplam görev süresi beş yıldır. Öğretmen toplamda 12 yıllık fen öğretimi tecrübesine sahiptir. Öğretmen Türkiye'nin çeşitli şehirlerinde görev yapmış, öğretimsel spektrumunda çeşitli öğrenci grupları ile fen öğretimi faaliyetlerini gerçekleştirmiştir. Ayrıca katılımcı öğretmen fen bilimleri alanında yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır.

Proje Bağlamı ve Araştırmacının Rolü

Öğretmen, araştırmacının da görev aldığı, fen öğretmenlerinin çağdaş sınıf uygulamalarına uyumunu artırıcı uluslararası bir projeye (Chain Reaction: A Sustainable Approach to Inquiry Based Science Education; <https://cordis.europa.eu/project/rcn/109072/factsheet/en>) dahil edilmiştir. Proje ayrıntılarına şu internet adresinden ulaşılabilir (<https://cordis.europa.eu/project/rcn/109072/factsheet/en>). Öğretmen projenin ev sahipliğini gerçekleştiren üniversitede bir yıl boyunca süren ve altı kez derinlemesine tekrarlanan hizmet-içi eğitim süreçlerine katılmıştır. Hizmet-içi eğitimlerin temel amacı öğretmenlerin Argümantasyon-tabanlı Bilim Öğretimi (ATBÖ, ilerleyen kısımlarda açıklanacaktır) yaklaşımını benimsemesi ve bunu sınıfında gelecek uygulamalarda etkin bir hazırlık ve uygulama aracı olarak kullanmasına katkıda bulunmaktır. Araştırmacı, katılımcı tüm öğretmenlerle yakinen çalışmış, hepsini gözlemlene imkânı bulmuş ve katılımcı öğretmenin araştırma-geliştirme süreçlerine katkıda bulunabilecek bir eş-araştırmacı olabileceğine karar vermiştir. Araştırmacının projedeki temel rolü öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkıda bulunan örnek öğretimsel süreçleri planlamak ve bu pedagojik tasarımları öğretmenlerle birlikte hizmet içi eğitim süreçlerinde uygulamaktır. Ek olarak, araştırmacı öğretmenlerle çeşitli hazırlık toplantıları gerçekleştirmiştir. Bu toplantılarda öğretmenlerle birlikte gerçek sınıf ortamlarına uygun ATBÖ etkinlikleri tasarlanmıştır. Öğretmenler araştırmacı ile birlikte oluşturdukları ATBÖ etkinliklerini sınıf içinde uygulamış, uygulamalarda araştırmacı onları izleme fırsatı bulmuş, onlara çeşitli düzey ve türlerde profesyonel pedagojik desteği anlık olarak sağlayabilmiştir. Katılımcı öğretmen, kendi sınıfında ATBÖ uygulamalarını gerçekleştirebileceği yönünde ciddi bir motivasyon ve çaba göstermiştir. Bunun temel sebebi şudur: öğretmenler kendi söylemsel hamlelerinin öğrenenlerin bilişsel çıktılarını değişen düzeylerde devindirebileceğini maddi olarak gözlemlemiş ve daha üretken bilişsel katkıların yaratılmasının bilinçli bir şekilde sınıf içi rutin

pratiklerin analitik düzeyde değişmesine bağlı olduğu yönünde bir inanç geliştirebilmişlerdir. Dolayısıyla, genelde tüm katılımcı öğretmenler, özelde ise bu araştırmaya katkıda bulunan öğretmen, ATBÖ süreçlerini planlama, tasarlama ve uygulama safhalarını derinlemesine ele almış, bunların pratikte bilişsel çıktılar adına daha avantajlı sonuçlar yaratması için kendi süreçlerini izleme, değerlendirme, yargılama ve meşrulaştırma motivasyonuna ve çabasına sahip olabilmişlerdir.

Sınıf İçi Uygulamalar

Tüm uygulamalar ATBÖ yaklaşımına göre gerçekleştirilmiştir. ATBÖ, öğrenenlerin fen uygulamalarında kendi argümanlarını bir araştırma-sorgulama sürecinde ve çerçevesinde, veri toplayıp, analiz edip, yorumlayarak oluşturdukları, öğrenen-merkezli, yazma aktivitelerinin eşlik ettiği analitik bir öğretimsel araçtır (Akkus, Gunel ve Hand, 2007; Gunel, 2006). Bu çalışma kapsamında beş ATBÖ uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların önemli bir kısmı öğretim programında yer alan konu ve kazanım kapsamaları göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır. Her bir ATBÖ uygulaması farklı bir fen olgusuna temas etmektedir ve Tablo 1’de sunulmuştur. Bu bağlamda belirtilmesi gereken önemli bir nokta şudur: ilk üç uygulamada araştırmacı ve öğretmen öğrenenlerin araştırmak üzere iyi araştırma soruları yapılandıramadıklarını gözlemlemiş ve bilimsel süreç becerileri ile eşleşebilecek olan “Doğru Soru Sorma & Oluşturma” ATBÖ uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Sonrasında madde ve özellikleri teması farklı bir biçimde, modelleme de eklenerek, beşinci uygulama olarak ele alınmıştır (Tablo 1). Dolayısıyla bu türde tematik bir içeriğe sahip olan ATBÖ etkinliği (“Doğru Soru Sorma & Oluşturma”) ile öğretmenin yaptığı her bir hamlenin öğrenenlerin olası bilişsel katkılarına etkisinin netleştirilmesi ve kristalize edilmesi amaçlanmıştır. Öğrenenlerin araştırılabilir soruları oluşturabilmesi ve bunları deneysel süreçlerde ele alması beklendiği bir şekilde onların daha derin bilişsel katkılar sağlamasının yollarını açmış olabilir. Ancak öğretmenin bu süreçlere yönelik oluşturacağı söylemsel yaklaşım ve bu süreci yerinde ve uygun bir şekilde sergilenen söylemsel hamleler ile yürütüp, yönetebiliyor olması bu çalışmanın olası çıktıları açısından birincil derecede öneme ve açıklama gücüne sahiptir.

Pilot uygulamalar ve katkısı: Söylemsel veri setinin elde edildiği esas uygulamalardan önce, öğretmen ve araştırmacı çeşitli konularda (atomlar, moleküller, ısı, sıcaklık, canlılar, beslenme, kuvvet, hareket vb.) ve sınıf düzeylerinde (5., 6. ve 7.) ATBÖ uygulamaları planlamış ve yürütmüşlerdir. Bunlar proje planında da yer alan pedagojik “ısınma aktivitelerini” (warm-up activities) ya da “pilot çalışmaları” nitelendirilmektedir ve araştırma sürecine geçilmemiş olan bir zaman dilimini ifade eder. Araştırmacı en üst düzeyde pedagojik desteği pilot çalışmalar süresince sağlamıştır. Esas sınıf içi uygulamalarda araştırmacının rolü sadece video çekim işlemlerine yardımcı olmak ve teknik olarak öğretmenin sorumluluklarını azaltmaktır. Dolayısıyla araştırmacı pilot uygulamalarda katılımcı-gözlemci, esas uygulamalarda ise pasif bir gözlemci rolüne sahiptir. Pilot uygulamalardan elde edilen gözlemler, asıl (seçilmiş, veri setini oluşturacak) uygulamalar (Tablo 1) için ciddi bir geri bildirim kaynağı ve mekanizması oluşturmuştur. Esasında tüm uygulamalar bir okul yılı boyunca öğretmenle birlikte sürdürülmüştür. Ancak, sadece yukarıda bahsi geçen *beş uygulama* söylem analizi süreçlerine dahil edilmiştir. Çünkü bu uygulamalar en sorunsuz ve istenilen yönde gerçekleştirilebilen uygulamalardır; yani araştırma sorularına cevap verebilecek türde sağlıklı verinin toplanabilmesine olanak sağlamıştır. Bu uygulamalarda öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimler en üst düzeydedir, dolayısıyla bu uygulamalardan elde edilen veri setleri söylem-biliş ilişkilerinin derinlemesine incelenmesine izin vermiştir. Ayrıca bu uygulamalarda araştırmacıların öğretmene sınıf içi pedagojik desteği diğer pilot uygulamalara göre en düşük düzeydedir.

Tablo 1.

ATBÖ Uygulamalarına Ait Genel Bilgiler

Uygulama sırası	Uygulama adı	Süre (dk.)	Kısa İçerik
1.	Isı & sıcaklık	149	Öğrenenler ısı ve sıcaklık kavramını birbirinden ayırmaya çalışmışlardır.
2.	Madde & Özellikleri	177	Maddenin ne olduğu, özellikleri, ayırt edici özellikleri vb. tartışılmıştır.
3.	Gölge Oluşumu	132	Işık kaynağı, engel, gölge, yansıma, kırılma olguları arasındaki ilişkiler ele alınmıştır.
4.	Doğru Soru Sorma & Oluşturma	110	İyi soru sormanın ve iyi araştırma sorusu oluşturabilmenin deneysel ve bilimsel süreçlere etkisi tartışılmıştır.
5.	Maddenin Halleri & Modelleme	174	Maddelerin bir formdan diğer bir forma geçerken yapısının nasıl değiştiği hayal edilmiş ve cisimleştirilmiştir/modelenmiştir.

Bu çalışma bağlamında, ATBÖ uygulamaları temelde birbiri içine geçmiş üç aşamada gerçekleştirilmiştir:

Başlangıç müzakereleri: Bu fazda öğretmen tartışmaları başlatmış, müzakerelerin odağını ve kapsamını belirtmiş ve öğrenenlerin konu ile ilgili fikirlerini genişletmiştir. Bu fazdaki temel amaç, öğretmenin sorularının bir çeldirme ya da meydan okuma amacı ile kullanılıp, öğrenenlere sahip oldukları düşünsel sistemin bazı durumları (fen olguları) açıklama noktasında zayıf kaldığının gösterilmesidir. Başka bir deyişle, öğretmen bu aşamada özellikli sorular yönelterek ve sorularını öğrenenlerin sağladığı cevaplar üzerinden sürekli, yeniden kurgulayarak onların açıklamalarındaki açıkları, çelişkili noktaları göstermeye çalışmıştır. Öğretmen böylelikle öğrencilere onların açıklama sistemlerine alternatif olabilecek başka açıklama sistemlerinin de (bilimsel dil ve düşünce) olabileceğini göstermeye çalışmıştır (Mortimer ve Scott, 2003; Soysal, 2018a). Öğretmen ayrıca bu aşamada öğrencilere bilişsel ya da kavramsal çelişkilerini gösterirken, bunları elemine etmenin yolunun da veri toplama, analiz etme ve yorumlama süreçlerinden geçebileceğini sürekli hatırlatmıştır. Öğretmen ve araştırmacı ATBÖ uygulamalarına hazırlanırken üç tipte öğrenen çelişkileri kategorisinin oluşabileceğine karar vermişlerdir ve bunlar hem pilot uygulamalar esnasında hem de diğer araştırmaların varlığında doğrulanmıştır (Leach ve Scott, 2003; Mortimer ve Scott, 2003). Bunlar kavramsal çelişkiler, epistemolojik çelişkiler ve ontolojik çelişkilerdir (Leach ve Scott, 2003; Mortimer ve Scott, 2003) ve Tablo 2’de kısaca özetlenip, örneklendirilmiştir.

Tablo 2.

ATBÖ Uygulamalarında Ele Alınan Öğrenenlere Ait Bilişsel Çelişkilerin Sınıflandırılması

Çelişki türü	Kısa açıklama	Örnekler sorgulamalar
<i>Kavramsal</i>	Kavramlar öğrenenlerin günlük yaşamlarında tecrübe ettiği kavramlara içerik olarak benziyor mu?	Sıcaklığı fazla olan maddelerin ısı da fazla olabilir mi? Neden elimizi yalan bir mum elimizi yakmayan bir radyatör peteği gibi sınıfı ısıtamaz?
<i>Ontolojik</i>	Şeyler var mı yoksa birer süreçten mi ibaret? Vücudumuzda genler var mıdır, yoksa gen dediğimiz şey sadece biyokimyasal bir süreç midir?	Isı nasıl bir şeydir? Maddeler ısı tutabilirler mi? Maddelerin ısı var mıdır? Maddelerin sıcaklığı var mıdır?
<i>Epistemolojik</i>	Biz nasıl biliriz? Bilebilir miyiz? Ne kadar bilebiliriz? Ne bildiğimizi ya da bilmediğimizi nereden biliriz?	Maddenin hal değişimini nasıl modelleyebiliriz? Bilim insanları neden modeller üretirler? Modeller bir şeyi anlamamızı kolaylaştırır mı zorlaştırır mı?

Deneysel süreçler: Bir önceki fazda öğrenenler müzakere döngüleri sonunda grup olarak cevabını merak ettikleri, araştırılabilir (hakkında veri toplanabilir) bir araştırma sorusu yazmışlardır. Bu aşamada ise, öğrenenler fen olguları ile ilgili kendi kavramsal, epistemolojik ve ontolojik çelişkilerine

reaksiyon vermek amacıyla veri toplama, analizler yapma ve yorumlama süreçlerine dahil angaje olmuşlardır. Bu aşamadaki temel amaç öğrenenlerin orijinal bir araştırma yapması, geçerli ve güvenilir bir veri seti oluşturarak buradan çıkarsamalar oluşturabilmesidir. Bu aşamada öğretmenin çeşitli rolleri vardır. Bunlardan birisi öğrenen grupları ile birebir ilgilenerek, araştırma sorularının uygunluğunu kontrol etmektir. Bazı öğrenci grupları orijinal araştırma sorusu oluşturmakta sorun yaşamışlardır. Ek olarak, grupların araştırma sorularının içine benzer değişkenleri yerleştirdikleri görülmüştür. Tipik bir ATBÖ uygulamasında çeşitlenen araştırma değişkenleri bir sonraki aşama için öğrenenler adına daha derin öğrenme fırsatlarının oluşturulması açısından ciddi değer taşımaktadır (Cavagnetto ve Hand, 2012). Dolayısıyla öğretmen, aynı araştırma değişkenleri ile ilgilenen grupların farklı araştırma değişkenlerini sorularına yerleştirmelerini ve deneysel süreçlerine dahil etmelerini sağlamak için grup temelli destekler vermiştir. Böylelikle öğretmen öğrenenleri genellikle *çok değişkenli akıl yürütme* süreçlerine yönlendirmiştir. Bununla birlikte, öğrenenler deneysel süreçleri nasıl kurgulayacakları noktasında birtakım zorluklarla karşı karşıya kalmışlardır. Örneğin, öğrenenler genellikle bir değişkenle ilgili tek bir ölçüm yaparak, diğer değişkene geçme eğiliminde olmuşlardır. Özellikle bu anlarda öğretmen gruplara sonuçlarının deneme sayısından dolayı inandırıcılığını yitirebileceğini sıklıkla hatırlatmıştır. Böylelikle öğrenenler birden fazla ölçüm yapma, ölçümlerdeki sapırtıcı sonuçları elemine etme ya da ölçümlerinin aritmetik ortalamasını alma yoluna gitmişlerdir.

Tüm grup tartışmaları: Verilerini toplayıp, analiz eden ve yorumlayan öğrenenler delil temelli iddialarını bu fazda diğer çalışma grupları ile paylaşmışlardır. Bu aşamadaki temel amaç bulguların tüm sınıfla paylaşılması, sınıf üyelerinin diğerlerinin bulgularını ve yorumlamalarını değerlendirmesi, eleştirmesi ya da düzeltmesidir. Bu süreçte benzer değişkenleri araştıran fakat farklı sonuçlara ulaşan gruplar arka arkaya sunum yapmak üzere davet edilmiştir. Ya da daha fazla araştırma değişkenini ele alan gruplar bulgularını en son sunmak üzere davet edilmişlerdir. Bu tüm grup müzakerelerinin amacına ulaşması açısından büyük önem taşımaktadır. Öğrenenler benzer veri setlerini incelemelerine rağmen farklı yorumlamalara ulaşmışlardır ve bu anlar en fazla öğrenme fırsatının yaratıldığı zamanlar olarak kaydedilmiştir. Çünkü sonuçların ve yorumlamaların farklılaşması öğrenciler arasındaki müzakerelerin derinliğini ve niteliğini artırmıştır. Öğrenenler araştırma sorularını, iddialarını ve delillerini sunduklarında, öğretmen direkt ve kasıtlı olarak dinleyicileri sonuçları değerlendirmesi, gerekiyorsa eleştirmesi, önerilerde bulunması, toplamda ise araştırmayı meşrulaştırması için yönlendirmiştir. Genelde öğrenenler bu aşamada diğer grupların iddialarını değerlendirirken şu noktalar öne çıkmıştır:

- Araştırma sorularının uygunluğu ve anlaşılabilirliği,
- Veri toplama süreçlerinin geçerliliği ve güvenilirliği,
- İddialar ve bunlar için üretilmiş deliller arasındaki uygunluk, vb.

Veri Toplama Süreçleri

Kamera kayıtları aracılığıyla öğrenenlerin cevapları (bilişsel katkılar) ve öğretmenin söylemsel hamleleri kaydedilebilmiştir. Tüm video kayıtlarında araştırmacı sınıfta yer almıştır ve öğretmeni teknik anlamda desteklemiştir. Sınıfta biri önde diğeri ise arkada olmak üzere iki kamera ile çekimler gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı ise üçüncü bir kamera ile gerektiğinde öğrenci-öğrenci veya öğrenci-öğretmen konuşmalarına odaklanmıştır. Kamera kayıtlarının kalitesi eş zamanlı seslerin birbirinden ayırt edilmesine izin verecek şekildedir. Öğrenenler pilot çalışmalarda kamera kaydı süreçlerine alıştığında herhangi bir izleme etkisi (Hawthorne effect) ile oluşabilecek olumsuz bir davranış gözlemlenmemiştir. Öğrenenlerin aileleri ve öğretmen video-temelli veri toplama süreçleri öncesinde bilgilendirilmiş ve her öğrenci adına onam formları aileleri tarafından imzalanmıştır.

Söylemsel Veri Analizi

Video kaydı formatında toplanan veriler aslı korunarak, deşifre edilmiştir. Deşifre edilen konuşmalar, sosyo-kültürel söylem analizinin bir kolu olan *sistemantik gözlem* (Mercer, 2004; 2010) aracılığıyla analiz edilmiştir. Sistemantik gözlem, bu çalışmada iki aşamada ilerletilmiştir: *kodlama* ve *sayma*. Her bir öğretmen hamlesi ve bunlara karşılık gelen öğrenen cevapları analitik bir biçimde kodlanmıştır. Öğretmenin söylemsel hamleleri, bunların *türleri* (söylemsel işlevleri) açısından kodlanmıştır. Öğrenen cevapları ise cevapların hangi bilişsel düzeyde (akıl yürütme kalitesi düzeyleri bağlamında ilerleyen kısımlarda belirtilmiştir) olduğunu ve bunun öğretmen sorularının söylemsel işlevlerine nasıl bağlı olabileceğini göstermek amacıyla kodlanmıştır. Sonrasında, analitik bir biçimde kodlanan öğretmen söylemsel hamleleri ve öğrenenlerin bilişsel katkıları kategorilere yerleştirilmiştir. Bu kodlama işlemi her bir ATBÖ uygulaması için gerçekleştirilmiştir. Nitel kodlamalar tamamlandığında, her bir ATBÖ uygulaması için öğretmenin söylemsel hamlelerinin ve öğrenenlerin bilişsel katkılarının nicelikleri belirlenmiştir. Frekanslar ATBÖ uygulamaları arasında sürekli karşılaştırılarak söylem-biliş arasındaki ilişkiler kestirilmeye çalışılmıştır. Kodlamaların gerçekleştirilebilmesi için iki farklı katalog kullanılmıştır: (i) Söylemsel Hamleler Kodlama Kataloğu, (ii) Akıl Yürütme Kalitesi Kodlama Kataloğu.

Söylemsel Hamleler Kodlama Kataloğu (SHKK): SHKK öğretmenin öğretimsel hamlelerinin türlerini ya da söylemsel işlevlerini karakterize edebilecek 10 kategori, 34 alt-kategori ve 200'den fazla analitik koddan oluşmaktadır. SHKK ile bir öğretmenin sınıfında gerçekleşecek ve öğretmen hamlesi olarak belirlenecek cümleler geniş bir çeşitlilikte analiz edebilir. SHKK hem veri-temelli hem de teori-temelli bir şekilde (Mercer, 2010) oluşturulmuştur. Başka bir deyişle, SHKK geliştirilirken hem öğretmen hamleleri ile ilgili alan yazın göz önünde bulundurulmuş hem de nitel analizlerden elde edilen orijinal analitik kodlar *a priori* (Mercer, 2010) şeklinde oluşturulan esnek ve değişken kod kataloğuna eklenmiştir.

Akıl Yürütme Kalitesi Kodlama Kataloğu (AYKKK): Educational Assessment Journal'ın (Eğitimsel Değerlendirme Dergisi) özel bir sayısında (2010 yılı), Brown ve meslektaşları (Brown vd., 2010a, 2010b; Furtak vd., 2010; Hardy vd., 2010) bir dizi araştırmanın sonuçlarını paylaşmış, AYKKK'yi araştırmacılara sunmuşlardır. Bu çalışmada bu araştırma ekibinin oluşturduğu değerlendirme rubriği kullanılacaktır. Bu çalışmalar dizisinde üretilen AYKKK argümantasyon, araştırma-sorgulama ve delil-temelli akıl yürütme olgularını birbirine bağlamakta ve akıl yürütme olgusunu bu çalışmadaki gibi formülize ([veri] + [akıl yürütme] = [delil]) etmektedir. Tablo 4'te de görüldüğü üzere AYKKK akıl yürütme kalitesini hiyerarşik olarak dört aşamada betimlemektedir. Bu çalışma bağlamında, AYKKK'da yer alan dört hiyerarşik kategori üçlü başka bir hiyerarşik kategoriye indirgenmiştir. Bu dönüşümün temel sebebi söylemsel hamleler adına kodlama-sayma ile oluşturulan örüntüleri, AYKKK'dan elde edilen bilişsel katkı örüntüleri ile daha kolay eşleştirebilmektir. Bu amaçla her bir "desteklenmemiş" öğrenen katkısı "düşük düzey", her bir "olgusal" öğrenen katkısı "orta düzey" ve her bir ilişkisel ve kural-temelli öğrenen katkısı ise "yüksek düzey" akıl yürütme olarak yeniden kategorize edilmiştir.

Düşük düzey bilişsel katkı: "Desteklenmemiş" akıl yürütme öğrenenlerin söylemlerinde herhangi bir akıl yürütme izine rastlanılmadığını ifade etmektedir. Bu düzeyde bir akıl yürütme desteksiz ya da gerekçesiz öğrenen iddialarını içerir (bkz. Tablo 4).

Orta düzey bilişsel katkı: İkinci düzeyde olgusal akıl yürütme yer almaktadır. Bu çalışma bağlamında olgu "bize görünen şey" olarak ele alınmıştır. Başka bir deyişle olgu bu çalışma bağlamında hakkında gözlem ve ölçüm yapılabildir. İkinci düzeyde öğrenenler iddiaları için birtakım ön gözlemlerden,

tecrübelerden ya da deneysel ölçümlerden bahsedebilirler, ancak elde var olan verinin ya da veri setinin neden iddialarını desteklediği yönünde bir akıl yürütme yapmazlar (bkz. Tablo 4).

(“Annem bana evde paşa çayı yapmıştı, sıcak çaya biraz soğuk su katmıştı. İşte ondan sıcak çay ılık oldu.”). İlişkisel akıl yürütme basamağında öğrenenler veri ya da veri setleri üzerinden çeşitli akıl yürütmeler yapıp, delil-temelli bir biçimde iddialarını sunmaktadırlar ve sınıf söylemine daha üst düzeyde bir bilişsel katkı sağlayabilmektedirler. Başka bir deyişle, öğrenenler ilişkisel akıl yürütme yaptıklarında iddiaları ile verileri arasındaki koordinasyonu sağlayıp, gerekçelerini türetebilmektedirler (“Kahın bir mont giydiğimde üşümüyorum. Mont aslında benim ısıyı artırmıyor, çünkü bizim ısıımız sabit. Sadece dışarıyı ile vücudum arasında bir izolasyon malzemesi gibi görev yapıyor.”). Ayrıca, delil-temelli akıl yürütme düzeyinde, öğrenenler iddialarını destekleyen ya da iddialarını çürüten verileri de birbirinden ayırt etmek için bir bilişsel efor harcarlar. En üst düzeyde öğrenenler tümevarımcı ya da tümdengelimci akıl yürütmeler yapıp, çeşitli genellemelere ulaşırlar (“Biz deneyimizde sıcaklıkları farklı sıvıları karıştırdık. Bununla birlikte kütleleri ve sıcaklıkları farklı sıvıları da karıştırdık. Ayrıca cinsleri, kütleleri ve sıcaklıkları farklı sıvıları da karıştırdık. Isı hep daha sıcak olandan soğuk olana doğru aktı. Son ölçümlerimiz hep sıcaklığı fazla olandan düşük, sıcaklığı az olandan ise yüksek bir dereceyi gösterdi.”). Ayrıca bu aşamada bilimsel yasaları ya da genellemeleri de kullanarak iddialarını destekleyebilirler. Ciddi bir veri yığını ile uğraşan öğrenenler verilerden elde edilen genellemeleri diğer bilimsel ilke, yasa, teorilerle destekleyip, bilimsel olarak açıklama yoluna gidebilirler.

Tablo 3.

Söylemsel Hamleler Kodlama Kataloğu (SHKK)

Üst kategoriler	Alt kategoriler	Örnek cümleler
Bilgi sağlayıcı & değerlendirici (BSD)	Rasyonel bilgi parçacıkları sunma	“Gazlar neden havada dağılır, çünkü onları bir arada tutan şeyler zayıftır.”
	Yumuşak değerlendirme	“Belki senin dediğin gibi olmayabilir. Başka türlü düşünmeye çalış.”
	Değerlendirme-bilgilendirme	“Sana katılıyorum ama suyun ilk sıcaklığını da hesaba katmalıydınız.”
	Direkt değerlendirme	“Evet, saydam olmayan cisimler gölge oluşturur.”
	Reddetme	“Sıvıları ısıtırsak ille de kaynama olmaz, sadece buharlaşma da olabilir.”
Gözle-Karşılaştırma-Tahmin et (GKT)	Boşluğu doldurmaya yönlendirme	“Sıcaklık maddenin kütleline bağlı değildir. Ama ısı _____?”
	Basit karşılaştırma yapmaya yönlendirme	“Taş bir madde midir?”
	Basit tahmin yapmaya yönlendirme	“Sizce bu iki kaptaki suların ısı alışverişi ne zamana kadar devam edebilir?”
	Basit gözlem yapmaya yönlendirme	“Bakın, gölgenin boyu ne kadar?”
İletişimsel (İLE)	Derinleştirmesini isteme	“Peki, sence gölgenin boyu engelin büyüklüğüne nasıl bağlıdır?”
	Açıklaştırma/netleştirme isteme	“Işık doğrusal yayılır dedin de doğrusal ne demek?”
	Yeniden yapılandırma	“Yani opak maddelerle saydam olmayan maddelerin aynı şey olduğunu mu demek istedin?”
	Somutlaştırma	“Mesela, annenizin çamaşırları nasıl kuruttuğunu düşünün.”

Tablo 3. (devam)

İzleme (İZL)	Meta-söylem geliştirme (süreçler üzerine konuşma, düşünme üzerine düşünme)	“Neden deney yaparken birden fazla gözlem yaptınız ve ortalamasını aldınız, arkadaşlarını bunun sebebini açıklar mısınız?”	
	Odaklama	“Bakın Fırat ne diyor? Eğer onun dediği gibi yaparsak diyor sadece gölgenin büyüüp, küçüldüğünü görebiliriz diyor.	
	İzleme (tip-1: anlık)	“Tamam, onu biz de kabul ettik, ama durumu şu an çözmemiz lazım.”	
Değerlendir-Yargıla-Eleştir (DYE)	İzleme (tip-2: ileriye dönük)	“Biraz bekleyelim, onu az sonra konuşacağız.”	
	İzleme (tip-3: geriye dönük)	“Buharlaştırmanın hızına yüzey genişliği ekler demiştik az önce.”	
	Özetleme (sınıflandırma)	“Demek ki engeller nasıl olabilir mi? saydam, yarı saydam, saydam olmayan.”	
	Seçme-eleme	“Şimdi Fırat’ın dediği üzerinden gidelim, evet, şekerin çözünmesini suyun sıcaklığı artırır demişti Fırat.	
	İddia/fikir değişimini sorgulama	“Şimdi mesele daha net m arkadaşlar, anladık mı şimdi?”	
	Değerlendirmeye yönlendirme (öğrenci söylemi)	“bakınBakın arkadaşınız dedi ki biz bir konuyu tartışırken daha iyi sorular çıkabilir dedi. Böyle bir şey olabilir mi? Bir yorum yapın bakalım?”	
	Değerlendirmeye yönlendirme (durum temelli)	“Şimdi ben sıcak su ile soğuk suyu karıştırdım. Sıcak sudan soğuk suya bir ısı akacak değil mi? Yani öteki türlü olabilir mi?”	
	Değerlendirmeye yönlendirme (öğretmen söylemi)	“Bana göre arkadaşlarımız verilerinin bize tam olarak söylediğini değil, sadece verilerini sunuyorlar. Haklı mıyım?”	
	Çeldirme (ÇEL)	Çeldirme (şeytanın avukatı rolünü oynama)	“Şimdi tuzu koyduk içine bu beherin ama tuz nerede? Yani size katılmakta zorluk çekiyorum. Siz burada iki farklı madde olduğunu söylüyorsunuz, ama sudan başka bir şey? Su iyi bir sihirbaz galiba, nereye gitti şimdi az önce elimde olan tuzlar?”
		Öğrencinin bir diğer öğrenciyi çeldirmesini ödüllendirme	“Aynen! Bence de senin dediğin gibi bu ölçümde bir hata var gibi. Çünkü, bakın arkadaşınızın dediği gibi hem ışık kaynağının hem de engelin uzaklığını aynı anda değiştirmişler.”
Delillendirme (DEL)	İzleme ile çeldirme	“Ama az önce sen ısı ve sıcaklık aynı şeyler demiştin, şimdi farklı diyorsun!”	
	Delil kullanımını pekiştirme	“Bakın arkadaşlarımız deneylerinde gördükleri zerinden konuşuyor.”	
	Delil temelli akıl yürütmeye zorlama	“E o zaman kanıtlayın siz de fikrinizi arkadaşlarınızın size katılmasını istiyorsanız!”	
	Metin içi delile atfı yaptırma	“Sayfa 171’deki resme bir bakalım. Bakın buhar bembeyaz. Ama kış ayı ve buharlaşma var.”	
İsimlendirme (İSİ)	Bağlantılı düşünmeye zorlama	“Tamam ama bu dediğinin gölge boyunun değişmesi ile alakası nedir?”	
	Etiketleme yaptırma	“O zaman beherin ağzının büyümesini ya da küçülmesine ne diyelim? Buharlaşma yüzeyi gibi bir şey diyelim mi?”	
	Çıkarımda bulunma (ÇIK)	Sonuç çıkarımına yönlendirme	“O zaman maddenin hal değiştirmesi için gereken şeyler nelermiş?”
Tartışmanın devamlılığını sağlama		“Bana değil arkadaşlarına dönerek konuşsan daha iyi olacak.”	
Karşılıklı saygıyı sağlama (KSS)			

Yüksek düzey bilişsel katkılar: İlişkisel akıl yürütme basamağında öğrenenler veri ya da veri setleri üzerinden çeşitli akıl yürütmeler yapıp, delil-temelli bir biçimde iddialarını sunmaktadırlar ve sınıf söylemine daha üst düzeyde bir bilişsel katkı sağlayabilmektedirler. Başka bir deyişle, öğrenenler ilişkisel akıl yürütme yaptıklarında iddiaları ile verileri arasındaki koordinasyonu sağlayıp, gerekçelerini türetebilmektedirler. Ayrıca, delil-temelli akıl yürütme düzeyinde, öğrenenler iddialarını destekleyen ya da iddialarını çürüten verileri de birbirinden ayırt etmek için bir bilişsel efor harcarlar. En üst düzeyde öğrenenler tümevarımcı ya da tümdengelimci akıl yürütmeler yapıp, çeşitli

genellemelere ulaşırlar. Ayrıca bu aşamada bilimsel yasaları ya da genellemeleri de kullanarak iddialarını destekleyebilirler. Ciddi bir veri yığını ile uğraşan öğrenenler verilerden elde edilen genellemeleri diğer bilimsel ilke, yasa, teorilerle destekleyip, bilimsel olarak açıklama yoluna gidebilirler (bkz. Tablo 4).

Bu çalışma bağlamında, AYYKK'da yer alan dört hiyerarşik kategori üçlü başka bir hiyerarşik kategoriye indirgenmiştir. Bu dönüşümün temel sebebi söylemsel hamleler adına kodlama-sayma ile oluşturulan örüntüleri AYYKK'dan elde edilen bilişsel katkı örüntüleri ile daha kolay eşleştirebilmektir. Bu amaçla her bir "desteklenmemiş" öğrenen katkısı "düşük düzey", her bir "olgusal" öğrenen katkısı "orta düzey" ve her bir ilişkisel ve kural-temelli öğrenen katkısı ise "yüksek düzey" akıl yürütme olarak yeniden kategorize edilmiştir.

Tablo 4.

Öğrenenlerin Bilişsel Katkılar Olarak Akıl Yürütme Düzeyleri

<i>Akıl yürütme kalitesi</i>	<i>EtiketKod etiketi</i>	<i>Bilişsel katkı düzeyi</i>	<i>Tanımlama</i>	<i>Örnek kodlama</i>
<i>Desteklenmemiş</i>	Akıl yürütme yok	Düşük	Akıl yürütme yok, totolojik akıl yürütme, üretken olmayan akıl yürütme.	"Sana katılmıyorum, çünkü yanlış düşünüyorsun."
<i>Olgusal</i>	Veri-temelli akıl yürütme	Orta	Veri iddiaya bitleştirilmiş. Örneğin öğrenen iddiasını basit bir gözlemsel veriye dayandırarak desteklemeye çalışıyor.	"Annem bana evde paşa çayı yapmıştı, sıcak çaya biraz soğuk su katmıştı. İşte ondan sıcak çay ılık oldu."
<i>İlişkisel</i>	Delil-temelli akıl yürütme	Yüksek	Veri analizi ve yorumlaması var, delil üretilmiş ya da türetilmiş.	"Kalın bir mont giydiğimde üşümüyorum. Mont aslında benim ısıyı artırıyor, çünkü bizim ısıımız sabit. Sadece dışarıyı ile vücudum arasında bir izolasyon malzemesi gibi görev yapıyor."
<i>Kural-temelli (norm-temelli)</i>	Tümevarımsal, tüm dengelsel, bilimsel norm-temelli	Yüksek	Parçadan bütüne akıl yürütme, bütünden parçaya akıl yürütme, bilimsel genellemeleri kullanarak iddiasını destekleme.	"Biz deneyimizde sıcaklıkları farklı sıvıları karıştırdık. Bununla birlikte kütleleri ve sıcaklıkları farklı sıvıları da karıştırdık. Ayrıca cinsleri, kütleleri ve sıcaklıkları farklı sıvıları da karıştırdık. Isı hep daha sıcak olandan soğuk olana doğru aktı. Son ölçümlerimiz hep sıcaklığı fazla olandan düşük, sıcaklığı az olandan yüksek bir dereceyi gösterdi."

Çalışmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Bu çalışmanın geçerlik ve güvenilirlik koşullarının sağlanması için çeşitli metodolojik önlemler alınmıştır. Öncelikle kodlama kataloglarının belirlenmesi noktasında dış denetçilerin görüşlerine başvurulmuş ve tüm kodlama süreçleri dış pedagojik söylem analistleri tarafından yakından incelenmiştir. Ötesinde kodlama süreçleri üç farklı ve söylem analizinde uzman araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çok fazla koda ya da söylemsel hamle göstergesine sahip olan SHKK için güvenilirliğini artırılması noktasında özellikli bir yöntem izlenmiştir. SHKK ile kodlanan her bir hamle hem uygulama içinde hem de uygulamalar arasında birbiri ile sürekli karşılaştırılmış, iç ve dış tutarlılık

ölçütleri karşılanmaya çalışılmıştır. Bu süreç şöyle ilerletilmiştir: bir uygulamanın analizleri esnasında, “X” hamlesi deşifre metni içindeki hem diğer tüm “X” hamleleri ile (iç tutarlılık) hem de diğer uygulamaların deşifre metinlerinde tespit edilen “X” hamleleri ile sürekli karşılaştırılmıştır (dış tutarlılık). Dolayısıyla sadece mekanik bir kodlama değil (örn.; kod kataloğundan gösterge kod seçip, öğretmen hamlesini etiketlemek), her bir söylemsel hamlenin pedagojik anlamını da ele alan bir kodlama gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem ile başlangıçta %79 olan kodlayıcılar arası tutarlılık, sürekli devam ettirilen müzakereler aracılığıyla ve hem mekanik hem de pedagojik anlamı içeren kodlama süreçleri de işe koşularak %92 düzeyine kadar çıkarılmıştır. Aynı süreçler AYKKK içinde işletilmiş ve kodlayıcılar arasında tutarlılık oranları %86 düzeyinden %98 düzeyine kadar çıkarabilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

Belirtildiği üzere bu çalışma temelde iki amaca hizmet etmektedir: öğretmenin ATBÖ uygulamalarında sergilediği söylemsel hamlelerin türevlerinin ya da işlevlerinin belirlenmesi ve söylemsel hamlelerin değişen işlevleri ve sıklıklarına göre öğrenenlerin akıl yürütme kaliteleri bağlamında bilişsel çıktılarının tespit edilmesidir. Bu kısımda öncelikle söylemsel hamlelerin türleri analitik ve oransal olarak sunulacak, sonrasında söylem-biliş ilişkileri ATBÖ uygulamaları arasında karşılaştırmalı olarak yorumlanacaktır.

Tablo 5’te görüldüğü üzere, öğretmenin sınıf içindeki diyalogları başlatmak, sürdürmek ve sonlandırmak için ciddi bir çeşitlilikte söylemsel hamleleri kullandığı söylenebilir. Söylemsel hamlelerin işlevleri 10 kategori altında toplanmıştır (Table 3 ve Tablo 5). Öğretmen hem daha monolojik yönelimli hem de daha diyalojik yönelimli hamleleri kullanma eğilimde olmuştur. Örneğin BSD (Tablo 3, Tablo 5) hamleleri daha monolojik bir yönelime sahiptir. DYE hamleleri (Tablo 3, Tablo 5) ise öğrenenlerin değerlendirmelerini, eleştirilerini ve meşrulaştırmalarını teşvik ettiği için daha diyalojik hamleler sınıfında yer almaktadır.

Bilgi sağlayıcı ve değerlendirici söylemsel hamleler (BSD): Bu tipte söylemsel hamleler sınıf söyleminin çoğunluğunu kapsadığında öğrenenlerin bilişsel çıktıları için ciddi derecede kısıtlayıcı olabilir. Öğretmen bu hamleleri öğrenenlerin cevaplarını değerlendirmek ya da onlara konu ile bilgi aktarabilmek için kullanmıştır. Öğretmenin BSD hamleleri ile yaptığı değerlendirmenin referans noktası ya da kriteri genelde bilimsel görüşler olmuştur. Başka bir deyişle, öğretmen öğrenenlerden gelen bir cevabı değerlendirirken ölçütü bilimsel bilgi olarak belirlemiştir. Tablo 3’te görüldüğü üzere öğretmen BSD hamlelerini farklı amaçlarla (alt kategoriler) kullanmıştır. Örneğin Diyalog-1’de ışığın doğası tartışılırken, öğrenenlerden biri Konuşma Satırı-12’de (KS-12) ışığın ne olduğunu açıklamaya çalışmış, KS-13’te öğretmen cevabla ilgili daha çok nötr bir yönelim izlemiş ve cevabı kabul etmiş, yumuşak bir şekilde değerlendirmiştir. Tablo 5’te yer alan ortalama oranlar gözetildiğinde, öğretmenin bu tipte söylemsel hamleleri sıklıkla kullandığı görülmüştür ($X_{ortalama} = \%11,1$). Başka bir deyişle, ortalama olarak öğretmenin 10 hamlesinden biri öğrenen cevaplarını değerlendirmek, reddetmek, ya da onlara bilgi sağlamak üzere sergilenmiştir. Ancak Tablo 5’teki oranlar değerlendirildiğinde özellikle Isı & Sıcaklık ($X_{ortalama} = \%9,8$) ve Madde & Özellikleri ($X_{ortalama} = \%18$) uygulamalarında BSD hamlelerinin diğer uygulamalara göre daha yüksek oranlarla öğretmence sergilendiği görülmüştür. Bu durum bahsi geçen iki uygulamada öğrenenlerin bilişsel katkılarının kısıtlanabileceği anlamına gelebilir. Ancak, görüldüğü üzere, söylemsel hamleler kombinasyonlu bir şekilde sergilenmiştir, dolayısıyla, bu çalışma bağlamında da geçerli olduğu gibi, söylem-biliş ilişkileri birden fazla hamle gözetilerek daha keskin bir şekilde tahmin edilebilir.

Tablo 5.

Söylemsel Hamlelerin ATBÖ Uygulamalarındaki Çeşitliliği ve Oranları

Uygulamalar*	BSD	GKT	İLE	İZL	DYE	ÇEL	DEL	İSİ	ÇIK	KSS	KD
Isı & sıcaklık	9,8	23,8	26,8	13,7	5,5	4,9	7,9	0	4,1	3,5	0
Madde & Özellikleri	18	15,3	23,9	13,9	6,6	4,3	4,9	1,4	9,9	1,8	0
Gölge Oluşumu	3,8	12,4	39,3	9,8	10	5,5	4,1	0	5,6	7,1	2,4
Doğru Soru Sorma & Oluşturma	6,9	10	31,9	18,5	16,9	6,9	2,8	1,5	3,1	1,5	0
Maddenin Halleri & Modelleme	7,1	13,3	21,9	10,7	16,7	16,5	4,1	1,4	2	2	4,3
Ortalamalar	11,1	15	27,8	13,4	11,1	7,8	4,9	0,9	4,9	3,4	1,5

***BSD:** Bilgi sağlayıcı & değerlendirici; **GKT:** Gözle-Karşılaştır-Tahmin et; **İLE:** İletişimsel; **İZL:** İzleme; **DYE:** Değerlendir-Yargıla-Eleştir; **ÇEL:** Çeldirme; **DEL:** Delillendirme; **İSİ:** İsimlendirme; **ÇIK:** Çıkarımda bulunma; **KSS:** Karşılıklı saygıyı sağlama; **KD:** Kodlama dışı

Diyalog-1: Gölge Oluşumu ATBÖ uygulaması

1. **Öğrenci:** Işık yayılan bir şeydir Hocam.
3. **Öğretmen:** Işık nasıl yayılır mesela? (*iletişimsel>derinleştirmesini isteme*)
4. **Öğrenci:** Doğrusal, her yöne.
5. **Öğretmen:** Doğrusal demek ne demek? (*iletişimsel>açıklaştırma isteme*)
6. **Öğrenci:** Düz bir çizgi gibi yani. Düzenli. Hocam, düz bir şekilde yayılır.
7. **Öğretmen:** Mesela, ışık kaynaklarına verdiğiniz örneklerden düşünerek söyleyebilirsiniz. (*iletişimsel>somutlaştırma*)
8. **Öğrenci:** Hocam, doğrusal bir şekilde yayılır ve ışık ışımdır.
9. **Öğretmen:** Işık ışını nedir ki? (*iletişimsel>açıklaştırma isteme*)
10. **Öğrenci:** Düz bir çizgi, mesela el fenerinden çıkan ışıklar düz bir şekilde yayılır. İçinde bir sürü ışınlar vardır, bu da doğrusal bir şekilde yayılır.
11. **Öğretmen:** İçinde bir sürü ışın var... Tek bir ışın yok mudur? (*iletişimsel>derinleştirmesini isteme*)
12. **Öğrenci:** Hayır, bir sürü ışın vardır.
13. **Öğrenci:** Işın demek, yani bir tarafı kapalı olan diğer tarafı uzayıp giden demektir.
14. **Öğretmen:** Uzayıp giden, doğru şeklinde dümdüz giden. (*bilgi sağlayıcı ve değerlendirici>yumuşak değerlendirme*)
15. **Öğretmen:** Dümdüz dediniz, doğrusal dediniz, her yöne dediniz... // Bunlar sizce neyi tarif ediyor? (*izleme>özetleme // çıkarımda bulunmaya yönlendirme*)
16. **Öğrenci:** Işığın yayılmasından bahsediyor.
17. **Öğretmen:** Peki, ışık her zaman yayılabilir mi? (*basit tahmin yapmaya yönlendirme*)
18. **Öğrenci:** Hayır.
19. **Öğretmen:** Işığın önüne bir engel çıkarsa ne olur? // Diyelim ki ben ışığın, lambanın önüne geçtim ya da mumun önüne bir şey koydum? (*basit tahmin yapmaya yönlendirme // iletişimsel>somutlaştırma*)
20. **Öğrenci:** Gölge olur hocam.

Gözle-karşılaştır-tahmin et ile ilgili söylemsel hamleler (GKT): Öğretmen bu tipte söylemsel hamleleri

kullanarak öğrenenleri basit düzeylerde gözlemler yapmaya ya da gözlemsel tecrübelerini sunmaya, cisimleri, nesnelere, fikirleri, durumları, iddiaları vb. karşılaştırmaya ya da sınıf söylemine konu olan bir olay hakkında tahmin yapmaya yönlendirmiştir. Diyalog-1’de öğrenenler ve öğretmen ışığın yayılması ile ilgili durumu müzakere ederken, KS-16’da öğretmen öğrenenlerin ışığın her zaman yayılmak için bir alan bulup bulamayacağı ile ilgili tahminde bulunmasını istemektedir. Aynı durum KS-17’de yer alan öğretmen söyleminin birinci cümlesi için de geçerlidir (“Işığın önüne bir engel **çıkarsa** ne olur?”). GKT hamleleri de öğretmen tarafından ciddi bir sıklıkla kullanılmıştır ve tüm uygulamalar adına ifade edildiğinde öğretmenin her 100 hamlesinden 15’i GKT hamleleri olarak kodlanmıştır (Tablo 5). Ayrıca GKT hamlelerinin özellikle Isı & Sıcaklık uygulamasında ciddi derecede öğretmen tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir ($X_{ortalama} = \%23,8$). Beceri-merkezli sınıf içi bir araştırma-sorgulama yaklaşımının işletildiği söylemsel süreçlerde öğrenenleri gözlem yapmaya ya da gözlemsel tecrübelerini paylaşmaya yönlendirmek, onların basit tahminler ve karşılaştırmalar yapmasını sağlamak, öğretimsel açıdan beklendiği bir durumdur, dolayısıyla bu hamlenin diğer hamlelere göre önemli bir sıklıkla (%15) öğretmence sergilendiği tespit edilmiştir. GKT hamleleri öğrenenlerde bir bilişsel talep oluşturmuş ve onların akıl yürütme kalitelerini etkilemiş olabilir, ancak, bunun düşük düzeylerde olması beklenebilir. Çünkü öğrenenler öğretmenin GKT hamlelerine reaksiyon verirken daha çok gözlemlerini, tahminlerini ve karşılaştırmalarını sunmuş, çoğunlukla olgusal temelli ya da veri temelli bir akıl yürütme yapmış olabilirler. Dolayısıyla, GKT hamlelerinin herhangi bir ATBÖ uygulamasında ciddi derecede artması öğrenenlerin üst düzey akıl yürütmeler yapacağı anlamına gelmeyebilir.

Çıkarımda bulunma hamlesi (ÇIK): Bu söylemsel hamle öğretmenin öğrenenleri bir sonuca vardırma ya da çıkarımda bulunmaya yönlendirmesi şeklinde sergilenmiştir. Genellikle öğretmen öğrenenlerden birçok cevabı topladıktan; bir cevaplar havuzu oluşturduktan sonra, tüm bu analitik bilgi parçacıklarının ya da iddialarının neye işaret ettiğini, tüm bunlardan ne sonuç çıkarılabileceğini ÇIK hamlesi ile talep etmiştir. Tablo 5’te görüldüğü üzere ÇIK hamlesi öğretmen tarafından, Madde & Özellikleri uygulaması hariç ($X = \%9,9$), fazlaca kullanılan bir hamle olarak gözlemlenmemiştir ($X_{ortalama} = 4,9\%$). Çünkü öğretmen bu hamleyi öğrenenlerden konu ile ilgili cevapları toplayıp, bir cevaplar yığını oluşturduktan sonra kullanma eğiliminde olmuştur.

İletişimsel hamleler (İLE): Bu çalışmada öne çıkan ve önem arz eden öğretmen hamlelerinden biri İLE hamleleridir. Bu kategori altında yer alan hamlelerle öğretmen, öğrenenlerden gelen cevapların derinleştirilmesini, netleştirilmesini, açık hale getirilmesini istemiş, bu amaçla onların cevaplarını ya yeniden formüle etme yoluna gitmiş ya da üzerine düşünülen fen olgularının somutlaştırılmasını sağlamıştır (Tablo 3). Toplamda ise öğretmen İLE hamleleri ile öğrenenlerle sağlıklı ve verimli bir iletişim kurmayı amaçlamıştır. Tablo 5’te de görüldüğü üzere öğretmenin neredeyse üç hamlesinden biri ($X_{ortalama} = \%27,8$) İLE altında yer alan hamlelerle gerçekleştirilmiştir. Başka bir deyişle, öğretmen öncelikle, söylemsel bir amaç olarak, öğrenenleri anlamaya çalışmış ve onların da birbirlerini anlaması için fırsatlar oluşturmuştur. Örneğin, Diyalog-1, KS-1’de öğrenen ışığı yayılan bir şey olarak tanımlamaya çalışıyor, öğretmen ise hemen sonrasında (KS-2) “yayılma” olgusunun nasıl bir şey olduğunu, cevabı sağlayan öğrenene yönelterek bir sondalama/derinleştirme yapıyor. Esasında, öğretmen İLE hamleleri ile öğrenenlerin art alan akıl yürütmesini ortaya çıkarmaya (ör.; Diyalog-1; KS-4, KS-8, KS-10) ya da net olmayan öğrenen ifadelerini netleştirmeye ve sınıfın ortak söylemi haline getirmeye çalışmıştır. İLE hamleleri ile öğretmen, öğrenen ifadelerini, iddialarını, düşüncelerini netleştirdiğinde ya da bunların içine gizil olarak gömülmüş anlamların dışavurumunu sağladığında, tüm öğrenen fikirleri sınıfın ortak malı (söylemi) haline gelmiştir ve öğrenenler birlikte düşünmeye başlamışlardır. İLE hamlelerinin öğretmen tarafından sıklıkla sergilenmesi bu türdeki hamlelerin öğrenenlerin akıl yürütme düzeyleri olarak bilişsel katkılarının önünü açabileceği fikrini uyandırabilir.

Ancak öğretmenin ciddi bir çeşitlilikte söylemsel hamleleri sergilemiş olması diğer hamlelerin de göz önünde bulundurulması gereğini işaret etmektedir.

İzleme hamleleri (İZL): Öğretmen yukarıdaki hamlelere ek olarak İZL hamlelerini de sergilemiştir. İZL hamlelerinin temel amacı öğrenenlerin öğretimsel anlara bilişsel olarak bağlılığının başlatılıp, devam ettirilmesidir. Başka bir deyişle, İZL hamleleri ile öğretmen öğrenenlerin derste gerçekleşen müzakerelere karşı ilgisini sürdürmek ya da bilişsel bağlılığını sürekli tutmak istemiştir. Bu bağlamda İZL hamleleri ile öğretmen öğrenenlerle birlikte bir üst-söylem geliştirmiştir. Öğretmen İZL hamleleri ile öğrenenleri sundukları fikirler ve yaptıkları deneylerin tasarımı hakkında sürekli düşünmeye yönlendirmiştir (“*Neden deney yaparken birden fazla gözlem yaptınız ve ortalamasını aldınız, arkadaşlarınızı bunun sebebini açıklar mısınız?*”). Öğretmen İZL hamleleri aracılığıyla öğrenenleri konu ile ilgili önemli bir duruma ya da fikre odaklamaya çalışmıştır (Tablo 3). Örneğin Diyalog-2, KS-13’te bir öğrenen “merak” ve “soru sorma” olguları arasındaki ilişkiyi yorumlamıştır. Hemen ardından öğretmen bu öğrenen söyleminin iyi soru sorma ve oluşturma ile ilgili önemli bir nokta olduğunu ve müzakereye katkıda bulunacağını sezmiş ve odaklama sorusu ile diğer öğrenenlerin dikkatini bu yöne çekmeye çalışmıştır. Benzer bir odaklama hamlesi Diyalog-1, KS-37’de de görülebilir. Öğretmen odaklama hamlelerini gerçekleştirirken önce genellikle öğrenen cevaplarını tekrar etmiş ve öğrenenlerin söylemlerini üzerine tekrar vurgu yaparak tüm sınıfa iletmiştir (Diyalog-3; KS-5, KS-11). İZL hamleleri öğretmen tarafından öğrenenlere sınıfta neler olup bittiği yönünde bir izleme yörüngesi de sunmuştur. Öğrenenler üç tipte gerçekleşen izleme hamleleri ile (anlık, ileriye dönük, geriye dönük) sınıf içi müzakerelerde geçmişte ne konuşulduğunu, o anda neyin tartışıldığını veya ilerleyen dakikalarda nelerin ele alınacağını anlama ve bilme eğiliminde olabilmişlerdir ve bu onların süreçlere olan farkındalığını ve bilişsel bağlılığını olumlu etkilemiştir. Örneğin Diyalog-2, KS-8’de öğretmen geriye dönük bir izleme hamlesi gerçekleştirmiş, öğrenenlerin sürece ait bir meta-söylem (söylem hakkında söylem, düşünme hakkında düşünme, konuşma hakkında konuşma) geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Diyalog-2, KS-16’da da geriye dönük izleme hamlesinin başka bir örneği görülebilir. İZL hamleleri ile öğretmen ayrıca öğrenenlerden gelen fikirlerle oluşan fikirler havuzunda öne çıkan durumları, ifadeleri, argümanları ya da kabulleri özetleme yoluna gitmiştir. Bu hamle ile öğretmen öğrenenlere “Bakın, şimdiye kadar bunları konuştuk, bunlar X, Y ve Z fikirleridir” mesajını vererek, sınıf içi konuşmaların gidişatının nereden nereye geldiğini ve dakikalar sonra ise nereye gideceğini bildirmeye çalışmıştır. Tüm bunlara ek olarak öğretmen İZL hamlelerini öğrenen fikirlerini seçmek ya da elemek için kullanmıştır. Başka bir deyişle, öğretmen seçme-eleme alt hamlesini gerçekleştirdiğinde diğer öğrenenlere belirli konuları konuşmak istediğini belirli konuları ise ya kapsam dışı ya da ilgisiz olduğu için konuşmak istemediği mesajını vermiştir. Öğretmen müzakereye katkısı olan konuları seçmiş, diğerlerini elemiştir ve öğrenenler bu hamle ile bazı konuların, kavramların, olguların, fikirlerin, tezlerin, argümanların, ifade biçimlerinin, deneysel tasarımların, toplamda ise söylemlerin o ders konusu adına önemli veya önemsiz olduğunu anlamış ve derse seçilmiş bilişsel kanaldan bağlanma yoluna gitmişlerdir. Son olarak, İZL hamleleri öğretmen tarafından öğrenenlerin müzakereler başlangıcında ve sonunda konu ile fikirlerinin ya da iddialarının değişip değişmediğinin sorgulanması ya da belirlenmesi ile sergilenmiştir. Öğretmen İZL hamlelerini de önemli bir oranda kullanmıştır ($X_{ortalama} = \%13,4$). Öğretmen İZL hamleleri ile öğrenenlerin zihinlerinin müzakerelerle meşgul olmasını sağlamış, dolayısıyla bu hamleler öğrenenlerin daha üst düzeylerde akı yürütmeler yapıp, müzakerelere bilişsel katkılarda bulunmasını kolaylaştırmış olabilir. Ancak söylem-biliş ilişkilerinin İZL hamlelerine ek olarak diğer hamlelerle birlikte değerlendirilmesi, yorumlanması ve açıklanması daha geçerli sonuçların elde edilebilmesi açısından önem taşımaktadır.

Diyalog-2: Doğru Soru Sorma & Oluşturma ATBÖ Uygulaması

1. **Öğretmen:** Evet çocuklar! Şimdi, yeni bir şey işleyeceğiz bugün. İşlediğimiz konularla da alakalı aslında. Şimdiye kadar yaptığımız etkinliklerle alakalı. İlk olarak şöyle bir soruyla başlayalım. Şimdiye kadar yaptığımız etkinliklerde uygulamalarda neler yaptık? (*öğretmen kapalı uçlu bir soru ile süreci başlatır.*)
2. **Öğrenci:** İlk önce ne yapacağımıza, deneyimizin sorusuna karar verdik.
3. **Öğretmen:** O dediğini **anlayamadım?** (*iletişimsel>açıklaştırma isteme*)
4. **Öğrenci:** Deneyimizin sorusuna. Neyi merak ettiğimize. Sonra konuyla ilgili deneyler yaptık.
5. **Öğrenci:** Cevaplarımızı yazdık. Sonuçlarımızı yazdık. Doğru mu yanlış mı onları karşılaştırdık.
6. **Öğrenci:** Hocam bir de onları yaptıktan sonra doğru mu yanlış mı diye tartıştık.
7. **Öğrenci:** Gölgenin boyutlarını ölçtük.
8. **Öğretmen:** Boyutlarını ölçmeden **önce ne yaptınız?** Şevval'in dediğinden yola çıkarsak... (*izleme> geriye dönük*)
9. **Öğrenci:** Önce soru hazırladık.
10. **Öğretmen:** Bütün gruplar önce soru mu hazırladı? **Ne dersiniz böyle mi oldu?** (*değerlendirmeye yönlendirme: öğrenci söylemi*)
11. **Öğrenci:** Şey, hocam önce iddiamızı hazırladık sonra sorularımızla iddiamız ve denklemimiz uyuyor mu diye baktık.
12. **Öğretmen:** Tamam da sorularımız **neden** önemli? **Nive** sorular sorduk biz? (*iletişimsel>derinleştirmesini isteme*)
13. **Öğrenci:** Hocam şey, biz sorular sormasak bir şeyi merak edemeyiz çünkü. Yani...
14. **Öğretmen:** "Bir şeyi merak edemeyiz" diyor, **bakın!** (*izleme> odaklama*)
15. **Öğrenci:** Hocam hani bir de siz mesela tahtaya konular yazıyordunuz, biz onları seçiyorduk. Merak ettiklerimizi. O konuyla ilgili merak ettiklerimizi yazıyorduk. Diğerlerini seçmiyorduk.
16. **Öğretmen:** Ne **yazıyorduk** biz tahtaya? Neleri **yazıyorduk**, siz neleri **seçiyordunuz?** (*izleme> geriye dönük*)
17. **Öğrenci:** Hocam, deneyi yapmak için ihtiyacımız olanı alıyorduk, soruları yazıyorduk.
18. ...
19. ...
20. ...
21. ...
22. **Öğretmen:** Peki, sizce iyi bir soru **nasıl olmalı?** (*basit tahmin yapmaya yönlendirme*)
23. **Öğrenci:** Açıklayıcı yani, merak ettiğimizi.
24. **Öğrenci:** Merak uyandırıcı ve zor olmalı.
25. **Öğretmen:** Ne demek istedin? Zorluktan **kastın ne?** (*açıklaştırma/netleştirme isteme*)
26. **Öğrenci:** Yani, onu öğrenmemiz için iyice çalışmalar yapmamız lazım, araştırmalar yapmamız lazım. O zaman öğrendiğimiz için zor olması daha iyi diye düşünüyorum.
27. **Öğretmen:** **Katılıyor musunuz** dediğine, olabilir mi? (*değerlendirmeye yönlendirme: öğrenci söylemi*)
28. **Öğrenci:** Evet.
29. **Öğretmen:** **Bütün sorular** zor mudur peki? (*basit karşılaştırma yapmaya yönlendirme*)
30. **Öğrenci:** Hayır. Basitleri de var.
31. **Öğretmen:** Şimdi isterseniz bunları tek tek yazalım mı tahtaya, **görelim mi?** (*iletişimsel>somutlaştırma*)
32. **Öğrenci:** Açıklayıcı demiştik.
33. **Öğrenci:** Merak uyandırıcı.
34. **Öğrenci:** Bir de zor olmalı.
35. **Öğrenci:** İçeriği belli olmalı.
36. **Öğretmen:** Şu açıklayıcı olma durumunu **anlayamadım ben, o ne demek ki?** (*açıklaştırma/netleştirme isteme*)

37. **Öğrenci:** Bilgilendirici.
38. **Öğretmen:** Bilgi olması lazım **dedi bakın. (izleme> odaklama)** // İçinde bilgi mi taşıması gerekiyor? Katılıyor musunuz? Var mı Mert'in söylediğine ilave etmek isteyen? **(değerlendirmeye yönlendirme: öğrenci söylemi)** // Bilgi taşınmalı dedin ama o zaman bilgi varsa, yani o sorunun bize vereceği bilgiye sahipsek soru olmasına gerek var mı? Neden soralım ki o soruyu? **(çeldirme>şeytanın avukatı rolünü oynama)**
39. **Öğrenci:** Bilgi cevaptır.
40. **Öğretmen:** Bilgi cevap mıdır? O sorunun cevabı mıdır? **Ne dersiniz? (değerlendirmeye yönlendirme: öğrenci söylemi)**
41. **Öğrenci:** Kafam karıştı!

Değerlendir-yargıla-eleştir hamleleri (DYE): Öğretmen DYE hamlelerini müzakerelerin daha çok öğrenenler arasında başlatılması, devam ettirilmesi ve sonlandırılması amacıyla kasıtlı bir biçimde sergilemiştir. DYE grubunda yer alan söylemsel hamlelerle öğretmen hem kendi hem de sınıfta üyelerinin söylemlerinin yine sınıf üyeleri tarafından değerlendirilmesini, (gerekiyorsa) yargılanmasını ya da (gerekiyorsa) eleştirilmesini talep etmiştir. Başka bir deyişle, sınıfta sunulan iddiaların, argümanların, tezlerin ya da görüşlerin doğruluğuna, yanlışlığına, müzakerenin ilerlemesi için yararlı olup olmadığını, doğrulanıp, doğrulanamayacağına öğretmenle birlikte öğrenenler de karar verebilme hakkında sahip olmuşlardır ve bu daha çok öğretmenin DYE hamlelerinin varlığında gerçekleşebilmiştir. Öğretmen DYE hamlelerini üç farklı alt tiple icra etme yoluna gitmiştir. Öğretmen ya kendisinin sunduğu ya bir öğrenenin sunduğu bir söylemin ya da bir durumun/olgunun diğerleri tarafından değerlendirmesini, eleştirilmesini, yargılanmasını, toplamda ise kabul edilip/reddedilmesini ya da meşrulaştırılmasını sağlamıştır. Öğretmen DYE hamleleri ile sınıfta eş-değerlendirmeciler, eş-eleştirmeciler ve eş-yargılayıcılar oluşturmuştur. Örneğin Diyalog-2, KS-10'da öğretmen bütün sınıfı bir önceki öğrenen cevabını doğrulamak ya da yanlışlamak için davet etmiştir. Yine Diyalog-2, KS-26'da öğretmen tüm öğrenenleri bir önceki cevabı (KS-25) değerlendirmesi için açıkça davet etmektedir. Benzer öğretmen hamleleri Diyalog-3'te, KS-1, KS-5 ve KS-11'de de görülebilir. DYE hamleleri, Tablo 5'te de görüldüğü üzere, ciddi bir oranda sergilenmiştir ($X_{ortalama} = \% 11,1$), ancak bu durum tüm ATBÖ uygulamaları için geçerli değildir. Bu çalışma bağlamında, öğretmenin DYE hamleleri öğrenenlerin bilişsel katkıları artırabilir, çünkü öğrenenler bu hamleler aracılığıyla değerlendirme yapmaya, değerlendirme yapmak için ölçütler oluşturmaya, diğerlerinin fikirlerini kendilerinin teorik sistemleri ile karşılaştırarak, analiz etmeye yönlendirilmiştir.

Diyalog-3: Doğru Soru Sorma & Oluşturma ATBÖ Uygulaması

1. **Öğretmen:** Arkadaşınız opak bir maddede gölge oluşur dedi. **Katılıyor musunuz?** **(değerlendirmeye yönlendirme: öğrenci söylemi)**
2. **Öğrenci:** Evet.
3. **Öğretmen:** **Sadece opak**ta mı gölge oluşur? **(basit karşılaştırma yapmaya yönlendirme)**
4. **Öğrenci:** Hayır. Yarı saydam da gölge oluşacaktır.
5. **Öğretmen:** **Bakin** yarı saydam da gölge oluşur diyor arkadaşınız. // Yani katılıyor musunuz? **Ne diyor diğerleri?** **(odaklama // değerlendirme yönlendirme: öğrenci söylemi)**
6. **Öğrenci:** Güneş olduğunda camdan baktığımızda da camın gölgesi oluşur. Buda saydam maddede gölge oluştuğunu gösterir. Yani saydam maddede de gölge oluşabilir.
7. **Öğretmen:** Saydam madde de gölge oluşabilir dedi arkadaşınız. Saydamda gölge olmaz dedi bir arkadaşınız. Nasıl olur? **Tüm bunlar beraber mümkün mü?** **(çeldirme>şeytanın avukatı rolünü oynama)**
8. **Öğrenci:** Yarı saydam maddede gölge oluşur. Diyelim ki elimizde bir poşet var, poşeti elimizle

- bastırduğumuzda poşetin önünde elimizin yansıması oluşuyor. O da gölge oluyor bence.
9. **Öğretmen:** Yasıma ve gölge aynı şeyler mi? (*basit karşılaştırma yapmaya yönlendirme*)
 10. **Öğrenci:** Yansıma ayna ile ilgilidir, direk yansır. Aynaya geldi öbür tarafa doğru yansır. Gölge de arkadaşımızın verdiği kâğıt örnek gibidir. Aynı şeyler değil.
 11. **Öğretmen:** Aynı şeyler değildir dedi. // Katılıyor musunuz arkadaşınıza? (*odaklama // değerlendirmeye yönlendirme: öğrenci söylemi*)
 12. **Öğrenci:** Evet.
 13. **Öğrenci:** Aynı şey pardon hocam. Bu da yansıyor gölgeye.
 14. **Öğretmen:** Aynanın gölgesi olabilir mi? (*basit tahmin yapmaya yönlendirme*)
 15. **Öğrenci:** Olur hocam.
 16. **Öğretmen:** Yani o zaman hem yansıma hem de gölge aynı anda oluşabiliyor mu? (*çıkarımda bulunmaya yönlendirme*)
 17. **Öğrenci:** Evet. Olmuyor mu? Opak madde (ayna demek istiyor) güneş ışınlarını kestiği için gölge oluşuyor.
 18. **Öğretmen:** Ama arkadaşların dedi ki yarı saydam da saydamda da gölge oluşur. O zaman gölgeler farklı farklı olabilir mi? (*çeldirme>şeytanın avukatı rolünü oynama*)
 19. **Öğrenci:** Hocam mesela opak koyduğumuz zaman gölge çok belli oluyor ama yarı saydam da gölge çok fazla belli olmuyor.

Çeldirme hamleleri (ÇEL): Çeldirme hamleleri öğretmen tarafından öğrenenlerin söylemleri içine gömülmüş olan kavramsal, epistemolojik ve ontolojik bağlamlardaki bilişsel çelişkilerin ortaya çıkarılması, öğrenenlere karşı argümanların sunulması ve herhangi bir fen olgusuna yönelik alternatif açıklama sistemlerinin de olabileceğini göstermek amacıyla sergilenmiştir. Öğretmen çeldirme hamleleri ile şeytanın avukatı rolünü oynayarak, sürekli bir fikirleri test eden kişi olarak görev yapmış, iyi yapılandırılmamış iddiaların tamamlanması, revize edilmesi ya da tamamen değiştirilmesi için öğrenenlere çağrıda bulunmuştur. ATBÖ uygulamalarında öğretmen çeşitli biçimlerde ÇEL hamlelerini icra etmiştir (Tablo 3). Örneğin, Diyalog-2, KS-37’de öğretmen bir öğrenenin verdiği cevabı ÇEL hamlesi ile sorgulamaktadır. Buradaki temel sorgu unsuru eğer, KS-36’da da görüldüğü üzere, iyi bir sorunun özelliği onun bilgilendirici bir soru olması ise neden “bilgilenmek” ya da “bir şeyi öğrenmek” amacıyla sorular sormalıyız şeklinde oluşmuştur. Benzer amaçlarla öğretmen, örneğin Diyalog-3, KS-7 ve KS-18’de de şeytanın avukatı rolünü oynayarak, öğrenenleri alternatif düşünmeye ve açıklama sistemlerine yönlendirmiştir. Özellikle KS-7 ve KS-18’de öğretmen sınıfta oluşan ve birbiri ile uyuşma göstermeyen fikirleri dikkatli kaydetmiş ve öğrenenleri bu zıtlıkları çözümlemeleri ya da iç tutarlılığı daha yüksek olan bir müzakere yürütmeleri için ÇEL hamleleri aracılığıyla yönlendirmiştir. Esasında, ÇEL hamleler öğretmen tarafından sıklıkla kullanılan hamlelerden birisi değildir ($X_{ortalama} = \%7,8$) ve sadece Madde & Modelleme uygulamasında ciddi bir oranda, diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında, ciddi bir biçimde sergilenmiştir (%16,5).

Delillendirme (DEL), isimlendirme (İSİ) ve karşılıklı saygıyı sağlamak (KSS) için yapılan hamleler: DEL hamleleri, öğrenenlerin iddialarına bir dayanak noktası göstermeleri ya da gerekçelendirmeleri için öğretmenin *direkt* olarak iddiaları destekleyici ya da gerekçelendiren durumları sorguladığı (talep ettiği) söylemsel hamle olarak gözlemlenmiştir. Ayrıntılı örnekler Tablo 3’te görülebilir. DEL hamleleri öğretmen tarafından diğer gözlemlenen hamlelere göre daha düşük düzeylerde sergilenmiştir (Tablo 5; $X_{ortalama} = \%4,9$). İSİ hamlelerinin temel amacı öğrenenlerin sınıf içi müzakereler sonunda ortaya çıkan konulara, kavramlara ya da değişkenlere bir etiket ya da ortaklaştırılabilecek bir isim bulmaya yönlendirilmesidir. Örneğin, “O zaman beherin ağzının büyümesini ya da küçülmesine ne diyelim? Buharlaştırma yüzeyi gibi bir şey diyelim mi?” gibi bir öğretmen hamlesi bu tipte bir söylemsel hamledir. İSİ hamlesi öğretmen tarafından sıklıkla sergilenen bir hamle değildir (Tablo 5; $X_{ortalama}$

= %0,9). Son olarak öğretmen sınıf içinde müzakere kültürünün oluşması ve işletilen müzakerelerin devamlılığının sağlanması için KSS hamlelerini gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin konuşmalarının birbirine yöneltilmesi, birinin fikrinin anlaşılması için onun aktif dinlenilmesi gereğinin öğrenenlere hatırlatılması KSS hamleleri arasında yer almaktadır. Bu tipte hamlelerde DEL ve İSİ hamleleri gibi diğer söylemsel hamlelere göre daha düşük düzeylerde gözlemlenmiştir (Tablo 5; $X_{\text{ortalama}} = \%3,4$). Öğretmenin söylemsel hamlelerinin ortalama olarak sadece %1,5 (Tablo 5; KD: kodlama dışı) gibi bir oranı kodlama dışı bırakılmıştır. Bu hamleler daha çok sınıf yönetiminin sağlanması ve sürdürülmesi ya da materyallerin dağıtılması/toplanması gibi anlarda ortaya çıkan organizasyonel hamlelerdir.

Benzer bir biçimde bahsi geçen katalog kullanılarak (AYKKK) öğrenenlerin söylemleri de bilişsel katkılar açısından kodlanmıştır. Sonrasında ise ATBÖ uygulamaları arasında karşılaştırma yapmak için tüm bilişsel katkılar kategorize edilip, sayılmıştır. Bilişsel katkılar düşük (desteklenmemiş), orta (olgusal) ve yüksek düzey (ilişkisel, kural temelli) olarak sınıflandırılmıştır. Diyalog-4'te, öğretmen ve öğrenenler, Madde & Özellikleri uygulamasında buharlaşma ve kaynama arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları müzakere etmektedirler. KS-2 ve KS-3'te öğrenenler *desteklenmemiş iddialar* ortaya koymuşlardır. KS-4 ve KS-5'te ise öğrenenler muhtemelen günlük gözlemlerinden yola çıkarak bir sıvının buharlaşması ve kaynaması arasındaki ilişkiye atıf yapmışlar ancak bunu sadece veri temelli gerçekleştirmişlerdir. Dolayısıyla bu bilişsel katkılar akıl yürütme kalitesi açısından olgusal (orta düzey) olarak kodlanmıştır. Diyalog-4'te diğer öğrenen söylemlerinde desteklenmemiş ve olgusal düzeydeki akıl yürütme düzeyleri görülebilir.

Diyalog-4: Madde & Özellikleri ATBÖ Uygulaması

1. **Öğretmen:** Peki buharlaşmayla kaynama aynı şey mi?
2. **Öğrenci:** Hayır. (**desteklenmemiş: düşük düzey**)
3. **Öğrenci:** Evet. (**desteklenmemiş: düşük düzey**)
4. **Öğrenci:** Buharlaşacak, kaynayınca. (**olgusal: orta düzey**)
5. **Öğrenci:** Kaynayınca buharlaşacak! (**olgusal: orta düzey**)
6. **Öğrenci:** Sıcaklaştığı için buharlar çıkıyor. (**olgusal: orta düzey**)
7. **Öğrenci:** Buharlaştığı için... (**olgusal: orta düzey**)
8. **Öğrenci:** Şey, mesela çayın altına su koyunca buharlaşır. (**olgusal: orta düzey**)
9. Kaynama, biz bir yemeği koyduk bir şeye, o mesela hani çok şey yapınca, yemek olmaya başlayınca kaynar. O kaynama yani ısınma. (**olgusal: orta düzey**)
10. **Öğretmen:** Buharlaşma ne peki o zaman?
11. **Öğrenci:** Buharlaşma da sıcak havanın birikmesiyle oluşan, buhar... (**desteklenmemiş: düşük düzey**)
12. **Öğrenci:** Öğretmenim, şimdi buharlaşma bir suyu kaynattığımız zaman su çok sıcak olursa üstünde buhar çıkar. (**olgusal: orta düzey**)
13. **Öğretmen:** İlla kaynatmamız mı gerekiyor?
14. **Öğrenci:** Hayır! (**desteklenmemiş: düşük düzey**)
15. **Öğretmen:** Kaynatmadan da buharlaşma yapamaz mıyız?
16. **Öğrenci:** Yaparız herhalde. (**desteklenmemiş: düşük düzey**)

Diyalog-5: Madde & Modelleme ATBÖ Uygulaması

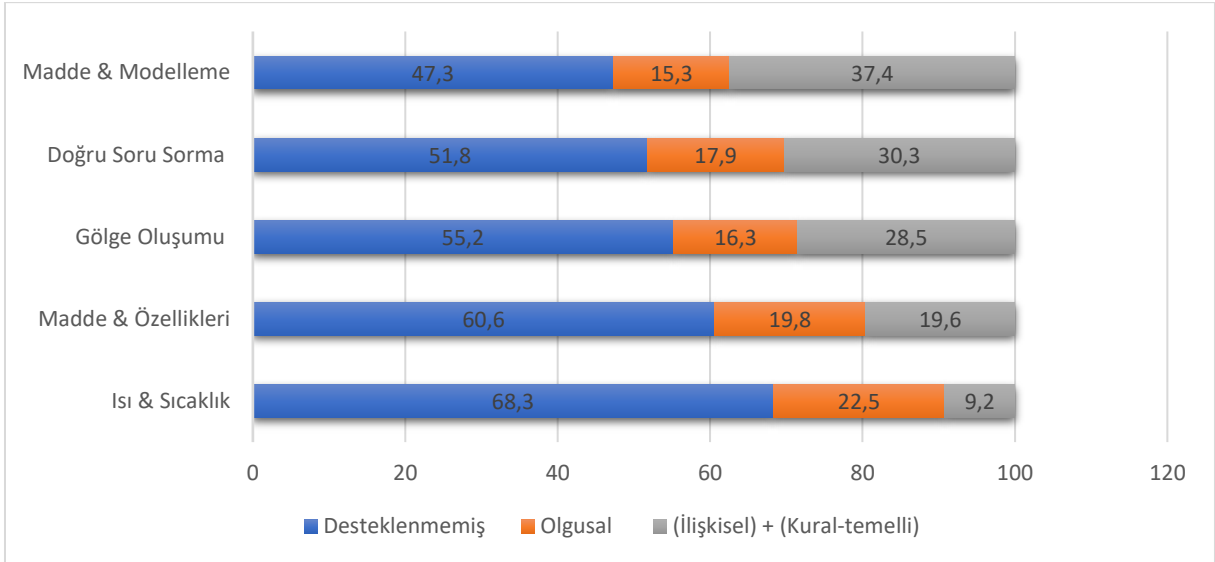
1. **Öğretmen:** Şimdi... Neler yaptık modelleri kurmak için?
2. **Öğrenci:** Gözlem yaptık. (**olgusal: orta düzey**)
3. **Öğrenci:** Tartıştık. (**olgusal: orta düzey**)
4. **Öğrenci:** Soru sorduk, cevap verdik. (**olgusal: orta düzey**)

5. **Öğretmen:** Sorularımıza cevap verdik. Bunu yapmak için önce ne yaptık?
6. **Öğrenci:** Soru sorduk. **(olgusal: orta düzey)**
7. **Öğrenci:** Delil gösterdik. **(olgusal: orta düzey)**
8. **Öğretmen:** Delil topladınız mı? Neydi delilleriniz?
9. **Öğrenci:** Modellerimiz. **(olgusal: orta düzey)**
10. **Öğrenci:** Modelleme yaptık. **(olgusal: orta düzey)**
11. **Öğretmen:** Başka? Bu listeyi büyütürüz, ama en çok galiba şunu yaptık: “tartışma”? Değil mi? Bunları kim yapar?
12. **Öğrenci:** Biz yaparız Hocam. Biz yaptık derste. **(desteklenmemiş: düşük düzey)**
13. **Öğretmen:** Başka kim yapar?
14. **Öğrenci:** Bilim adamları. **(olgusal: orta düzey)**
15. **Öğretmen:** Bir şey daha soracağım. Bir ara tartışma büyüdü, iyice tansiyon arttı. Neden öyle oldu sizce?
16. **Öğrenci:** Çünkü işte Hocam sorudan sorular ortaya çıktı, herkes farklı bir şey söyledi. O zamanda tartışma çok büyüdü. **(olgusal: orta düzey)**
17. **Öğretmen:** Şimdi bu iyi mi kötü mü? İsterseniz önce bunu konuşalım önce.
18. **Öğrenci:** Bence bu kötü Hocam. Çünkü çok fazla kafadan ses çıkıyor. Doğru hangisi biz ona ulaşamadık. Yani farklı fikirler oldu. Herkes kendisinin şeyini doğru saydı. **(ilişkisel: yüksek düzey)**
19. **Öğrenci:** Hocam bence iyi. Ama kötü yanları da var. Biz... Biz buradaki sorunun cevabını bilmiyoruz. Ama herkes bir şey dediği için adım adım cevaba ulaşıyoruz. Hocam böyle fikrini tartışınca doğru mu değil mi bilmiyorsun. Ama kitapta doğrudur diye okuyorsun. Ama olmayabilir de dedik. Hocam bir de burada bizim kendi modelimizi kurduk, arkadaşlarımız da kabul etti. Ama biri bir şey deyince biraz sıkılıyor insan. Ama işte onlar bir şey deyince biz sorunun cevabını biliyoruz. **(bilimsel norm temelli: yüksek düzey)**

Diyalog-5’te ise Madde & Modelleme ATBÖ uygulamasından alınmış bir diyaloglar serisi görülmektedir. Öğretmen öğrenenlerin maddenin değişimi esnasında fiziksel özelliklerinin nasıl değiştiği üzerine yapılandırılan zihinsel imgeler ya da modellerle ilgili bir sorgulama yapmaya başlamıştır. Öğretmen modellerin yapılandırılması esnasında ne gibi zihinsel ya da bilimsel süreçleri tecrübe ettiklerini öğrenenlere sormuştur. Görüldüğü üzere KS-1 ve KS-10 arasında öğrenenler çeşitli tecrübelerini sunmuşlardır. Öğretmen ek olarak öğrenenlere diğerleri tarafından değerlendirilmenin, yargılanmanın ya da eleştirilmenin onlara ne hissettirdiğini sormuştur. Bir öğrenen (KS-18) sınıf içi tartışmalar esnasında çok fazla sübjektif fikrin çıkmasından dolayı doğruya ulaşma ve birbirlerini anlama noktasında problemlerin olduğundan bahsetmiştir. Bu söylem ilişkisel (gerekçelendirilmiş) düzeyde kodlanmıştır, çünkü öğrenen maddenin hallerinin modellenmesi konusunda gerçekleştirilen bir süreci tecrübe etmiş ve bu sürecin belli bir dereceye kadar sübjektif olduğunu, bunun ise tartışmanın gidişatı, sonuca ulaşması, toplamda ise entelektüel bir uzlaşmaya varılamaması açısından önemsenecek bir bariyer olduğunu ifade etmiştir. Bir sonraki öğrenen söylemi (KS-19) ise çok yönlü bir süreç değerlendirmesini içermektedir ve akıl yürütme açısından yüksek düzeyli bir bilişsel katkı olarak değerlendirilmiştir. Açıklamak gerekirse, öğrenen analitik bağlamda her bir bilgi parçacığının onların gruplarını doğruya daha da yaklaştırdığını ifade etmiştir. Öğrenen burada ayrıca bilimsel otoriteye karşı geliştirilmiş inanç ile kendi gözlem verileri arasında bir seçim yapılması gereğinden de bahsetmektedir. Öğrenen bazı modellemelerin bilimsel gerçeklerle uyummadığını da ifade etmektedir. Esasında öğrenen bilimsel modelleme ve doğası hakkında bir genelleme yapmaya çalışmaktadır. Son olarak, bu öğrenen (KS-19) bir önceki öğrenene göre (KS-18), diğerlerinin eleştirileri, yargılamaları, eleştirme ve meşrulaştırma yönündeki çabaları ile fikirlerinin/modellerinin daha doğru bir eksene doğru kaydığını ifade etmiş, “bilimsel bilginin oluşturulması” ve “bilimsel toplulukların bilimsel

bilginin oluşturulmasına etkisi” bağlamında düşük düzeyli olsa da genelleyici bir iddia sunmuştur.

Yukarıda sunulan tüm bu sistematik kodlamalardan ve saymalardan çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Öncelikle öğretmen ATBÖ uygulamalarını başlatmak, sürdürmek ve sonlandırmak için söylemsel hamlelerini önemli derecede çeşitlendirmiştir. Ancak öğretmen çeşitlendirdiği söylemsel hamlelerin bazılarını diğerlerine göre daha fazla bir sıklıkla kullanmıştır. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, ortalama olarak, BSD, GKT, İLE, İZL, DYE ve ÇEL hamleleri öğretmenin sergilediği tüm söylemsel hamlelerin ciddi bir kısmını oluşturmaktadır ($X_{\text{toplam}} = \%84,4$). Geriye kalan DEL, İSİ, ÇIK ve KSS hamleleri ise tüm öğretmen hamleleri içinde daha düşük bir sıklığa sahiptir ($X_{\text{toplam}} = \%15,6$). Buradan elde edilebilecek önemli bir çıkarım, en azından bu çalışma adına, söylem-biliş ilişkilerini daha çok BSD, GKT, İLE, İZL, DYE ve ÇEL hamleleri değiştirmiş ya da etkilemiştir. Dolayısıyla, bazı öğretmen hamleleri diğerlerine göre öğrenenlerin bilişsel katkılarına artırma noktasında daha fazla etkiye sahip olabilir. Diğer sonuçların sunulması için öncelikle Şekil 1’de yer alan öğrenen bilişsel katkılarının ATBÖ uygulamaları boyunca dağılımı yorumlanacaktır.



Şekil 1. Öğrenenlerin bilişsel çıktıları olarak akıl yürütme kalitesi düzeyleri

Şekil 1’de yer alan değerler incelendiğinde, Isı & Sıcaklık uygulamasından, Madde & Modelleme uygulamasına doğru öğrenenlerin bilişsel katkılarında önemli artışların olduğu söylenebilir. Özellikle hem ilişkisel hem de kural-temelli öğrenen bilişsel katkılarının olduğu kısımlar incelendiğinde ATBÖ uygulamaları arasındaki bilişsel katkı bağlamındaki farklılıklar daha da net gözlemlenebilmektedir. Bunun temel sebeplerinden biri değişen oranlarda ve türlerde öğretmen söylemsel hamlelerinin bu sınıflarda görülmesi olabilir.

Desteklemek gerekirse, BSD hamleleri özellikle Isı & Sıcaklık (%9,8) ve Madde & Özellikleri (%18) uygulamalarında gözlemlenmiştir (Tablo 5). BSD hamleleri ile öğretmen ya öğrenenlere bilgi aktarmış ya da onların söylemlerini değerlendirmiştir. Dolayısıyla öğrenenlerin sesi yerine öğretmenin sesi daha baskındır. Ayrıca öğretmen sınıf söylemlerinde neyin doğru, neyin yanlış ya da kabul edilir/edilemez olduğuna karar vermiştir. Bu sebeple bu iki uygulamada öğrenenlere üst düzey bilişsel katkı yapma fırsatı verilmemiş olabilir. Benzer bir şekilde, GKT hamleleri de bu iki uygulamada (sırasıyla: %23,8; %15,3; Tablo 5) diğer uygulamalara göre daha sıklıkla gerçekleştirilmiştir. GKT

hamleleri ile öğretmen basit düzeyde öğrenen gözlemlerini, karşılaştırmalarını ve tahminleri talep etmiştir. Bu bağlamda GKT hamlelerinin daha çok olgusal düzeyde akıl yürütme düzeyleri ile eşleşmesi beklenmektedir. Çünkü öğrenenler iddialarını desteklemek için gözlemlerini, tahminlerini ve karşılaştırmalarını sunmuştur, ancak bunları gerekçelendirme yoluna gitmemişlerdir. Bu durum hem Isı & Sıcaklık (%22,5; Şekil 1) hem de Madde & Özellikleri (%19,8; Şekil 1) uygulamalarında olgusal akıl yürütme düzeylerinin diğer uygulamalara göre daha düşük seviyelerde seyretmesine sebep olmuş olabilir. Buradan çıkan genel sonuçlar şöyledir: bir öğretmenin sınıf içi öğrenen-merkezli bir süreçte değerlendirmeci-bilgi verici ve düşük bilişsel talep gerektiren söylemsel hamleleri kullanması öğrenenlerin sınıf içi konuşmalara entelektüel katkılarının düşük düzeylerde kalmasına sebep olabilir.

Benzer örüntüler İLE ve İZL hamleleri için geçerli *değildir*. Tablo 5'te görüldüğü üzere hem İLE hem de İZL hamleleri ortalama olarak diğer hamlelere göre üst düzeylerde kullanılmıştır. İLE hamleleri ile öğretmen öğrenenlerle sağlıklı bir iletişim kurmanın, onları anlamının ve tüm sınıf üyelerinin birbirlerini anlamasının yollarını açmıştır. İZL hamleleri ise öğrenenlerin sınıfta geçen olayların ve müzakerelerin farkında olması ve tüm süreçlere bilişsel bağlanmalarının süreklileştirilmesi için öğretmence sergilenmiştir. Dolayısıyla bu iki söylemsel hamle grubu öğrenenlerin sınıf içinde seslerinin daha çok duyulmasını sağlamıştır. Desteklemek gerekirse, öğretmen İLE ve İZL hamleleri ile öğrenenlere bir serbest konuşma, ifade etme, kendilerini izleme ve fikirlerini yeniden biçimlendirme alanı yaratmış ve onların sınıf söylemlerine üst düzey katkılarda bulunmasını sağlamış olabilir. Ancak elde edilen bulgular bu hipotez ile uyuşmamaktadır. Tablo 5 (söylem) ve Şekil 1 (bilgi) birlikte incelendiğinde, bilişsel açıdan daha az üretken olan ATBÖ uygulamalarından bilişsel açıdan daha üretken olan ATBÖ uygulamalarına doğru gidildikçe İLE ve İZL hamlelerinin de aynı şekilde bir örüntü ya da artış göstermediği görülmektedir. Örneğin Gölge Oluşumu (%39,3) uygulamasında İLE hamleleri hem Doğru Soru Sorma & Oluşturma (%31,9) hem de Maddenin Halleri & Modelleme (%21,9) uygulamalarına göre ciddi oranlarda daha yüksek düzeylerde sergilenmiştir. Ötesinde en üretken ATBÖ uygulaması olan Maddenin Halleri & Modelleme uygulamasında (%21,9) İLE hamleleri en az bilişsel üretkenliğin olduğu Isı & Sıcaklık (%26,8) uygulamasına göre daha düşük düzeylerde seyretmektedir. Benzer durumlar, söylem-biliş arasındaki örüntüdeki sapmalar, Tablo 5 incelendiğinde İZL hamleleri için de geçerlidir. Her ne kadar İZL ve İLE hamleleri öğrenenlerin bilişsel katkılarının ortaya çıkarılmasında ve devam ettirilmesinde önemli rol oynasa da en azından bu çalışma bağlamında, bu iki grup söylemsel hamle, sadece bilişsel katkıların artırılması için ön koşulları sağlamış olabilir. Başka bir deyişle, öğrenenlerin söylemlerinin derinleştirilmesi, netleştirilmesi ya da içine gömülü oldukları bilişsel süreçlerden haberdar olmaları onlara sınıf söylemine bilişsel katkı yapabilmeleri için fırsatlar sağlayabilir ve bir söylemsel alan açabilir, ancak bu nicel bir alandır ve bilişsel katkıların niteliğinin net bir şekilde artması diğer söylemsel hamlelere de bağlı olabilir.

Söylem ve bilişi birbirine bağlama noktasında, bu çalışmanın bulgularının da işaret ettiği üzere hem DYE hem de ÇEL hamleleri daha açıklayıcı ve ikna edici örüntüler sunmaktadır. Tablo 5'te görüldüğü üzere, daha az bilişsel üretkenliğin olduğu ATBÖ uygulamalarından daha yüksek bilişsel üretkenliğin olduğu ATBÖ uygulamalarına doğru özellikle DYE hamleleri adına bir artış örüntüsü tespit edilmiştir. DYE hamleleri ile öğretmen öğrenenlerin birbirlerinin cevaplarını revize etmesi, düzeltilmesi, doğrulaması ya da yanlışlaması için yönlendirmelerde bulunmuştur. Ötesinde, özellikle ÇEL hamlelerinin bilişsel üretkenliğin artırılması noktasında bu çalışma bağlamında ciddi öneminin olduğu ileri sürülebilir. Özellikle bilişsel üretkenliğin maksimum düzeylere ulaştığı Maddenin Halleri & Modelleme uygulamasında ÇEL hamlelerinin öğretmen tarafından diğer tüm ATBÖ uygulamalarına göre ciddi düzeyde bir farkla daha fazla sergilendiği görülmüştür (%16,5). Öğretmen ÇEL hamlelerini sergilediğinde, öğrenenler cevaplarının içine gömülü olan kavramsal, epistemolojik ya da ontolojik

bilişsel çelişkileri görebilmiş, bunları gidermeye çalışmış, iddialarını savunmak için desteklenmiş ve gerekçelendirmiş ifadeler kullanma eğiliminde olmuşlardır. Sonuç olarak, öğretmen söylemsel hamleleri aracılığıyla öğrenenlerin söylemlerini birbirine bağladığında, onlara birbirlerinin iddialarını yeniden yapılandırma fırsatı verdiğinde, birlikte düşünme ortamını sağladığında (DYE hamleleri) ya da öğrenenlerin bilişsel çelişkilerini gösterip, onların damarına bastığında (ÇEL hamleleri), onları daha üst düzeylerde düşünmeye ya da sınıf söylemine daha yüksek düzeylerde entelektüel katkıda bulunmaya yönlendirmiş, ötesinde zorlamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Söylem-biliş ilişkilerinin araştırıldığı bu çalışmada araştırmanın amaçları doğrultusunda birtakım sonuçlar elde edilmiştir ve bu kısımda ilgili sonuçlar teorik çerçeveler ve perspektifler göz önünde bulundurularak yeniden ele alınacaktır. Öğretmen sınıf içi diyalogları başlatmak, sürdürmek ve sonlandırmak için çeşitli söylemsel hamleler sergilemiştir ve bunları çoğu diğer çalışmalarda da gözlemlenmiştir (ör.; Tytler ve Aranda, 2015). Bunlardan özellikle altı tanesi; BSD (bilgi sağlayıcı ve değerlendirici hamleler), GKT (gözlem-karşılaştırma-tahmin), İLE (iletişimsel), İZL (izleme), DYE (değerlendir-yargıla-eleştire) ve ÇEL (çeldirme), özellikle öne çıkan hamlelerdir ve söylem-biliş ilişkilerini derinlemesine açıklamaktadır. Sonuçlar genel olarak şu noktaları işaret etmektedir: BSD hamleleri öğrenenlerin bilişsel katkılarının önünde bir engel olabilir, GKT hamleleri düşük bilişsel talep gerektirdiğinden öğrenenler bu hamlelerin artması ile sınıf söylemine yeterli ve gerekli derecede katkıda bulunamayabilir, İLE ve İZL hamleleri öğrenenlerin sesinin duyulması için bir diyalojik alan oluşturulabilir, ancak bu diyalojik alanda öğrenenlerin bilişsel katkılarının niteliğinin artması için öğretmenin İLE ve İZL hamlelerine ek olarak, DYE ve ÇEL hamlelerini de eklemli bir şekilde sergilemesi gerekebilir.

Chin (2006, 2007) çalışmalarında öğretmenlerin BSD hamlelerini artırdıkça öğrenenlerin kısa süreli cevaplar sağlayabildiğini ve hatırlama ya da bilme düzeylerinde sınıf söylemine bilişsel katkılar sağlayabildiğini söylemiştir. BSD hamleleri ile öğretmen ya öğrenen cevaplarını kabul eder ya da reddeder. Bununla birlikte kabul ettiği cevaba ek olarak bilgi verebilir, uygun görmediği bir cevabı ise hızlı bir şekilde bilimin diline uygun olacak bir şekilde düzeltebilir. Dolayısıyla, diğer çalışmalarda da gösterildiği üzere, bu çalışma bağlamında öğretmen BSD hamlelerini farkında olarak veya olmayarak artırdığında öğrenenlerin sesi daha az duyulmuş, öğretmen öğrenenlerin alternatif cevapları yerine bilimsel perspektifi öne çıkartmış ve belli bir dereceye kadar öğrenen katkılarını törpülemiştir (Molinari vd., 2013; Lefstein vd., 2015). GKT hamleleri herhangi bir değerlendirme ve bilgi verme unsuru taşımaz, ancak öğrenenlerden yüksek derecede bilişsel talepte gerektirmez. Öğretmenin yaptığı her hamle analitik olarak kendi içinde gizil bir biçimde bir bilişsel talebi taşır. ATBÖ gibi reform temelli bir fen öğretimi yaklaşımında öğretmen özellikli hamlelerle yüksek ya da düşük düzeyde bilişsel talepler yaratabilecektir (Chin ve Osborne, 2008). Örneğin öğretmen öğrenenlerden belirli bir sıklıkla basit gözlemler yapmalarını, nesnelere çeşitli özellikler açısından karşılaştırmalarını ya da basit çıkarımlarda bulunmalarını istediğinde bilişsel talepler düşük düzeylerde seyredecektir (Kirschner, Sweller ve Clark, 2006). Ancak öğretmen sınıf üyelerini birbirlerinin ya da kendisinin argümanını değerlendirmesi için yönlendirdiğinde, başka bir deyişle sınıfta makul olanla olmayana ayırt etmek için davet ettiğinde ya da onları karar vericiler olarak tanıdığına, öğrenenleri çok daha ciddi bir bilişsel taleple karşı karşıya bırakacaktır (Christodoulou ve Osborne, 2014; van Zee ve Minstrell, 1997a). Dolayısıyla öğretmen GKT hamleleri ile öğrenenlerden yüksek düzeylerde bilişsel talep istemediğinden bazı ATBÖ uygulamalarında bilişsel katkılar akıl yürütme düzeyleri bağlamında aşağı düzeylerde kalmış olabilir.

Bu çalışma bağlamında, öğrenenlerin bilişsel katkıları üzerinde en ciddi ve gözlemlenebilir etkiye sahip olan hamlelerden birisi DYE hamleleridir. Bahsedildiği üzere DYE hamleleri öğrenenlerin birbirlerinin, bir durumun ya da direkt öğretmenin söylemini değerlendirmesi, yargılaması, eleştirmesi, nihayetinde ise iddiaların kabul edilip, edilmemesi için bir karara varmaları için öğretmence kasıtlı bir şekilde sergilenmiştir. Hem Gallardo-Virgen ve DeVillar (2011) hem de Sinha ve diğerleri (2015) benzer bir biçimde öğrenenler fikirlerini birbiri ile paylaştıkça ve diğerlerinin fikirleri üzerine yorum yapabilme şansı bulabildikçe sınıf içi süreçlere angaje olabilmekte ve akademik başarı düzeyleri ciddi bir biçimde artış göstermektedir. Bu gözlemler bu çalışmanın bulgularını da desteklemektedir. Ayrıca öğretmen DYE hamlelerini sergilediğinde öğrenenlerden ciddi düzeyde bilişsel talep istemiş olabilir. Desteklemek gerekirse, öğretmen DYE hamleleri aracılığıyla öğrenenleri birer epistemik otorite (bir söylemde neyin doğru, yanlış, irrasyonel ya da makul olduğuna karar veren otorite) olarak atamıştır. Başka bir deyişle, bu çalışma bağlamında da gösterildiği gibi, DYE hamlelerinin sıklıkla sergilendiği ATBÖ uygulamalarında (Gölge Oluşumu, Doğru Soru Sorma & Oluşturma, Maddenin Halleri & Modelleme) öğrenenler eş-değerlendirmeci, eş-yargılayıcı ya da eş-eleştirci olarak görev yapmış, sadece iddialar sunmamış, aynı zamanda iddiaların doğruluğuna, yanlışlığına karar vermiş, bunları düzeltme, revize etme, modifiye etme ya da tamamen değiştirme yoluna gitmişlerdir (Resnistkaya and Gregory 2013). Diğer bir ifadeyle, iddiaların kalite tayini işi öğrenenler ve öğretmen arasında paylaşılmıştır. Tablo 5'te de görüldüğü üzere, DYE hamlelerinin sıklıkla sergilendiği "Doğru Soru Sorma & Oluşturma" ve "Maddenin Halleri & Modelleme" uygulamalarında öğrenenler "bizler nasıl biliriz?" ve "bir iddia nasıl ikna edici olabilir?" sorularına belirli bir bilişsel yük olarak cevap vermeye çalışmıştır. Bu sorularla sadece öğretmen değil, diğer karar vericiler olarak öğrenenler de öğretmen DYE hamlelerini kasıtlı bir şekilde sergilediğinde uğraşmak zorunda kalmıştır (Cazden 1986; Lemke 1990). Bu epistemik iş yükü DYE hamlelerinin varlığında öğretmen dahil sınıfın tüm üyeleri arasında bilişsel yük parçacıkları şeklinde bölüştürülmüştür. DYE hamleleri bahsi geçen ATBÖ uygulamalarında gözle görülür bir şekilde arttığında öğrenenler diğerlerinin iddialarını değerlendirme, diğerlerinin deneysel sonuçlarını eleştirme, toplanan verilerin güvenilirliğini sorgulama, diğerlerinin fikirlerini inceleme, diğerlerinin tümevarımsal ya da tümdengelimsel akıl yürütmelerini yargılama noktasında üleştirilmiş bir kapasite ve kabiliyete sahip olabilmişlerdir (Brown vd. 2010a, 2010b; Furtak vd. 2010; Hardy vd. 2010; Shemwell ve Furtak, 2010).

Diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarda DYE hamlelerinin etkisini bu çalışmada olduğu gibi desteklemektedir. Örneğin, van der Veen, van Kruistum ve Michaels (2015) bilişsel açıdan üretken olan bir sınıf söyleminde öğrenenlerin birbirlerinin söylemlerini önemseydiğini, beraber konuşup, düşündüğünü ve diğerlerini, bu çalışmada da gösterildiği üzere, değerlendirdiğinde, eleştirdiğinde ve yargıladığında hem kendilerinin hem de diğerlerinin bilişsel sınırlarını aşabildiğini göstermiştir. Benzer bir şekilde Bereiter (1994) DYE hamlelerinin baskıladığı bir sınıf söylemini ileri atılımlı bir süreç olarak tanımlamıştır. Bereiter'e (1994) göre bilişsel açıdan üretken sınıf ortamındaki öğrenenlerin amacı diğerlerinin ne dediğini anlamak; diğerlerinin ve kendisinin uygun olmayan fikirlerini yenilemektir ki bu ancak ve ancak DYE hamlelerinin varlığında mümkün olabilmektedir. Bu çalışma bağlamında da belirli uygulamalarda diğer hamlelere ek olarak öğretmen DYE hamlelerini kasıtlı bir biçimde artırdığında öğrenenler beraber düşünme-konuşma (Mercer, Wegerif and Dawes 1999) süreçlerine angaje olmuşlardır. Ayrıca sıklıkla sergilenen DYE hamlelerinin varlığında öğrenenler üretken yansıtımsal (Wegerif, 2008) süreçlere de dahil olmuşlardır. Açıklamak gerekirse, öğrenenler eğer tartışmalarda ilerlemek ve ikna edici ve güçlü bir argüman oluşturmak istiyorlarsa, iddialarını ya da tezlerini diğerlerinin iddiaları ve tezlerini dikkate alarak geliştirmek, değiştirmek, tamamlamak ya da elemine etmek zorundadırlar (Wegerif, 2008). Bu bağlamda, öğretmen DYE hamlelerini sergilediğinde öğrenenler aynı doğa olgusu (ör.; ısı, sıcaklık, gölge, madde, hal değişimi, modelleme) ile ilgili farklılaşan görüşlerin olabileceği gerçeğini kabul etmiş, kendilerinin fikirlerinden

farklı olan düşüncelere reaksiyon verirken kendi düşünsel sistemlerinin sınırlarını aşmak zorunda kalmış ve sınıf söylemine daha üst düzeylerde katkılarda bulunabilmişlerdir. Dolayısıyla DYE hamlelerinin varlığında üretken bir diyalojik alan (ortam, çevre, kurulum) öğrenenler ve öğretmence oluşturulmuştur ki bu alan katılımcı ve devindirici sözel etkileşimlere ve fikirsel değişimlere eşlik etmiştir ve bu sırada ortaklaşa bir yaşam ilişkisinde olduğu gibi öğrenenler birbirlerinin zihinlerini yeniden yapılandırmışlardır (Wegerif, 2008). DYE hamleleri ile öğretmen sınıf söyleminin gücünü ve enerjisini öğrenenlerin bilişsel çabalarını uyarmak ve genişletmek için kullanma eğiliminde olmuştur (Alexander, 2006). Bu bağlamda, öğrenenler bilginin üretilmesi, değerlendirilmesi ve bilginin seçici-geçirgen bir elekten geçtikten sonra kabul gören son formlarının oluşturulması noktasında birer üretici ya da otorite olarak görev yapmışlar, dolayısıyla sınıf söylemine ciddi düzeylerde katkılarda bulunabilmişlerdir (Duschl, 2008; Engle ve Conant 2002).

DYE hamlelerine ek olarak özellikle Maddenin Halleri & Modelleme uygulamasında somutlaştırıldığı üzere, ÇEL hamleleri de öğrenenlerin sınıf söylemlerine bilişsel katkılar sağlayabilmesi açısından ciddi paya sahiptir. Öğretmen ÇEL hamleleri ile şeytanın avukatı rolünü oynamış, sıkı bir müzakereci gibi davranmış, öğrenenlerin bilişsel olarak çelişkili iddialarını onlara sürekli hatırlatmıştır. Bu çalışmanın bulgularının da gösterdiği üzere (bknz. Tablo 5, Şekil 1) diğer söylemsel hamlelere ek olarak, öğretmen ÇEL hamlesini yüksek sıklıkla kullandığında (Maddenin Halleri & Modelleme) öğrenenlerin bilişsel katkıları maksimum düzeylerde seyretmiştir. Bu bağlamda birçok çalışma öğretmen tarafından çeldirilen öğrenenlerin verdikleri cevaplar üzerine yeniden, daha derinlemesine düşündüğünü ve sıkı bir müzakereciye cevap verirken zorunlu olarak iddialarını genişletmek durumunda olduğunu göstermektedir (Lee ve Kinzie, 2012; Walshaw ve Anthony, 2008). Ötesinde, bu çalışmanın bağlamının da gösterdiği üzere, öğrenenler iddialarının içindeki çelişik, tutarsız, anlamsız yönleri gördükçe, bunların maddi olarak kaçınılmaz bir biçimde farkına vardıkça, sınıf söylemine daha yakından katılmakta, iddiasını yanlışlamalardan koruma yönünde ciddi bir bilişsel efor harcayabilmekte ve bunun sonucunda sınıf söylemine üst düzeylerde katkılarda bulunabilmektedir (Gillies ve Khan, 2008; Resnick, Michaels ve O'Connor 2010). Öğretmen bu çalışma kapsamında ÇEL hamlelerini işletirken, öğrenenleri tamamen yanıltıp, iddialarını yargılayarak reddetmemiş, bunun yerine fikirsel tutarsızlıkları test eden bir süzgeç olarak görev yapmıştır. Esasında öğretmen ÇEL hamleleri ile öğrenenlere kendi fikirlerinin dışında kalabilen alternatif düşünme yollarının ya da açıklama sistemlerinin (*bilimsel* tezler, teoriler, argümanlar vs.) olabileceğini göstermiştir. Alternatif açıklama yolları ile yüzyüze kalan öğrenenler, öğretmenin ÇEL hamlelerinin varlığında kendi iddialarını öncelikle savunma ve koruma yoluna gitmişlerdir. ÇEL hamlelerinin ya da alternatif açıklama sistemlerinin varlığında öğrenenler kendi fikirlerini değerlendirme, yargılama ve eleştirme durumunda kalmışlardır ve tüm bunlar öğrenenlerin özellikle bazı ATBÖ uygulamalarında daha üst düzeylerde akıl yürütme yapabilmesine olanak sağlamıştır (Alexander, 2006; Chen vd., 2017).

İLE hamleleri öğrenenlerin bilişsel katkılarını artırma konusunda bu çalışma bağlamında sınırlı bir derecede etkiye sahiptir denilebilir. Önceki çalışmalar İLE hamlelerinin öğrenenlerin söylemlerini farklı ve anlaşılır bir şekilde dışa vurması, ifade etmesi ve sonucunda ise yüksek düzeylerde bilişsel katkılar olarak gruplanabilecek *derin açıklamalar* yapması için çeşitli ön koşulları sağladığını raporlanmışlardır (ör., van Zee, Iwasyk, Kurose, Simpson ve Wild, 2001). Bu sonuç günümüz çalışmaları tarafından da doğrulanmıştır; sıklığı artan ve amaçlı kullanılan İLE hamlelerinin sınıf söylemi aracılığıyla öğrenenlerin öğrenmelerini direkt olarak etkilediği gözlemlenmiştir (Herrenkohl, Tasker ve White, 2011; Webb vd., 2014). İLE hamlelerinin bilişsel katkılar ile ilişkisini göstermek için Anna Sfard (2007; 2008) biliş ve iletişim olgularını pedagojik (söylemsel, öğretimsel) perspektifte harmanlamış ve *commognition* (*communication* -iletişim- + *cognition* -biliş-) terimini türetmiştir. Sfard'ın (2007; 2008) amacı bu iki olgunun sınıf söyleminde ayrılmaz olduğunu göstermektir. Bu

çalışmada da öğretmenin neredeyse her üç hamlesinden biri İLE olarak belirlenmiştir. Başka bir deyişle, öğrenenlerin sınıf söylemine katkıda bulunmasının yegâne ön koşulu öğretmenin ve diğerlerinin onların ne dediğini anlamasıdır. Yani ister sınıfta olsun ister günlük yaşamın bir anında olsun, kişilerin diyalogları bir yere taşınması, bir uzlaşmaya varması ya da entelektüel olarak diyalogun bir yere ulaşması (Engle ve Conant, 2002) bağlamında İLE hamleleri olmazsa olmazdır. Öğretmen sınıfta İLE hamlelerini sıklıkla sergilediğinde öğrenenler daha kristalize edilmiş bir öğretimsel diyaloglar silsilesine tabi olmuşlardır ve bu diğer çalışmalar tarafından da doğrulanmıştır (Soysal, 2018a). Ancak bu çalışmada İLE söylemleriyle öğrenenlerin bilişsel katkıları arasındaki ilişki net bir örüntü göstermemektedir.

Bu durum İLE hamlelerinin diğer öğretmen hamleleri ile eklemli bir şekilde kullanılması ile açıklanabilir. Özellikle Doğru Soru Sorma & Oluşturma ve Maddenin Halleri & Modelleme uygulamalarında hem İLE hem de DYE hamleleri birlikte ya da eklemli bir biçimde kullanılmıştır ve bu entegrasyon öğrenenlerin bilişsel katkılarının en üst düzeylere ulaşmasını sağlamış olabilir (bkz. Tablo 5, Şekil 1). Alman filozof Hans-Georg Gadamer bu bağlamı özellikle vurgulamıştır. Gadamer'e (2004) göre bir bireyin diğerini söylemsel açıdan değerlendirmesi, eleştirmesi, yargılaması ya da toplamda kritik yansımalar yapması hem müzakere edilen olgunun hem de değerlendirmeye tabi olan kişinin söylemlerinin art alanında kalan anlamların açıklanması ve netleştirilmesi için oldukça önem arz edebilir. Başka bir deyişle İLE ve DYE hamleleri arasında yakın bir ilişki vardır ve İLE hamleleri öğrenenlerin bilişsel katkılarının artırılması bağlamında DYE hamleleri ile kombinasyonlu bir şekilde çalıştığında asıl etkisi ortaya çıkabilmektedir. Öğretmen hem İLE hem de DYE hamlelerinin sıklığını birlikte artırdığında öğrenenler sadece birbirini değerlendirme ve eleştirme eğiliminde olmamışlar, ötesinde, birbirlerinin iddialarının gerçek anlamlarını ortaya çıkarma çabası içinde olmuşlardır (Gadamer, 2004, 271). Dolayısıyla eğer İLE hamlelerinin ilgili alan yazının da belirttiği üzere öğrenenlerin bilişsel katkılarının artırılmasına bir katkısı varsa, bu çalışmada veri temelli bir biçimde gösterildiği üzere, bu durum DYE hamlelerinin varlığında mümkündür.

Bu çalışmada öne çıkan söylemsel hamlelerden birisi de İZL hamleleridir. İLE hamlelerinde olduğu gibi İZL hamlelerinin bilişsel katkılarına etkisi net bir şekilde gözlemlenememiştir. İZL hamleleri ile öğretmen sınıfta gerçekleşen söylemsel süreçlere yönelik bir öğrenen farkındalığı ve bağlılığı yaratmaya çalışmıştır. Öğretmen İZL hamlelerini icra ederken öğrenenler konunun hangi yönünün öne çıkarılıp, hangi ilgisiz ya da makul olmayan ifadelerin elendiğini *izleyebilmişlerdir*. Berland ve Hammer (2012) ve Hutchison ve Hammer (2010) bu hamlenin işlevini şöyle açıklamaktadırlar: İZL hamleleri ile öğretmen öğrenenlerin zihinlerini *çerçeveleyerek*, aktifleştirerek sınıf içi söylemsel süreçlere bağlar. Çerçeveleme esnasında öğrenenler tartışmanın nasıl başladığını, nasıl devam ettiğini ve nasıl devam edeceğini izlerler ya da tüm bu süreçlerin farkında olurlar. İZL hamleleri ile zihinsel bir çerçeveleme yapan öğretmen gerektiğinde öğrenenleri verilmiş bir cevaba odaklar, çünkü bu cevap tartışmanın gidişatı açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada da gösterildiği üzere İZL hamlelerinin en önemli işlevi öğrenenlere tartışmaların başlangıç ve sonunda değişen fikirlerini karşılaştırma fırsatı veriyor olmasıdır. Esasında İZL hamlelerinin yukarıda bahsi geçen işlevlerinin öğrenenlerin bilişsel katkılarını artırması beklenmektedir. Ancak bu çalışmada İZL hamleleri diğer hamlelere göre ortalama olarak daha yüksek oranlarda sergilenmiş olsa da öğrenenlerin bilişsel katkılarını ciddi derecede artıran bir etkiye sahip değildir. Dolayısıyla İZL hamleleri ile eklemli bir etkiyi yaratacak olan diğer hamlelerin de göz önünde bulundurulması bu hamlelerinin etkisini görünür kılabilir. Örneğin Doğru Soru Sorma & Oluşturma uygulamasında İZL hamlelerine ek olarak DYE hamleleri de ciddi bir sıklıkla kullanılmıştır. Bu durum Maddenin Halleri & Modelleme uygulaması içinde geçerlidir. Bu ATBÖ uygulamasında hem İZL hem DYE hem de ÇEL hamleleri diğer uygulamalarda görülmeyecek bir şekilde belirli bir sıklık oranının üzerinde sergilenmiştir (Tablo 5).

Öğrenenler özellikle İZL hamleleri aracılığıyla yeni oluşan fikirlerini tartışmalar öncesinde var olan fikirlerle karşılaştırma fırsatı bulmuş, ancak iç tutarlılığı daha yüksek olan iddialar üretmek için öğretmenin hem DYE hem de ÇEL hamlelerinden faydalanmış olabilir. Açıklamak gerekirse, bir öğrenen öğretmenin DYE hamlesinden sonra diğer bir öğrenenin fikrini değerlendirmiş ve öğretmenin İZL hamlesini bu noktada bilişsel bir farkındalık yaratmak için kullanmıştır: “*Bak arkadaşın mum alevinin radyatör peteğindeki sudan daha fazla ısıya sahip olamayacağını söylüyor, ama sen tam tersini düşünüyorsun. Ne yapacağız bu durumu?*”. Dolayısıyla öğrenen kendi akıl yürütmesinin içsel bir tutarlılığa sahip olmadığını izleyebiliyor ve bunu değiştirmek, modifiye etmek ya da fikirlerinde herhangi bir revizyon yapmayacaksa karşı tarafa daha ikna edici bir cevap vermek durumunda olduğunu sezinleyebiliyor. Sonuç olarak İZL hamleleri diğer hamlelerle (ör.; DYE veya ÇEL) eklemli bir şekilde kullanıldığında öğrenenlerin bilişsel katkılarının artırılması açısından daha etkin hamleler sınıfına katılabilir.

Eğitimsel Öneriler

Görüldüğü üzere söylem ve biliş arasındaki ilişkiler bütünü oldukça komplekstir. Bu bağlamda en önemli nokta, fen öğretmenlerinin söylemlerinin öğrenenlerin bilişlerini ciddi derecede artırdığı ya da sınırladığı ile ilgili bir bilince ve farkındalığa sahip olup olmadığıdır. Bilindiği üzere, fen öğretmenlerinin ciddi bir kısmı, sınıfta söylemleri esnasında sergiledikleri hamlelerin türevleri, bunların içine gizil olarak gömülmüş bilişsel talepler ve bu taleplerin öğrenenlerin bilişsel katkılarına (çıktılarına) olan yüksek etkisi konusunda bir farkındalığa sahip değillerdir (Cochran-Smith, 2005; 2006; Oliveira 2010; Soysal, 2018a). Dolayısıyla öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerinin öncelikli amaçlarından biri öğretmenlere bu tipte bir farkındalığın kazandırılmasıdır. Bu bağlamda öğretmenlerin söylemsel hamleleri bu çalışmada olduğu gibi sistematik olarak incelenmeli, öğretmene geri bildirim verilmeli ve öğretmenler daha üretken hamleleri sergileme yönünde çeşitli beceriler kazanmalıdırlar. Ancak öğretmenlerin söylemsel/öğretimsel yaklaşımlara ciddi derecede direnç gösterdiği bilinmektedir (Cochran-Smith, 2005; 2006). Bu duruma bir reaksiyon olarak, öğretmen eğitimcileri öğretmenlerin bu dirençlerini kırmayı amaçlamış ve şöyle bir sonuca ulaşmışlardır: *Bir öğretmeni, hangi bağlamda ya da alanda çalışıyor olursa olsun, reform-temelli bir öğretimsel felsefeye dahil etmenin, onun bu felsefeyi benimsemesinin ve bu felsefenin öğretimsel stratejilerini sınıf içi rutin pratikleri haline getirmesinin yegâne yolu, yeni felsefenin öğrenenlerin bilişsel çıktılarına etkisinin olduğuna yönelik öğretmenin geliştirdiği bilinç ve inanıştır* (Cochran-Smith 2006; Guskey, 2002). Başka bir deyişle, öğretmenler reform-temelli bir yaklaşıma ancak ve ancak öğrenenlerin bilişsel gelişimleri desteklendiğinde inanırlar ve onu uygulama eğiliminde olurlar. Bu bağlamda ise öğretmen eğitimcisinin yapması gereken temel pedagojik hamle şu şekilde belirmektedir: *mesleki değişim ve gelişim programları aracılığıyla öğretmenlere onların söylemsel hamle tiplerinin ve bunların oranlarının, öğrenenlerin bilişsel çıktılarına etkisi delil temelli bir biçimde göstermek ya da kanıtlamak*. Bu durum gerçekleşebilirse, öğretmenler mesleki gelişim ve değişim süreçlerine motive olacak ve reform-temelli yaklaşımları benimseyip, öğrenen-merkezli öğretimsel süreçleri rutin sınıf için pratikler haline getirebileceklerdir (Oliveira, 2010). Bu çalışma, bu bağlamda her ne kadar kısıtlı bir katkı sunsa da söylemsel hamlelerin mesleki gelişim faaliyetlerinin önemli bir unsuru ya da çekirdek uygulaması olabileceğini gerektirmektedir.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma çeşitli sınırlılıklara sahiptir. Bu çalışmada tecrübeli bir fen öğretmenin sınıf içi

uygulamalarında ortaya çıkan söylem-biliş ilişkileri incelenmiştir. Bu anlamda, birden fazla ve farklı pedagojik becerilere ve konu alan bilgisine sahip olan öğretmenlerin sınıf içinde söylem-biliş ilişkilerini pedagojik hamleleri ile nasıl devindirildiği de araştırılmalıdır. Bu metodolojik yaklaşım karşılaştırmalı analizlerin yapılmasını ve daha geniş sonuçların ortaya çıkmasını sağlayabilecektir. Bu çalışmada öğrenenlerin bilişsel çıktılarını öğretmenin söylemsel hamlelerinin türev ve frekanslarına ek olarak etkileyecek diğer faktörlerle ilgili bir veri toplama ve analiz süreçlerine girilmemiştir. Turner ve Meyer (2000) katılımcıların (öğretmenler ve öğrenenler) pedagojik inançlarının, amaçlarının, değerlerinin, algılarının, davranışlarının veya sınıf yönetimi biçiminin, sosyometrik ilişkilerin, etkinlikler için ayrılmış olan fiziksel alanın, anlık oluşup sönümlenen sınıf iklimi vb. gibi artalan değişkenlerin de öğrenenlerin bilişsel katkılarına devindirebileceğini ifade etmişlerdir. Bu değişkenlerin çoğu katılımcı öğretmenin sınıfında yapısal olarak eşitir, çünkü öğretmen söylem analizine tabi olan tüm ATBÖ uygulamalarını tek bir sınıfta gerçekleştirmiştir. Ek olarak, Turner ve Meyer (2000) öğrenenlerin ön zihinsel şemalarının ve öğretmenlerin pedagojik bilişlerinin de öğrenenlerin öğretimsel süreçlerden elde edecekleri bilişsel çıktıları devindirebileceğini raporlanmışlardır. Bu çalışmada aynı öğrenen grubunun olması ve aynı öğretmenin sınıf-içi öğretimsel faaliyeti icra ediyor olması, bu değişkenlerin etkisini de stabilize etmiştir. Ancak önemli bir değişken olarak ATBÖ etkinliklerinde ele alınan fen konularının tematik içeriğinin daha soyut ya da daha somut olması ve öğrenenlerce müzakere edilebilir olması, ya da konu içeriklerinin öğrenenlerin soyutlama becerilerinin üzerinde olması, belirli uygulamalarda söylem-biliş ilişkileri arasında oluşması muhtemel örüntüleri ya da senkronizasyonu değiştirmiş ya da bozmuş olabilir. Dolayısıyla konu temelli bağlamsal analizlerin gerçekleştirilmesiyle öğretmen hamlelerinin değişen türev ve frekanslarının incelenmesi, söylem-konu-biliş ilişkilerinin netleştirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Kaynaklar / References

- Akkus, R., Gunel, M., & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences? *International Journal of Science Education*, 29, 1745-1765.
- Alexander, R. (2005). *Towards dialogic teaching* (Vol. 2). UK: Dialogos: Cambridge.
- Alexander, R. (2006). *Towards dialogic teaching: Rethinking classroom talk*. Dialogos: Cambridge.
- Banhart, T., & van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83-93.
- Bereiter, C. (1994). Implications of postmodernism for science, or, science as progressive discourse. *Educational Psychologist*, 29, 3-12.
- Berland, L. K., & Hammer, D. (2012). Framing for Scientific Argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(1), 68-94.
- Boyd, M., & Rubin, D. (2006). How contingent questioning promotes extended student talk: a function of display questions. *Journal of Literacy Research*, 38(2), 141-169.
- Brown, N. J. S., Furtak, E. M., Timms, M., Nagashima, S. O., & Wilson, M. (2010a). The evidence-based reasoning framework: Assessing Scientific Reasoning. *Educational Assessment*, 15, 123-141.
- Brown, N. J. S., Nagashima, S. O., Fu, A., Timms, M., & Wilson, M. (2010b). A framework for analyzing scientific reasoning in assessments. *Educational Assessment*, 15, 142-174.
- Cavagnetto, A., Hand, B. M., & Norton-Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449.
- Cavagnetto, A. R. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K-12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80(3), 336-371.
- Cavagnetto, A., & Hand, B. M., (2012). The importance of embedding argument within science classrooms. In M.S. Khine (ed.), *Perspectives on scientific argumentation*, Springer Science+Business Media B.V. 2012 (pp. 39-53).
- Cazden, C. B. (1986). Classroom discourse. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (Vol. 3, pp. 432-463). New York: Macmillan.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Chen, Y.-C., Hand, B., & Norton-Meier, L. (2017). Teacher roles of questioning in early elementary science classrooms: A Framework promoting student cognitive complexities in argumentation. *Research in Science Education*, 47, 373-405.
- Chin, C. (2006). Classroom interaction in science: Teacher questioning and feedback to students' responses. *International Journal of Science Education*, 28, 1315-1346.
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 815-843.
- Chin, C. & Osborne, J. (2008) Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39.
- Christodoulou, A., & Osborne, J. (2014). The science classroom as a site of epistemic talk: A case study of a teacher's attempts to teach science based on argument. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(10), 1275-1300.
- Cochran-Smith, M. (2005). The new teacher education: For better or for worse? *Educational Researcher*, 34(7), 3-17.
- Cochran-Smith, M. (2006). *Policy, practice, and politics in teacher education: Editorials from the Journal of Teacher Education*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 916-937.
- Duschl, R. (2008). Science education in three part harmony: balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32, 268-291.

- Edwards, D., & Mercer, N. (1987). *Common knowledge: The development of understanding in the classroom*. London: Routledge.
- Engle, R. A., & Conant, F. R. (2002). Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: explaining an emergent argument in a community of learners classroom. *Cognition and Instruction*, 20, 399–484.
- Erickson, F. (2011). On noticing teacher noticing. In M. Sherin, V. Jacobs, & R. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 17-34). New York, NY: Routledge.
- Ford, M. J. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92(3), 404-423.
- Ford, M. J. (2012). A dialogic account of sense-making in scientific argumentation and reasoning. *Cognition and Instruction*, 30(3), 207-245.
- Furtak, E. M., Hardy, I., Beinbrech, C., Shavelson, R. J. & Shemwell, J. T. (2010). A framework for analyzing evidence-based reasoning in science classroom discourse. *Educational Assessment*, (15), 3-4, 175-196.
- Gadamer, H. (2004). *Truth and method*. New York: Continuum publishing group.
- Gallardo-Virgen, J., & DeVillar, R. (2011). Sharing, talking, and learning in the elementary school science classroom: Benefits of innovative design and collaborative learning in computer-integrated settings. *Computers in Schools*, 28, 278–290.
- Gee, J. P., & Green, J. L. (1998). Discourse analysis, learning, and social practice: A methodological study. *Review of Research in Education*, 23(1), 119-169.
- Gillies, R. & Khan, A. (2008). The effects of teacher discourse on students' discourse, problem-solving and reasoning during cooperative learning. *International Journal of Educational Research*, 47, 323–340.
- Gunel, M. (2006). *Investigating the impact of teachers' implementation practices on academic achievement in science during a long-term professional development program on the Science Writing Heuristic*. Unpublished PhD thesis, Iowa State University, Iowa.
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3), 381-391.
- Hardy, I., Kloetzer, B., Moeller, K. & Sodian, B. (2010). The analysis of classroom discourse: Elementary school science curricula advancing reasoning with evidence. *Educational Assessment*, (15), 3-4, 197-221.
- Herrenkohl, L., Tasker, T., & White, B. (2011). Pedagogical practices to support classroom cultures of scientific inquiry. *Cognition and Instruction*, 29, 1–44.
- Hogan, K., Nastasi, B. K., & Pressley, M. (2000). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instruction*, 17(4), 379-432.
- Howe, C., & Abedin, M. (2013). Classroom dialogue: a systematic review across four decades of research. *Cambridge Journal of Education*, 43(3), 325-356.
- Hutchison, P., & Hammer, D. (2010). Attending to student epistemological framing in a science classroom. *Science Education*, 94(3), 506-524.
- Jadallah, M., Anderson, R. C., Nguyen-Janiel, K., Miller, B. W., Kim, I. H., & Kuo, L. J. (2011). Influence of a teacher's scaffolding moves during child-led small-group discussion. *American Educational Research Journal*, 48(1), 194-230.
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kayima, F., & Jakobsen, A. (2018). Exploring the situational adequacy of teacher questions in science classrooms. *Research in Science Education*, 1-31, doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9696-9>.
- Kıngır, S. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarını sağlamada kullanılması*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75-86.
- Leach, J. T., & Scott, P. H. (2003). Individual and sociocultural views of learning in science education. *Science & Education*, 12, 91-113.

- Lee, Y., & Kinzie, M. (2012). Teacher question and student response with regard to cognition and language use. *Instructional Science, 40*(6), 857–874.
- Lefstein, A., Snell, J., & Israeli, M. (2015). From moves to sequences: expanding the unit of analysis in the study of classroom discourse. *British Educational Research Journal, 41*, 866-885.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: language, learning, and values*. Norwood: Ablex.
- Martin, A. M., & Hand, B. (2009). Factors affecting the implementation of argument in the elementary science classroom. A longitudinal case study. *Research in Science Education, 39*, 17-38.
- McMahon, K. (2012). Case studies of interactive whole-class teaching in primary science: Communicative approach and pedagogic purposes. *International Journal of Science Education, 34*(11), 1687–1708.
- McNeill, K., Lizotte, D., Krajcik, J., & Marx, R. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *Journal of the Learning Sciences, 15*(2), 153-191.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2008). Scientific explanations: Characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching, 45*(1), 53-78.
- McNeill, K. L. (2009). Teachers' use of curriculum to support students in writing scientific arguments to explain phenomena. *Science Education, 93*(2; 2), 233-268.
- McNeill, K. L., & Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education, 94*, 203-229.
- Mercer, N., Wegerif, R., & Dawes, L. (1999). Children's talk and the development of reasoning in the classroom. *British Educational Research Journal, 25*, 95–111.
- Mercer, N. (2004). Sociocultural discourse analysis: Analysing classroom talk as a social mode of thinking. *Journal of Applied Linguistic, 1*(2), 137-168.
- Mercer, N. (2008). The seeds of time: Why classroom dialogue needs a temporal analysis. *The Journal of the Learning Sciences, 17*, 33-59.
- Mercer, N. (2010). The analysis of classroom talk: Methods and methodologies. *British Journal of Educational Psychology, 80*, 1-14.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education: Revised and Expanded from Case Study Research in Education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Molinari, L., & Mameli, C. (2013). Process quality of classroom discourse: Pupil participation and learning opportunities. *International Journal of Educational Research, 62*, 249–258.
- Molinari, L., C. Mameli, & A., Gnisci (2013). A sequential analysis of classroom discourse in Italian primary schools: The many faces of the IRF pattern. *British Journal of Educational Psychology, 83*, 414-430.
- Mortimer, E., & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead, England: Open University Press.
- National Research Council. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Oh, P.S., & Campbell, T. (2013). Understanding of science classrooms in different countries through the analysis of discourse modes for building 'classroom science knowledge' (CSK). *Journal of Korean Association for Science Education, 33*(3), 597-625.
- Oliveira, A. W., (2010). Improving teacher questioning in science inquiry discussions through professional development. *Journal of Research in Science Teaching, 47*(4), 422-453.
- Pimentel, D. S., & McNeill, K. L. (2013). Conducting talk in science classrooms: Investigating instructional moves and teachers' beliefs. *Science Education, 97*(3), 367-394.
- Polat, H. (2014). *Atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin başarısı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Resnick, L.B., Michaels, S., & O'Connor, C. (2010). How (well-structured) talk builds the mind. In R. Sternberg, & D. Preiss (Eds.), *From genes to context: New discoveries about learning from educational research and their applications*. New York: Springer.
- Resnitskaya, A., & Gregory, M. (2013). Student thought and classroom language: Examining the mechanisms of change in dialogic teaching. *Educational Psychologist, 48*(2), 114–133.
- Scott, P.H., Mortimer, E.F., & Aguiar, O.G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science*

- Education*, 90(7), 605-631.
- Sfard, A. (2007). When the rules of discourse change, but nobody tells you: Making sense of mathematics learning from a commognitive standpoint. *Journal of Learning Sciences*, 16(4), 565–613.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating*. New York: Cambridge University Press. Shemwell, J. T., & Furtak, E. R. (2010). Science classroom discussion as scientific argumentation: a study of conceptually rich (and poor) student talk. *Educational Assessment*, 15, 222-250.
- Simon, S., Erduran, S. & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, (2-3), 235-260.
- Sinha, S., Rogat, T., Adams-Wiggins, K., & Hmelo-Silver, C. (2015). Collaborative group engagement in a computer-supported inquiry learning environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 10, 273–307.
- Soysal, Y. (2018a). Determining the mechanics of classroom discourse in Vygotskian Sense: Teacher discursive moves reconsidered. *Research in Science Education*, 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1007/s1116>.
- Soysal, Y. (2018b). A Review of the assessment tools for the student-led cognitive outcomes/contributions in the sense of inquiry-based. Teaching. *Elementary Education Online*, 17(3), 1476-1495. DOI: 10.17051/ilkonline.2018.466372.
- Turner, J. C., & Meyer, D. K. (2000). Studying and understanding the instructional contexts of classrooms: using our past to forge our future. *Educational Psychologist*, 35(2), 69–85.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Tytler, R., & Aranda, G. (2015). Expert teachers' discursive moves in science classroom interactive talk. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 425-446.
- van D. Booven, (2015). Revisiting the authoritative–dialogic tension in inquiry-based elementary science teacher questioning. *International Journal of Science Education*, 37(8), 1182-1201.
- van der Veen, C., van Kruistum, C., & Michaels, S. (2015) Productive classroom dialogue as an activity of shared thinking and communicating: A commentary on marsal. *Mind, Culture, and Activity*, 22(4), 320-325.
- van der Veen, C., de Mey, L., van Kruistum, C., & van Oers, B. (2017). The effect of productive classroom talk and metacommunication on young children's oral communicative competence and subject matter knowledge: An intervention study in early childhood education. *Learning and Instruction*, 48, 14-22.
- van Zee, E. H., & Minstrell, J. (1997a). Reflective discourse: Developing shared understandings in a physics classroom. *International Journal of Science Education* 19, 209-228.
- van Zee, E. H., & Minstrell, J. (1997b). Using questioning to guide student thinking. *The Journal of the Learning Sciences*, 6, 229-271.
- van Zee, E., Iwasyk, M., Kurose, A., Simpson, D., & Wild, J. (2001). Student and teacher questioning during conversation about science. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 159–190.
- Walshaw, M., & Anthony, G. (2008). The teacher's role in classroom discourse: a review of recent research into mathematics classrooms. *Review of Educational Research*, 78(3), 516–551.
- Webb, N.M., Franke, M.L., Ing, M., Wong, J.C., Fernandes, C., Shin, N., et al. (2014). Engaging with others' mathematical ideas: Interrelationships among student participation, teachers' instructional practices, and learning. *International Journal of Educational Research*, 63, 79–93.
- Wegerif, R. (2008). Reason and dialogue in education. In B. van Oers, W. Wardekker, E. Elbers, & R. van der Veer (Eds.), *The transformation of learning. Advances in cultural-historical activity theory* (pp. 273–286). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage.

Yazar

Dr. Yılmaz SOYSAL'ın temel araştırma alanları söylem teorisi, öğretmenlerin söylemsel becerileri, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi, öğretmen eğitimi ve öğretmenlerin profesyonel gelişimidir. Sosyal Avrupa Birliği Komisyonu'na desteklenen FP7 kapsamında yürütülen Chain Reaction Projesi'nde araştırmacı asistanı olarak görev almıştır. Ayrıca TED Üniversitesinde proje araştırma asistanı olarak çalışmıştır. 2015-2016 yılı eğitim-öğretim yıllarından itibaren İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görevini sürdürmektedir.

İletişim

Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz SOYSAL, İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Programı.
e-posta: yilmazsoysal@aydin.edu.tr
yilmazsoysal8706@gmail.com

Summary

Purpose and Significance. The basic purpose of the current study is to delve into the influences of the teacher discursive moves on the student-led cognitive contributions as in the form of reasoning qualities by virtue of classroom discourse analysis approach. To put it differently, in this study it was aimed at detecting concrete linkages between discourse that was triggered, maintained and finalised by the teacher and cognition that was considered as the student-led predicates' and utterances' reasoning qualities. This study incorporates two important aspects. At the outset, for Turkish context, there have been very few studies having an approach incorporating classroom discourse analysis in an in-depth and fine-grained manner. Secondly, apart from other related studies, in a longitudinal sense, many aspects of the relations between discourse and cognition were explored in the context of science education in general and with fifth graders as an underestimated group for research into in particular (Cavagnetto, 2010).

Methodology. An experienced elementary science teacher and his 32, fifth grade students were the participants. The teacher and his students were active participants of an international project aiming improving elementary and secondary science teachers' reform-based or learner-centred teaching cognition, knowledge, practices and routines. In-class implementations were conducted through argument-based inquiry science teaching approach. Argument-based inquiry approach can be considered as an instructional planning, designing and implementing method or tool by which students are immersed into data gathering, analysis and interpretation processes in which they produce their own arguments from in-class inquiry procedures. All data was collected by means of video recording. The analysis of video-based data was carried out by means of systematic observations as a branch of sociocultural discourse analysis. through being developed coding catalogues each relevant teacher-led and student-led utterances were analytically coded and then counted to compose higher order categories. The coding catalogues were both data-based and theory-laden in identifying enacted teacher-led discursive moves and student-led cognitive contributions as their reasoning qualities. Each teacher-led move and student-led cognitive contribution were counted, then, proportionally compared in order to determine the relations between discourse and cognition.

Results. Teacher-led moves were gathered under 10 higher categories. These were knowledge providing and evaluating moves, observing-comparing-predicting moves, communicating moves, monitoring moves, evaluating-critiquing-judging moves, challenging moves, seeking for evidencing moves, labelling-naming moves, inferencing moves and ensuring mutual respect moves. By knowledge providing and evaluating moves the teacher evaluated the student-led responses or provided knowledge pertaining science topics under consideration by favouring the canonical knowledge of science. The teacher performed observing-comparing-predicting moves to prompt the students to make simplified observations, comparisons and predictions. Furthermore, communicating moves, as mostly being performed discursive ones, were utilised by the teacher to capture the background meanings embedded in the student-led predicates and utterances. Monitoring moves of the teacher were in action in encouraging the students to follow and be aware of the conditions and status of the classroom discourse. To put it differently, the teacher increased the cognitive engagement of the students by virtue of monitoring moves. Evaluating-critiquing-judging moves were displayed by the teacher to direct the students to evaluate, judge, criticise and ultimately legitimate other members' propositions. This group of moves provided a specific classroom context in which there was more student-student interaction pattern or intellectual exchanges that augmented the student-led cognitive contributions to the classroom discourse. Challenging moves were used to contradict the students when they proposed an irrational proposition. By this group of moves, the teacher detected and made

visible and public the student-led cognitive conflicts that were either conceptual, or ontological or epistemological. Seeking for evidencing moves were enacted by the teacher to promote the students to propose supported arguments by avoiding weak or unjustified claims. Labelling-naming moves were performed when the teacher and students were looking for a specific label for a variable, event, or intellectual outcome. Inferencing moves were also staged by the teacher to prompt the students for making inferences or drawing conclusion after being involved in the social negotiations of the meanings. Finally, ensuring mutual respect moves were used by the teacher to create, maintain and ensure an intellectual comfortable classroom environment in which the students were free to speak out their ideas regardless their infancy. The knowledge providing and evaluating moves were negatively influencing on the student-led cognitive contributions, and since the observing-comparing-predicting moves were required less cognitive from the side of the learners, these moves were not functional in augmenting the cognitive contributions. Communicating and monitoring moves facilitated prior conditions for improving the student-led cognitive contributions. In other words, although communicating, and monitoring moves were prominent among other enacted teacher discursive moves, their effects on the student-led cognitive contributions were found as restricted and relative. Evaluating-critiquing-judging and challenging moves held more concrete and visible effects in enhancing the cognitive contributions.

Discussion and Conclusion. This study produced several conclusions for classroom discourse in the sense of science teaching and learning. First, the teacher performed various TDMs to trigger, maintain and finalise the negotiations of meanings. Teacher-led moves incorporated both dialogic and monologic ones as the teacher seemed to perceive science teaching as a discursive journey or an internally persuasive process in which the students were guided and promoted to adopt and appropriate an alternative social language (thinking and talking system) favouring science knowledge. Secondly, knowledge providing and evaluating moves were prohibiting for the student-led cognitive contributions since there were less dialogical spaces for the students when the teachers judged, corrected, refused their initial predicates. Additionally, even though the teacher enacted observing-comparing-predicting moves largely, due to these moves' lower cognitive demands from the side of the students, this group of moves was not in action in augmenting the student-led cognitive contributions. Furthermore, communicating moves were necessary in ensuring a healthy communication between the teacher and students and among the students. But, in the absence of others supporting discursive moves (evaluating-judging-critiquing and challenging), the communicating moves were not effective in increasing the student-led cognitive contributions. This interpretation was also valid for the monitoring moves. More visible and concrete effects of the student-led cognitive contributions were observed for the evaluating-judging-critiquing and challenging moves. When the teacher performed evaluating-judging-critiquing in addition to the other moves in a joint, pragmatic and systematic manner, the students were assigned as the co-evaluators of the claims proposed over the course of interactions and exchanges of ideas. Finally, when the students were challenged by the teacher by challenging moves, or when the students coped with a rigorous debater who enacted challenging moves in a frequent and intentional manner, they were forced to defend their propositions that enhance their reasoning qualities as the intellectual contributions to the classroom discourse.