



The Effect of Student-Team Achievement Division Technique on Mental Ability of Elementary Students

İbrahim BİLGİN¹, İdris AKTAŞ², Abdullah ÇETİN³,

ABSTRACT: The purpose of this study is to investigate effect of Student-Team Achievement Division (STAD) technique on 5th grade students' mental ability. The subjects of this study were 201 students from six different classes enrolled to Science Course in two Elementary Schools in Kahramanmaraş. Quasi-experimental design with pre-test/post-test control group was used. Three of the classes were randomly chosen as experimental group and the other three were chosen as control group. Word-Association Test (WAT) was administered to the both groups as pre- and post-tests to measure the students' mental ability. The data collected from WAT was converted into mind maps by using content analysis and cut off point methods. As a result of application, while "Recognition and Exchange of the Matter" subject was seen as more branching on the mind maps of the experimental group of students, mind maps of the control group students were seen to be composed of more simple.

Keywords: cooperative learning; student-team achievement division technique; mind maps; word association test.

SUMMARY

Purpose and Significance: Previous studies have shown that students have a lot of alternative conceptions on the "matter" subject. Alternative concepts about the subject are encountered at all levels of students, even in pre-service teaching. Subject "matter" is taught at all levels of education. The first time students are confronted with this issue in 4-5th grade. Meaningful and correct creation of these concepts in mind at the beginning of training will prevent the emergence of alternative concepts in the next years. Also, it will provide a holistic and meaningful learning. STAD techniques were applied successfully in science classes and a positive impact on students' achievement was observed. But most of these studies were performed using traditional assessment techniques. Identifying changes that occur in students' minds is important in student-centered learning approaches. However, traditional assessment techniques are not enough to identify the changes in the minds of the students. The purpose of this study is to investigate effect of STAD technique on 5th grade students' mental ability in the unit of "Recognition and Exchange of the Matter" by using WAT.

Methods: Non-equivalent pre-test/post-test control group design was used. The subjects of the study were 201 students from six classes enrolled to Science Course in two Elementary Schools in Kahramanmaraş. Three of the classes, randomly chosen as experimental group (99), took STAD technique instruction, and the other three, chosen as control group (102), took traditional instruction. WAT was administered to the both groups as pre- and post-tests to measure the students' mental ability related to the unit. The data collected from WAT was converted into mind maps by using content analysis and cut off point methods.

Results: The results of the study showed that teaching methods caused to increase kinds and frequencies in relevant words. However, STAD technique is more effective to increase this. But, while traditional method caused to decrease kinds and frequencies in irrelevant words, STAD caused to increase. In the control groups there were better mind maps in the pre-WAT compared to the experimental group. Comprehension of the concepts in both groups increased but the number of words associated with the concepts was greater, and the number of concepts associated with each other from the pre-to post-WAT was higher in the experimental group than in the control group.

Discussion and Conclusions: There is consistency between the findings in our study and the previous studies in that instruction based on STAD techniques can facilitate learning of scientific concepts (Bilgin, 2004; Çetin, 2010; Novianti, 2013; Tiantong & Teemuangsai, 2013; Wyk 2012; Zakaria, Chin & Daud, 2010). However, the finding that increases kinds and frequencies in irrelevant words in STAD does not overlap with the findings of previous studies. The superiority of STAD is that it provides opportunities that student's discussion, problem solving, finding solutions, and ideas to help each other. As a result of application, while "Recognition and Exchange of the Matter" subject was seen as more branching on the mind maps of the experimental group of students, mind maps of the control group students were seen to be simpler. Hence, it proves that the experimental group students learned terms in a more meaningful and more interrelated way than the control group students.

¹ Prof. Dr. Mustafa Kemal University, Department of Primary Education. Hatay, ibilgin66@yahoo.com

² Res. Assist. Mustafa Kemal University, Department of Primary Education. Hatay idrisaktas2560@hotmail.com

³ Science Teacher. Kahramanmaraş Science and Art Center, Kahramanmaraş, abdcetin46@gmail.com

Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğinin İlköğretim Öğrencilerinin Zihinsel Yapılarına Etkisi

İbrahim BİLGİN¹, İdris AKTAŞ², Abdullah ÇETİN³,

ÖZ: Bu çalışmanın amacı ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesindeki kavramların öğretilmesinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) tekniği ve Geleneksel Öğretim Yönteminin öğrencilerin zihinsel yapılarına etkisini karşılaştırmalı olarak incelemektir. Çalışmanın örneklemini Kahramanmaraş merkezdeki iki ilköğretim okulunun 6 farklı sınıfında toplam 201 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada ön test/son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Sınıflardan üçü rasgele yöntemle ÖTBB tekniğinin uygulandığı deney grubuna (n=99) diğer üçü geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubuna (n=102) atanmıştır. Öğrencilerin zihinsel yapılarını ölçmek amacıyla uygulama öncesi ve sonrası kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi ve kesme noktası kullanılarak zihin haritalarına dönüştürülüp analiz edilmiştir. Analiz sonunda deney grubu öğrencilerinin zihin haritalarında daha fazla dallanma ve kelime görülürken kontrol grubunda daha sade zihin haritaları görülmüştür. Sonuç olarak Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesindeki konuların öğretiminde ÖTBB tekniği öğrencilerin başarılarını arttırmada ve kavramların bütünlüğünü sağlamada geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: işbirlikli öğrenme; öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği; kelime ilişkilendirme testi; zihin haritaları.

GİRİŞ

İlkokul, ortaokul veya lise düzeyinde her seviyedeki öğrencilerin en fazla zorlandığı derslerin başında fen bilimleri dersi gelmektedir. Fen bilimleri dersinin öğrenciler tarafından zor bulunmasının en önemli üç nedeni; i) fen kavramlarının birçoğunun soyut olması, ii) fen bilimlerinde kullanılan kavramların günlük yaşamda kullanılanlardan farklı anlamda kullanılması, iii) öğrencilerin önbilgi eksikliği ve görselleştirme (zihinde canlandırma) yeteneklerinin yeterli olmamasıdır (Özmen, 2011). Bir çok araştırmacı fen derslerinin zor bir ders olmasının nedeni olarak dersin doğasının karmaşık olmasını göstermiştir (Chang, Quintana, ve Krajcik, 2010; Kozma, 2003). Atomik ve moleküler seviyedeki bilgiler öğrencilere sembol ve formüllere çevrilerek sunulmaktadır (Devetak, Urbančić, Wissiak Grm, Krnel, ve Glažar, 2004). Bu durum; öğrencilerin, gerçek olaylar ile sembol ve formülleri ilişkilendirirken öğrenme güçlüğü yaşamasına neden olmaktadır.

5-8 sınıf Fen Bilimleri kavramları düşünüldüğünde; birçok araştırmacı madde, kimyasal özellikler ve kimyasal reaksiyonlar kavramlarının kimya konularının temelini oluşturduğu konusunda hemfikirdir (Chang ve ark., 2010; Özmen, 2011; Treaguest ve ark., 2010). Maddenin tanecikli yapısı ise bu konuların kalbidir (Özmen, 2011). Bu yüzden maddenin tanecikli yapısı anlaşılmeden kimya kavramları tam olarak anlaşılabilir. Ancak maddeyi oluşturan atom ve moleküllerin yapısının soyut olması kimya konularının anlaşılmasında temelde bir zorluğa neden olmaktadır (Chang ve ark., 2010). 5. sınıf öğrencilerinin (11-12 yaş) somut düşünme döneminden soyut düşünme dönemine geçiş sürecinde olmaları da sembolik kavramların anlamalarını daha da zor hale getirmektedir. Madde konularını anlamada öğrenme güçlüğü yaşanmasının bir diğer nedeni ise geleneksel ders materyalleridir. Geleneksel ders materyalleri öğrencilerin teorileri ve açıklamaları anlamalarına yeteri kadar yardım etmeden teorik bilgi sunmaktadır (Harrison, ve Treaguest, 2002). Geleneksel sınıflarda öğrenci anlamalarını kolaylaştırmak için modeller kullanılmaktadır. Ancak öğrenciler, görsel modeller ve moleküler açıklamalar arasında bağlantı kurmada yine güçlük yaşamaktadır (Stavridou, ve Solomonidou, 1998). Öğrencilerin madde kavramlarını derinlemesine anlamaları için moleküler seviyedeki maddeyi görselleştirme, çoklu sunumları birleştirme gibi becerileri geliştirmeleri, aktif hale gelerek verilen maddenin oluşum sürecini uygulamalarla pekiştirmeleri gerekmektedir (Kozma, 2003; Nakhleh, Samarapungavan, ve Sağlam, 2005).

İşbirlikli Öğrenme Yöntemi

¹ Prof. Dr. Mustafa Kemal Üniversitesi, İlköğretim Bölümü. Hatay, ibilgin66@yahoo.com

² Arş Gör. Mustafa Kemal Üniversitesi, İlköğretim Bölümü. Hatay idrisaktas2560@hotmail.com

³ Fen Bilimleri Öğretmeni. Kahramanmaraş Bilim ve Sanat Merkezi, Kahramanmaraş, abdcecin46@gmail.com

Günümüzde öğrenme ve öğretme sürecinde hangi bilginin hangi yöntemle ve nasıl öğretileceği çok önem arz etmektedir. Literatürde birçok aktif öğrenme yöntem ve teknikleri kullanılmaktadır. Bunlar içerisinde en fazla kullanılanlardan biri de işbirlikli öğrenme yöntemidir. İşbirlikli öğrenme yöntemi öğrencilerin belirli bir amacı gerçekleştirmek için küçük gruplar halinde bir araya geldiği, işbirliği içerisinde birbirlerinin öğrenmesine yardım ettiği, grubun başarısını en üst düzeye çıkarmak için çalıştığı ve başarının sonunda ödüllendirildiği öğrenme yöntemidir (Bilgin, 2006). İşbirlikli öğrenme yönteminde öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışması ve öğrencilerin gruptaki performansına göre ödül veya onay alması esastır (Slavin 1980). İşbirliğine dayalı öğretim, grup çalışmasını içerdiği için geleneksel sınıflarda uygulanan “küme çalışmasına benzemektedir. Ancak bir grup çalışmasının işbirliğine dayalı öğretim olabilmesi için gruptaki öğrencilerin hem kendilerinin hem de grup arkadaşlarının öğrenmelerini en üst düzeye çıkarmaya çalışması gerekmektedir (Büyükkaragöz, ve Çivi, 1999). İşbirlikli öğrenme yöntemi; öğrencilerin, bireysel sorumluluk almalarına, sosyal becerilerini geliştirmelerine, ortak bir amacı gerçekleştirmek için bir arada çalışabilmelerine, özgüvenlerini ve iletişim becerilerini arttırmalarına, problem çözme ve eleştirel düşüncelerini güçlendirmelerine ve derslere aktif katılmalarına yardımcı olmaktadır (Doymuş, Karacop, ve Şimşek, 2010; Hwang, Shadiev, Wang, ve Huang, 2012; Lin 2006; Tan, Wen, Jiang, Du, ve Hu, 2012). İşbirlikli öğrenme yöntemini uygulanabilir kılan ve diğer öğrenci merkezli yaklaşımlardan ayıran en önemli özellikler; diğer öğretim yöntemlerinin kalabalık sınıflarda uygulanmasında zamanı yetiştirememesi, bütün öğrencilere söz hakkı verememesi, tüm öğrencileri aktif hale getirememesi gibi sorunlar yaşanırken işbirlikli öğrenme yönteminin kalabalık sınıflarda başarılı bir şekilde uygulanabilmesi (Stamovlasis, Dimos, ve Tsaparlis, 2006; Aydede, ve Matyar, 2009) ve tüm öğrencilerin aktif katılımının yanında öğretim sürecinde her öğrenciye soru sorma, cevap verme ve düşüncelerini ifade etme fırsatının verilmesidir (Aksoy, ve Gürbüz, 2012). İşbirlikli öğrenme yöntemi sınıfta farklı tekniklerle uygulanmaktadır. Bunlardan biride Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) tekniğidir.

Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği

Öğretmenler işbirlikli öğrenme yöntemini uygulamada yeni ise, sınıf ortamında uygulanabilirliği diğer işbirlikli öğrenme tekniklerine göre kolay olduğu için ÖTBB tekniğinin kullanılması daha uygundur (Slavin, 1980). Bu teknikte heterojen gruplar oluşturulduktan sonra öğretmen dersi kısaca sunar. Daha sonra öğrenciler, kendi takımlarında tüm takım arkadaşlarının dersi tam öğrendiğinden emin olana kadar çalışırlar. Konu ile ilgili hazırlık soruları, okuma parçaları, deneyler veya farklı problemler içeren çalışma kâğıtları dağıtılır. Öğrenciler öncelikle ikili olarak çalışma kâğıtlarında birlikte çalışırlar. İkili üyeler çalışma kâğıdı üzerinde bilgileri tartışır ve bir sonuca varırlar, sonucu çalışma kâğıdına yazarlar. Sonra tüm grup üyeleri çalışma kâğıtları üzerinde çalışır, birbirlerinin cevaplarını kontrol eder, tartışır, yanlışlarını düzeltir ve ortak bir karara varmaya çalışırlar. Çalışma kâğıdı üzerindeki soruları birbirlerine sorarak birbirlerini sınava hazırlarlar. Tüm grup üyeleri konuyu anlayana kadar işlemler devam eder. Bu teknikte önemli olan ortak başarının sağlanabilmesi için gruptaki herkesin konuyu öğrenmesini sağlamaktır. Çalışmalar bittikten sonra, çalışılan konu üzerine tüm öğrenciler bireysel olarak sınava tabi tutulurlar. Burada “bireysel puan” ve “takım puanı” olmak üzere iki puan hesaplanır. “Bireysel puan” öğrencinin o derse ilişkin önceden aldığı not ortalamasından, öğrencinin bu sınavda aldığı not çıkarılarak ilerleme (erişi) puanının hesaplanmasıyla elde edilir. “Takım puanı” takımı oluşturan grup üyelerinin bireysel puanı toplanarak hesaplanır. Grup puanı ile grupların başarı sırası oluşturulur. Başarı sırasına göre ilk iki veya üç grubun üyeleri ödüllendirilir (Bilgin, 2006). Gruba katkı sağlama oranlarına göre de grup üyeleri ödüllendirilir (Slavin, 1980; Yağcı, Kaptı, ve Beyaztaş, 2012).

Çeşitli alanlarda yapılan çalışmalar işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarıları ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerine olumlu etkisinin olduğunu saptamıştır (Ahmad, ve Mahmood, 2010; Aksoy, ve Gürbüz, 2012; Aydın, 2013; Foley, ve O'Donnell, 2002; Johnson, ve Johnson, 2005; Nichols, ve Miller, 1994; Peterson, ve Miller, 2004; Topsakal, 2010; Watson, ve Marshall, 1995). Ayrıca işbirlikli öğrenme tekniklerinden ÖTBB tekniğinin, öğrencilerin başarıları (Bilgin, 2004; Çetin, 2010; Novianti, 2013; Sezer, ve Tokcan, 2003; Tiantong, ve Teemuangsai, 2013; Ural, Umay ve Argün, 2008; Ünlü, ve Aydintan, 2011; Wyk, 2012; Zakaria, Chin, ve Daud, 2010) tutum (Tran, 2013) ve öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır (Ural, ve ark. 2008; Nichols, ve

Miller, 1994). Ancak işbirlikli öğrenme tekniklerinin başarı üzerindeki etkisi genellikle geleneksel çoktan seçmeli başarı testleri ile ölçülmüştür. Öğrenci merkezli öğrenme tekniklerinin uygulandığı yapılandırmacı yaklaşımlarda öğrenci zihninde meydana gelen değişiklerin tespit edilmesi önemlidir. Geleneksel değerlendirme teknikleri ise öğrenci zihninde meydana gelen değişiklikleri tespit etmede yetersizdir (Frank, ve Barzilai, 2004). Bu yüzden araştırmacılar alternatif ölçme değerlendirme tekniklerine yoğunlaşmışlardır. Öğrenci zihninde meydana gelen değişimleri ortaya koymada etkili bir şekilde kullanılan alternatif yaklaşımlardan biri Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)'tir.

Kelime İlişkilendirme Testi

Kelime İlişkilendirme Testleri öğrencilerin sadece bilgi seviyesini ölçmez aynı zamanda zihinsel yapıları arasındaki ilişkiyi de ortaya koyar (Gupta, 2004; Hovardas, ve Korfiatis, 2006; Nakiboğlu, 2008). KİT öğrenci zihnindeki bilgiler arasındaki ilişkiyi, yeni bilgi ağını ve önceki bilgiler ile yeni bilginin arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığını ortaya çıkarmada en yaygın kullanılan tekniklerden biridir (Hovardas, ve Korfiatis, 2006). KİT, herhangi bir konunun, üzerine inşa edildiği kavramları belirleyerek bu anahtar kavramlarla konuda yer alan diğer önemli kelimelerin ilişkilendirilmesi işlemine dayanır. Anahtar kavramlarla ilişkilendirilen kelimelerin niteliği, bilimselliği, çeşidi ve sayısı ne kadar fazla ise bilişsel yapı o kadar güçlü demektir. Konunun birey tarafından öğrenilip öğrenilmediği verilen cevapların bilimselliği, niteliği, çeşidi ve sayısı ile orantılı olarak değişir (Çetin, 2010).

KİT, fen eğitiminde; farklı toplumlarda temel fen kavramları arasındaki farkı tanımlamak (Isa, ve Maskill, 1982), herhangi bir konu hakkında öğrencilerin var olan bilgilerini araştırmak (Bahar, Johnstone, ve Sutcliffe, 1999), verilen bir eğitimin sonunda kavramsal değişimi tespit etmek (Cachapuz, ve Maskill, 1987; Hovardas, ve Korfiatis, 2006; Nakiboğlu, 2008), öğrencileri motive etmek, öğrenci başarısını değerlendirmek (Kostova, ve Radoynovska, 2010), farklı öğrenme yaklaşımlarının uygulandığı gruplarda öğrencilerin zihinsel yapılarını ortaya koymak ve karşılaştırmak (Bilgin, Coşkun, ve Aktaş, 2013) gibi farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin konu ile ilgili sınav başarısı ile KİT'te yazdığı kelime sayısı arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur (Uşak, 2005).

Birçok araştırmacı öğrencilerin "Madde" konusunda birçok alternatif kavrama sahip olduğunu belirtmiştir (Krnel, Glažar, ve Watson, 2003; Krnel, Watson, ve Glažar, 2005; Özmen, 2011; Pozo, ve Crespo, 2005; Valandes, 2000). Bu alternatif kavramların birçoğu eğitimin tüm seviyelerinde, hatta öğretmen adaylarında bile görülmektedir (Ben-Zvi, Eylon, ve Silberstein, 1986). Madde konusu eğitimin tüm kademelerinde okutulmaktadır. Ancak öğrenciler bu konu ile ilk kez 4 ve 5. sınıfta karşılaşmaktadır. Bu dönemde kavramların doğru kazanılması ve içselleştirilmesi sonraki yıllarda meydana gelecek alternatif kavramların oluşmasının önüne geçecektir (Bilgin, ve ark 2013).

İşbirlikli öğrenme teknikleri fen sınıflarında başarılı bir şekilde uygulanmış ve öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Bu çalışmalar geleneksel değerlendirme teknikleri kullanılarak yapılmıştır. Ancak işbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrencilerin zihinsel yapılarına etkisini karşılaştırmalı olarak araştıran çalışmaya rastlanmamıştır. ÖTBB tekniğinin, öğrencilerin zihinsel yapılarına etkisini ve tekniğin kullanışlı olup olmadığını ortaya koymak faydalı olacaktır. Bu çalışmanın genel amacı İlköğretim 5. sınıf fen bilimleri dersi "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesindeki kavramların öğretilmesinde ÖTBB tekniği ve GÖY'ün öğrencilerin zihinsel yapısına etkisini karşılaştırmalı olarak incelemektir. Belirlenen bu genel amaç doğrultusunda, cevap aranan alt amaçlar şu şekilde sıralanmıştır.

Araştırma soruları

- 1- ÖTBB tekniğinin uygulandığı öğrenciler tarafından ön ve son KİT'lerdeki kavramlar için yazılan kelimelerin tür ve sayısı arasındaki fark nedir?
- 2- GÖY uygulandığı öğrenciler tarafından ön ve son KİT'lerdeki kavramlar için yazılan kelimelerin tür ve sayısı arasındaki fark nedir?
- 3- ÖTBB tekniğinin uygulandığı öğrencilerin ön ve son KİT'leri kullanılarak oluşturulan zihin haritaları arasındaki fark nedir?
- 4- GÖY uygulandığı öğrencilerin ön ve son KİT'leri kullanılarak oluşturulan zihin haritaları arasındaki fark nedir?
- 5- ÖTBB tekniği ve GÖY uygulandığı gruplardaki öğrencilerin son KİT'leri kullanılarak oluşturulan

zihin haritaları arasındaki fark nedir?

YÖNTEM

Çalışmanın Modeli

Grupların ön bilgi düzeyleri ile son bilgi düzeyleri arasındaki farkı belirleyerek grupların gelişimini tespit etmek için ön-test/son-test tasarımı kullanılır. Ayrıca yöntemin etkililiğini karşılaştırmalı olarak ortaya koymak amacıyla kontrol grubu kullanılır (Fraenkel, ve Wallen, 2009). Katılımcıların rasgele yöntemle gruplara ataması mümkün olmadığında, belli bir gruplama yapıldıktan sonra grupların rasgele yöntemle deney ve kontrol gruplarına atanması durumunda yarı-deneysel çalışmalar kullanılır (Fraenkel, ve Wallen, 2009). Bu çalışma; grupların ön ve son bilgileri arasındaki değişimini tespit etmeyi, grupların ön ve son bilgilerinin karşılaştırılmasını amaçladığından ve sınıflar gruplara rastgele yöntemle atandığından dolayı ön test-son test kontrol grubu yarı deneysel modelde tasarlanmıştır.

Çalışma Grubu

Rasgele yöntemle seçilen okullarda çalışan öğretmenler bazen istekli olmamaktadır. Bu durumda kolay ulaşılabilir ve gönüllü öğretmenlerle çalışmak daha uygundur (Fraenkel, ve Wallen, 2009). Bu amaçla uygun örnekleme yöntemine göre Kahramanmaraş il merkezinde 2 okul seçilmiştir. Çalışmaya Kahramanmaraş il merkezindeki 2 farklı ilköğretim okulunun 6 şubesinde öğrenim gören toplam 201 (95 kız, 106 erkek) 5. sınıf (11-12 yaş) öğrencisi katılmıştır. Fraenkel ve Wallen (2009)'e göre, araştırmacının yanlılığını ortadan kaldırmak ve evrenin temsil edilme gücünü arttırmak için çalışma grubu rasgele seçilir. Bu yöntemde her bir grubun deney grubuna ve kontrol grubuna katılma şansı eşittir. Bu amaç doğrultusunda rastgele yöntemle bu 2 okuldaki 6 sınıftan 3'ü (toplam 99 öğrenci, 52 kız, 47 erkek) ÖTBB tekniğinin uygulandığı deney grubuna, diğer 3'ü ise (toplam 102 öğrenci, 43 kız, 59 erkek) ise ders kitabına dayalı öğretimin yapıldığı (geleneksel öğretim yöntemi) kontrol grubuna atanmıştır. Böylece çalışmaya Kahramanmaraş il merkezindeki 2 farklı ilköğretim okulunun 6 şubesinde öğrenim gören toplam 201 (95 kız, 106 erkek) 5. sınıf (11-12 yaş) öğrencisi katılmıştır.

İşlem:

Çalışmada bir deney ve bir kontrol grubu yer almıştır. Deney grubunda ÖTBB tekniğine uygun olarak ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise herhangi bir müdahale yapılmadan ders kitabına dayalı ders işlenmiştir. İki grupta “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesindeki konular toplam 36 ders saat işlenmiştir. İki gruba da KİT, ön-test ve sonra son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubunda heterojen gruplar oluşturmak amacıyla Coşkun (2011) tarafından geliştirilen 4. sınıf “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi ile ilgili ön bilgi testi uygulanmıştır. Öğrenciler bu testten aldıkları puanlara ve cinsiyetlerine göre 4'er kişilik gruplara ayrılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilere kullanılacak olan ÖTBB tekniğinin tanıtımı yapılmıştır.

Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğinin Uygulanması

Araştırmacılar tarafından hazırlanan toplam 27 çalışma yaprağı ile dersler işlenmiştir. Çalışma yapraklarının hazırlanması ve uygulanmasına bir örnek Resim 1'de verilmiş ve aşağıda özetlenmiştir.

1. Amaç: 2005 MEB Fen ve Teknoloji programında belirlenen kazanımlar dikkate alınmıştır. Örnek çalışma yaprağı için kazanımlar;

- ✓ Yağmur, kar, buz, sis ve bulutun su olduğunu fark eder
- ✓ Suyun ısınınca buharlaştığını, buharın da soğuyunca yoğunlaştığını gösteren deney tasarımlar
- ✓ Buharlaştırma ile suyun havaya döndüğü ve yağışlarla buharlaşmanın birbirini dengelediği çıkarımında bulunur
- ✓ Su döngüsü ile yağış-buharlaştırma dengesi arasında ilişki kurar

2. Öğretim Araç ve Gereçlerinin Temin Edilmesi: Yapılacak olan deneyler için malzemeler araştırmacılar tarafından temin edilmiştir.

3. İşlem: Bu bölüm öğretme ve grup çalışması olmak üzere iki aşamada oluşmaktadır.

a) Öğretme: Öğretmen tarafından video sunumu, okuma parçaları ve deneyler yardımıyla dersin özet sunumu yapılmıştır.

b) Grup çalışması: Yüz yüze etkileşimi gerçekleştirecek şekilde küme oluşturan gruplara çalışma yaprağı dağıtılmıştır. Öğrenciler öncelikle ikili olarak çalışma kâğıtlarıyla çalışmış ve ortak karara varıp çalışma kâğıdını doldurmuştur. Sonra tüm grup üyeleri ortak bir karara varmak için birbirinin cevaplarını kontrol etmiş, yanlışlarını düzeltmiş, tartışmış ve grupça ortak karara varmış ve grubun kararını çalışma kâğıdına yazmıştır. Daha sonra öğretmen grup sözcülerinden grubun kararını sınıfa iletmesini istemiştir. Kararlara müdahale edilmeden tüm grupların kararları dinlenmiştir. Yanlış cevap verenlere tekrar düşünceleri için ek süre verilmiştir. Hala yanlış cevap veriliyorsa doğru cevap öğretmen tarafından tüm sınıfa açıklanmıştır.

4. Değerlendirme: Öğrencilere her konu bitiminde bireysel olarak konu izleme testi uygulanmış ve değerlendirilmiştir.

Konu: Su Halden Hale Girer

Suyun Halleri	Adları
Katı	
Sıvı	
Gaz	

Resim 1: Su Halden Hale Girer Başlıklı Çalışma Yaprağı

Geleneksel Öğretim Yönteminin Uygulanması

Kontrol grubundaki öğrencilere ve öğretmenlere hiçbir müdahale yapılmadan dersin işlenmesi gözlemlenmiştir. Araştırmacı 5 saat derse gözlemci olarak katılmış ve yapılanları not etmiştir. Öğrenciler derste birbirlerinin sırtını görecektir şekilde arka arkaya sıralanarak geleneksel sınıfa uygun oturmuştur. MEB tarafından belirlenen ve planlanan “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesindeki konular, öğretmen tarafından sözlü olarak açıklanmaya başlanmıştır. Öğretmen konuyu açıklarken gerek duyduğunda örnek vermiş ve öğrencilerden de örnek vermelerini istemiştir. Açıklama bittiğinde

öğretmen öğrencilere soru yönelmiş ve cevap almıştır. İstenen cevaplar gelmeyince öğretmenin kendisi soruları cevaplamıştır. Ders kitabındaki etkinlikler gerçekleştirilmiş, bazıları da ödev olarak verilmiştir. Konu erken bittiğinde öğretmen farklı alıştırmaya kitaplarından soru çözdürmüştür.

Veri Toplama Aracı

Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi: Coşkun (2011) tarafından ilköğretim 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddeyi Tanıyalım ünitesi kavramları dikkate alınarak hazırlanmıştır. 292 öğrenci üzerinde pilot çalışması yapılan testin ortalama güçlüğü 0,51, ayırt edicilik indeksi 0,42 olarak bulunmuştur. KR-20 iç tutarlılık katsayısı 0,90 olarak hesaplanmıştır. Bu test sadece grup içi heterojen gruplar arası homojen gruplar oluşturmak amacıyla kullanılmıştır.

Kelime İlişkilendirme Testi ve Veri Analizi: Kelime İlişkilendirme Testi, Çetin (2010) tarafından ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi müfredatında yer alan “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesi kavramları dikkate alınarak geliştirilmiştir. Çetin (2010), KİT’i oluşturmak amacıyla konu kavramları içinde merkezi olan 17 anahtar kavram belirlemiş ve bu kavramların merkezi kavram olup olmadığı hakkında 1 Fen ve Teknoloji öğretmeni ve 2 fen eğitimcisinin görüşünü almıştır. Görüşler doğrultusunda uygulama kolaylığı ve merkezi kavram ölçütleri dikkate alınarak 10 kavram belirlenmiştir. Bu kavramlar; Madde, Enerji, Su, Hal Değişimi, Isı, Sıcaklık, Su Döngüsü, Ayırt Edici Özellik, Güneş ve Yoğunluk’tur.

Bu testi cevaplamaları için öğrencilere, her kavram için 60 saniye verilmiştir.

- KİT aracılığıyla toplanan verilerin analizi için aşağıdaki işlemler sırası ile gerçekleştirilmiştir;
- Öğrencilerin yazdığı kelimeler listelenerek frekansları belirlenmiştir. Bu aşamada birbirine çok yakın kelimeler aynı kod ile kodlanmıştır.
 - Öğrenciler tarafından yazılan kelimelerin konuyla ilişkili olup olmadığını belirlemek için ilk olarak 3 araştırmacı, deney ve kontrol grubu son testlerinden tesadüfi olarak seçilen 3’er öğrencinin (toplam 6) kâğıtları üzerinde birlikte çalışmıştır. Örnek olarak; YOĞUNLUK kavramı ile yazılan kelimelerden buharlaşma, erime, donma ısı, sıcaklık, katı, sıvı, kütle, yüzme, batma gibi kavramın tanımı içinde geçen, kavramı etkileyen, kavramın özelliğini belirten kelimeler veya tahta, silgi, taş gibi kavramı örneklemede kullanılan kelimeler ilişkili kelimeler olarak kodlanmıştır. Ayrıca hareket, çoğunluk, terleme, vitamin, enerji, yorgunluk, güneş, ışık hayat, iş gibi kavramla ilgisi olmayan kelimeler ilişkisiz kelimeler olarak kodlanmıştır. Diğer bir örnek AYIRT EDİCİ ÖZELLİK kavramı; kavramla ilgili tek kelime yazılması istendiği için erime, donma, yoğunlaşma gibi kavramlar erime noktası, donma noktasını karşıladığı düşünülerek ilişkili kelime olarak kodlanmıştır. Güneş, eşya, mıknaş, ışık gibi kelimeler ilişkisiz kelime olarak kodlanmıştır.
 - “ilişkili” ve “ilişkisiz” kelimelerin belirlenmesinde bir uyum sağlandıktan sonra 2 araştırmacı ayrı ayrı diğer kâğıtları kodlamıştır.
 - İki kodlayıcının kodlamaları karşılaştırılarak benzer ve farklı kodlamalar belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu ön test ve son testlerinde KİT’te yer alan 10 anahtar kavram için öğrenciler tarafından toplam 342 farklı kelime yazılmıştır. Bu kelimeler üzerinde birinci ve ikinci kodlayıcının kodlamaları arasında 19 kelimedeki farklılık, 323 kelimedeki görüş birliği ortaya çıkmıştır. Kodlamalar arasındaki uyum Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen formül kullanılarak belirlenmiştir. Bu formül şöyledir:

$$\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$$

Bu formüle göre kodlayıcılar arası güvenirlilik 0.94 olarak belirlenmiştir.

- İki kodlayıcının farklı biçimde kodladığı 19 kelime 3. uzmana sunularak kelimenin konuyla ilişkili sayılıp sayılmayacağına 3. uzmanın görüşüne göre karar verilmiştir.
- Kavramla “ilişkili” ve “ilişkisiz” kelimelerin frekansları deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testleri için ayrı ayrı hesaplanmıştır.
- Yazılan kelimelerin frekansları dikkate alınarak üç ayrı aralıkta kesme noktası (KN) belirlenmiştir. Birinci KN 30, ikinci KN 20 ve üçüncü KN 10 olarak belirlenmiştir.
- KN aralığında kalan kelimeler dikkate alınarak zihin haritaları oluşturulmuştur. Birinci KN

frekansı 30 ve üstü olan kelimelerden oluşturulmuştur. İkinci KN'ye frekansı 20-29 arası olan kelimelerde eklenmiştir. Üçüncü KN'ye de frekansı 10-19 arası olan kelimeler eklenerek zihin haritaları oluşturulmuştur.

- i. Araştırma sorularında belirtilen gruplar arasındaki fark, her bir grup için oluşturulan zihin haritalarının kesme noktalarında yer alan anahtar kelimelerle ilişkilendirilen kelime sayısı ve bu kelimelerin bilimselliği dikkate alınarak yorumlanmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın birinci ve ikinci araştırma sorusuna ait bulgular, anahtar kavramlar için yazılan tüm kelimeler tür ve sayı bakımından toplanıp, ilişkili kelimeler ve ilişkisiz kelimeler olarak sınıflandırılarak elde edilmiştir.

Deney Grubu Öğrencilerinin ön ve son-KİT'teki Kavramlarla İlgili Yazdığı Kelimelerin Çeşit ve Frekansı Arasındaki Fark

Deney grubundaki öğrencilerin KİT'teki kavramlarla ilgili yazdığı kelimelerin çeşit ve frekansı Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi ön testte ilişkili kelime çeşidi toplamı 107 iken son testte 270'dir. İlişkili kelime frekansı toplamı ön testte 936 iken son testte 3742'dir. Ön testte ilişkisiz kelime çeşidi toplamı 35 iken son testte 52'dir. İlişkisiz kelime frekansı toplamı ön testte 90 iken son testte 157'dir. ÖTBB tekniği grubunun ön test ve son test bulguları karşılaştırıldığında, bütün anahtar kavramlarda ilişkili kelime çeşidinin ve frekansının belirgin bir şekilde arttığı görülürken, ilişkisiz kelime çeşidi ve frekansının ise anahtar kelimelerin yarısında küçük artışlar olurken diğer yarısında belirgin azalış görülmektedir. ÖTBB tekniği anahtar kavramlarla ilişkili kelimelerin çeşit ve frekansını arttırırken ilişkisiz kelimelerin çeşit ve frekansını azaltmıştır.

Tablo 1: Deney Grubu ön-KİT ve son-KİT Analiz Sonuçları

Kavram	İlişkili Kelime						İlişkisiz Kelime					
	ön-test		son-test		Değişim %		ön-test		son-test		Değişim %	
	Tür	f	Tür	f	Tür	f	Tür	f	Tür	f	Tür	f
Madde	9	61	39	345	433	566	2	2	5	8	150	300
Enerji	12	98	19	314	158	320	2	2	5	10	150	400
Su	14	101	29	517	207	512	4	18	0	0	-100*	-100*
Hal Değişimi	9	107	25	352	278	329	3	1	11	35	267	3400
Isı	13	147	24	278	185	189	3	15	6	35	100	133
Sıcaklık	11	136	27	336	245	247	4	12	3	8	-25*	-33*
Su Döngüsü	10	49	27	509	270	1039	0	0	0	0	0	0
Ayırt Edici Özellik	7	13	19	334	271	2569	6	19	16	45	167	137
Güneş	12	185	28	387	233	209	6	7	3	11	-50*	57
Yoğunluk	10	39	33	370	330	949	5	14	3	5	-40*	-64*
Toplam	107	936	270	3742	52	300	35	90	52	157	49	74

*sayısı azalan kavramları göstermektedir.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin ön ve son-KİT'teki Kavramlarla İlgili Yazdığı Kelimelerin Çeşit ve Frekansı Arasındaki Fark

Kontrol grubundaki öğrencilerin KİT'teki kavramlarla ilgili yazdığı kelimelerin çeşit ve frekansı Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi ön testte ilişkili kelime çeşidi toplamı 166 iken son testte 189'dur. İlişkili kelime frekansı toplamı ön testte 1822 iken son testte 2235'dir. Ön testte ilişkisiz kelime çeşidi toplamı 46 iken son testte 36'dır. İlişkisiz kelime frekansı toplamı ön testte 174, son testte 124'dür. Kontrol grubunun ön test ve son test bulguları karşılaştırıldığında, genel olarak anahtar

kavramlarda ilişkili kelime çeşidi ve frekanslarında küçük artışlar görülürken, ilişkisiz kelime çeşidi ve frekanslarının yarısında küçük artışlar olurken yarısında belirgin azalış görülmektedir. Ders kitabına dayalı öğretim anahtar kavramlarla ilişkili kelimelerin çeşit ve frekansını az arttırırken ilişkisiz kelimelerin çeşit ve frekansını azaltmaktadır.

Tablo 2: Kontrol Grubu ön-KİT ve son-KİT Analiz Sonuçları

Kavram	İlişkili Kelime						İlişkisiz Kelime					
	ön-test		son-test		Değişim %		ön-test		son-test		Değişim %	
	Tür	f	Tür	f	Tür	f	Tür	f	Tür	f	Tür	f
Madde	15	199	23	226	53	14	4	17	2	5	-50*	-71*
Enerji	23	184	15	204	-35*	11	2	2	4	4	100	100
Su	18	245	20	238	11	-3*	1	2	2	12	100	500
Hal Değişimi	16	141	21	249	31	77	6	10	2	3	-67*	-70*
Isı	18	253	23	241	28	-5*	3	15	3	12	0	-20*
Sıcaklık	20	251	20	243	0	-3*	7	16	4	19	-43*	19
Su Döngüsü	15	236	20	253	33	7	2	3	1	1	-50*	-67*
Ayırteci Özelliği	7	25	11	178	57	612	8	42	14	55	75	31
Güneş	18	257	17	245	-6*	-5*	4	14	2	5	-50*	-64*
Yoğunluk	16	31	19	158	19	410	9	53	2	8	-78*	-85*
Toplam	166	1822	189	2235	14	23	46	174	36	124	-22*	-29*

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin anahtar kavramlar için yazdığı kelimeler ve frekansları dikkate alınarak oluşturulan zihin haritaları ön testler ve son testler için ayrı ayrı çizilmiştir.

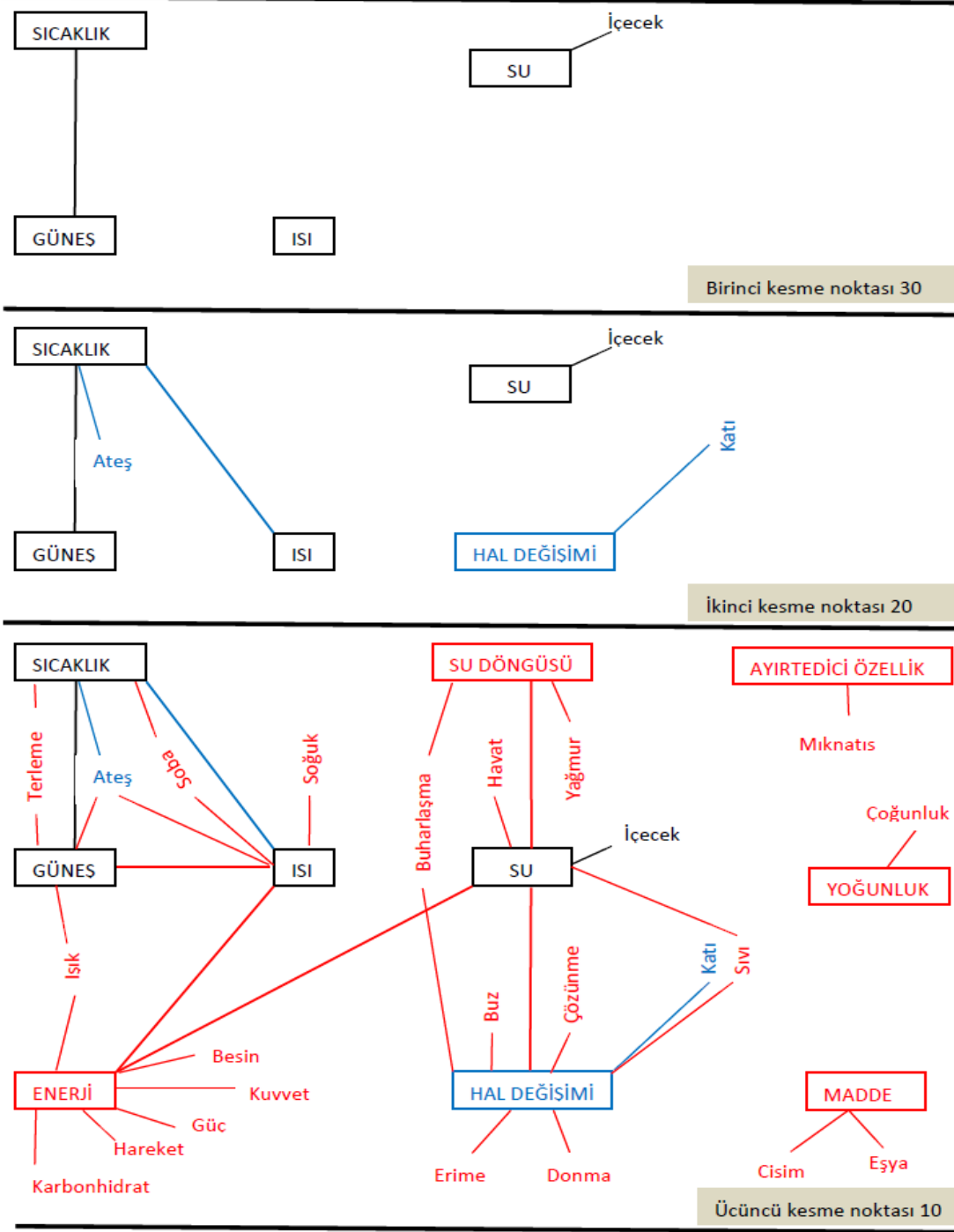
Deney Grubu Öğrencilerinin ön ve son Zihin Haritaları Arasındaki Farklar

Çalışmanın, “ÖTBB tekniğinin uygulandığı öğrencilerin ön ve son KİT’leri kullanılarak oluşturulan zihin haritaları arasındaki fark nedir?” olan üçüncü araştırma sorusuna ait bulgular için deney grubunda ÖTBB tekniğinin işlem öncesi ve sonrasında uygulanan KİT’lere göre zihin haritaları oluşturulmuştur. Deney grubu öğrencilerinin ön-KİT verilerinden oluşturulan zihin haritaları Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1’de de görüldüğü gibi;

- Birinci KN’de, 10 kavramdan 4’ü (sıcaklık, ısı, güneş ve su) ortaya çıkmıştır. Bu kavramlardan sadece güneş ve sıcaklık birbiri ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca su kavramı ile de içecek kelimesi ilişkilendirilmiştir. Bu kavramlar günlük hayatta sıkça kullanılan kelimelerdir.
- İkinci KN’de, bu 4 kavrama HALDEĞİŞİMİ kavramı da eklenmiştir böylece kavramların yarısı ortaya çıkmıştır. Ayrıca HALDEĞİŞİMİ-Katı sözcüğünü hatırlatmış, SICAKLIK ile HALDEĞİŞİMİ kavramları birbiriyle ilişkilendirilmiş ve SICAKLIK kavramı ateş kelimesini hatırlatmıştır.
- Üçüncü KN’de, tüm anahtar kavramlar ortaya çıkmıştır. AYIRTEDİCİ ÖZELLİK, YOĞUNLUK ve MADDE kavramları hiçbir kavram ile ilişkilendirilmemiştir. Ayrıca bu üç kavramdan AYIRTEDİCİ ÖZELLİK-mıknatıs, YOĞUNLUK-çoğunluk ve MADDE kavramı ise cisim ve eşya kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Diğer 7 kavram birbiri ile ilişkilendirilmiş ve birçok kelime hatırlatmıştır.

Şekil 1: ÖTBB Tekniği Ön Zihin Haritaları



Deney grubu öğrencilerinin son-KİT verilerinden oluşturulan zihin haritaları Şekil 2’de verilmiştir.

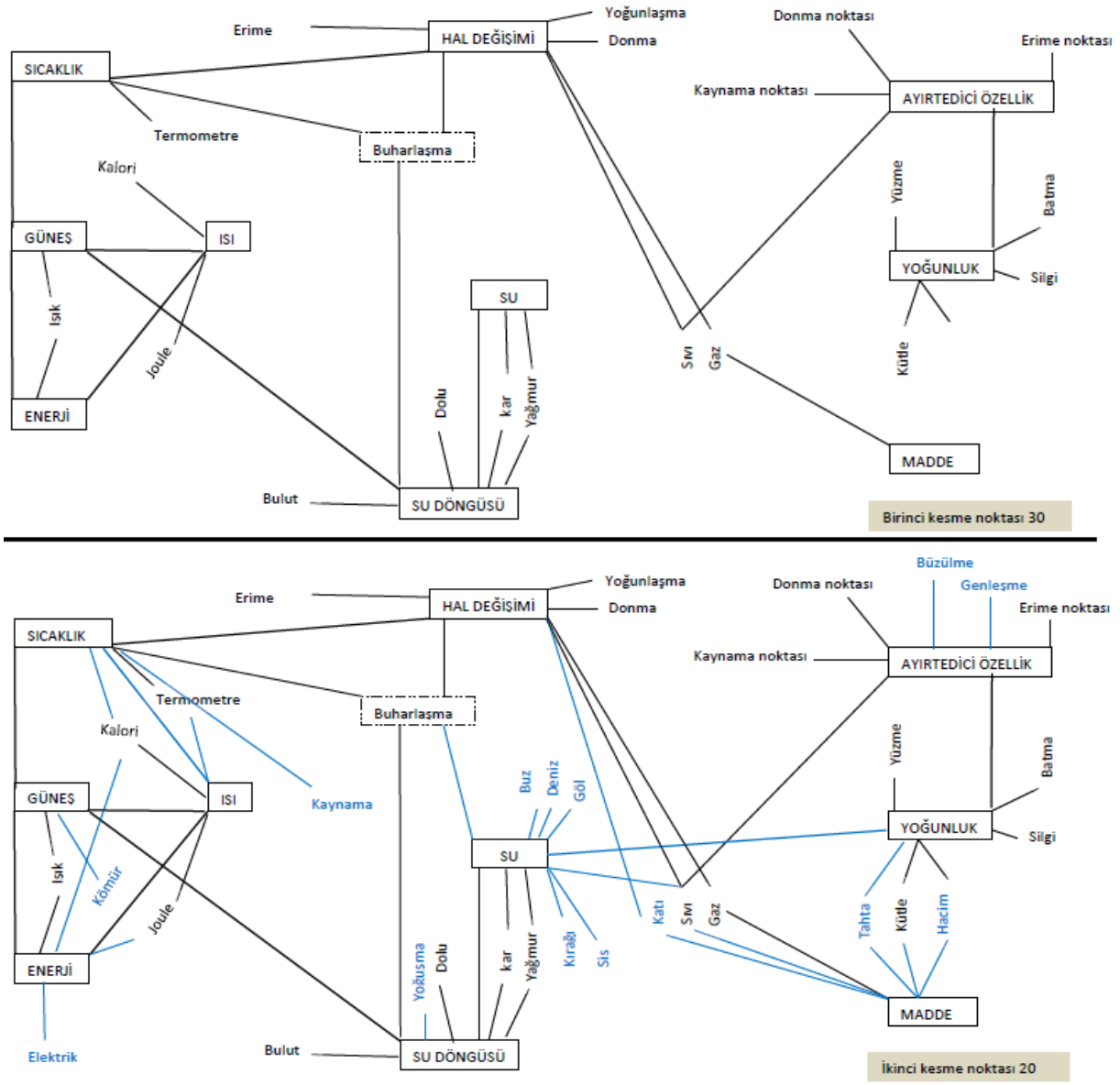
Şekil 2’de de görüldüğü gibi;

- Birinci KN’de, anahtar kavramların hepsi ortaya çıkmış ve kavramlar birbirleri ile ilişkilendirilip bir bütün oluşturmuştur. Madde kavramı hariç diğer tüm kavramlar birden fazla kelime ile ilişkilendirilmiştir. SICAKLIK, HAL DEĞİŞİMİ ve SU DÖNGÜSÜ kavramları üçgeninde *buharlaştırma* kelimesi ortaya çıkmış ve bu kavramları birbiri ile ilişkilendirmiştir.
- İkinci KN’de, her kavramın hatırlattığı kelime sayısı ve birbiriyle ilişkilendirilen kavram ve kelimeler artmıştır. Maddenin halleri olan *kati*, *sıvı* ve *gaz* kelimeleri MADDE, SU, HALDEĞİŞİMİ ve AYIRTEDİCİ ÖZELLİK kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirerek merkezi kelimeler haline gelmiştir. Ayrıca *kalori* kelimesi de SICAKLIK, ISI ve ENERJİ kavramlarını

birbirleri ile ilişkilendirmiştir.

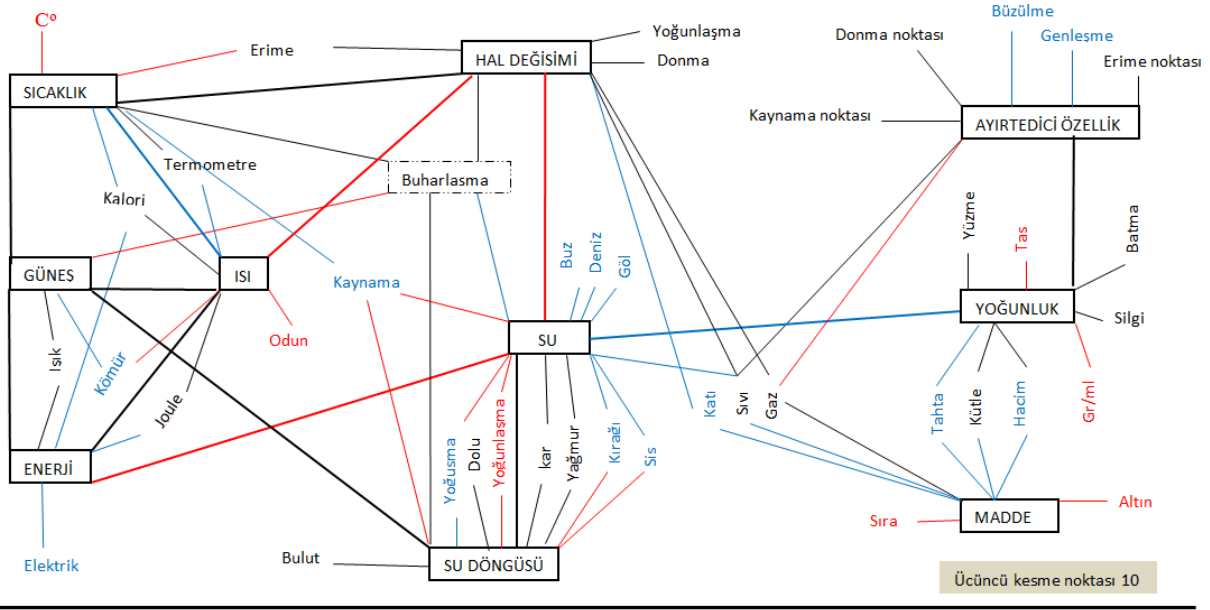
- c) Üçüncü KN'de, yine her kavramın hatırlattığı kelime sayısı ve birbiriyle ilişkilendirilen kavram ve kelimeler artmıştır. Kaynama kelimesi sıcaklık, su döngüsü ve su kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirerek merkezi kavram haline gelmiştir. SU, ISI ve GÜNEŞ kavramları ise 4 kavram ile ilişkilendirilerek merkezi kavram haline gelmiştir.

Şekil 2: ÖTBB Tekniği Son Zihin Haritaları



ÖTBB tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ön-KİT ve son-KİT'leri karşılaştırıldığında; son-KİT'te tüm kavramlar birinci KN'de ortaya çıkarken ön-KİT'te son KN'de ortaya çıkmıştır. Tüm KN'ler dikkate alındığında son-KİT'te ortaya çıkan kelime sayısı ve bilimselliği ön-KİT'te ortaya çıkanlardan daha fazladır. Örneğin ön-KİT'te AYIRTEDİCİ ÖZELLİK kavramı *mıknatıs* kelimesi ile ilişkilendirilirken son-KİT'te *erime noktası*, *kaynama noktası*, *büzülme*, *genleşme* gibi daha bilimsel ve daha fazla kelime ile ilişkilendirilmiştir. Yine YOĞUNLUK kavramı *çoğunluk* kelimesi ile ilişkilendirilirken son-KİT'te *yüzme*, *batma*, *hacim*, *kütle*, g/cm^3 gibi daha bilimsel ve daha fazla kelime ile ilişkilendirilmiştir. Son-KİT'te kavramlar ön-KİT'teki kavramlara göre birbirleriyle daha fazla bağlantı ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 2: (Devamı) ÖTBB Tekniği Son Zihin Haritaları



Çalışmanın üçüncü araştırma sorusu için ÖTBB tekniği ön ve son zihin haritaları karşılaştırıldığında, son zihin haritalarında anahtar kavramlarla ilişkilendirilen kelimelerin sayısı ve bilimselliği artmış, kelimeler daha önce hatırlanmış, kavramlar birbiriyle daha fazla ilişkilendirilip kavramlar arasında bütünlük oluşturulmuştur.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin ön ve son Zihin Haritaları Arasındaki Farklar

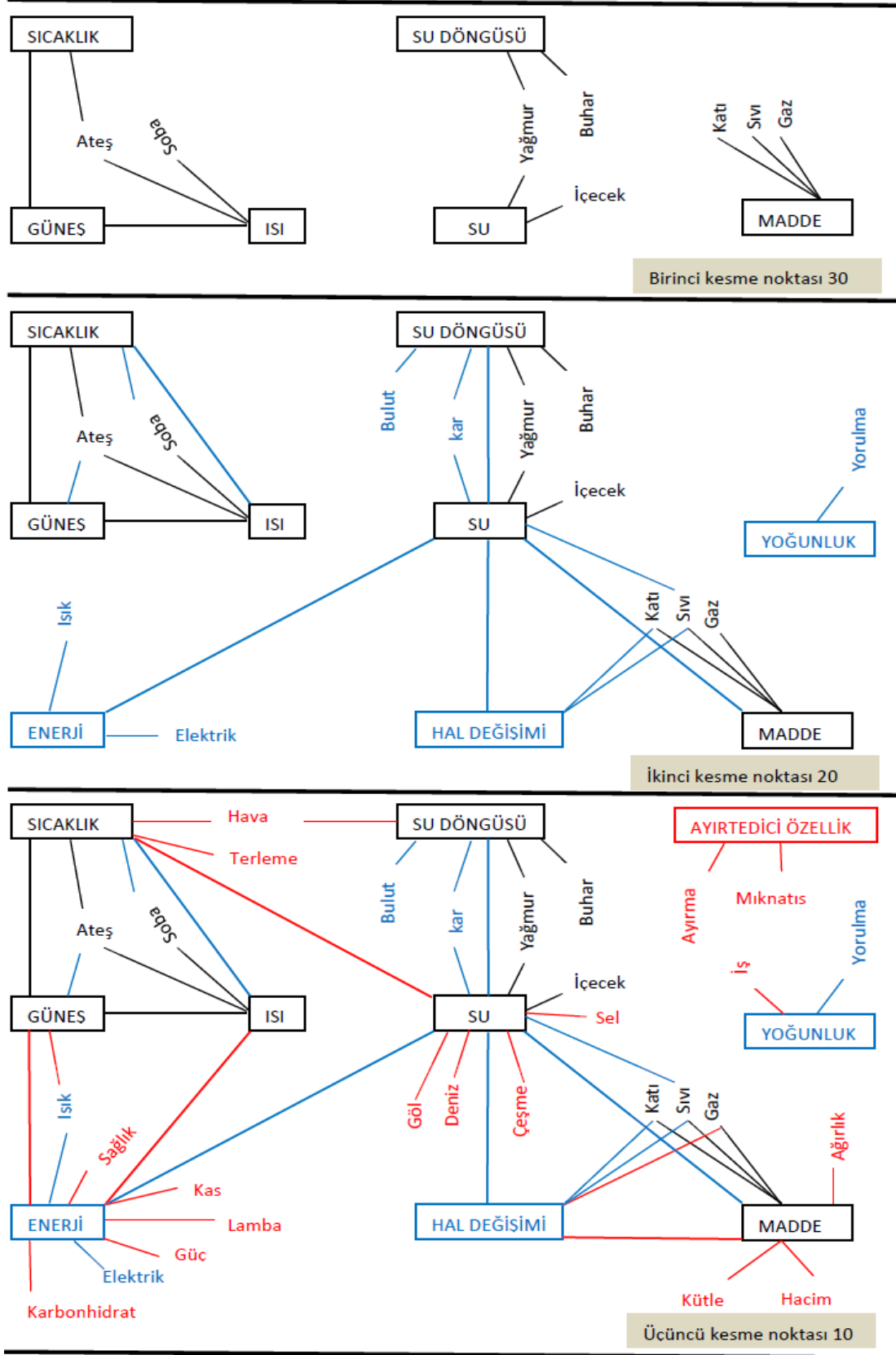
Çalışmanın, “GÖY uygulandığı öğrencilerin ön ve son KİT’leri kullanılarak oluşturulan zihin haritaları arasındaki fark nedir?” olan dördüncü araştırma sorusuna ait bulgular için kontrol grubunda GÖY’nin uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan KİT’lere göre zihin haritaları oluşturulmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin ön-KİT verilerinden oluşturulan zihin haritaları Şekil 3’de verilmiştir.

Şekil 3’de de görüldüğü gibi;

- Birinci KN’de, 10 kavramdan 4’ü (sıcaklık, ısı, güneş, su, su döngüsü ve madde) ortaya çıkmıştır. Bu kavramlar GÜNEŞ kavramı ve ateş kelimesi ile SICAKLIK ve ISI kavramları birbiri ile ilişkilendirilirken yağmur kelimesi ile SU ve SU DÖNGÜSÜ kavramları birbiri ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca su kavramı ile de içecek kelimesi ilişkilendirilmiştir. Bu kavramlar günlük hayatta sıkça kullanılan kelimelerdir.
- İkinci KN’de, bu 6 kavrama HALDEĞİŞİMİ, YOĞUNLUK ve ENERJİ kavramları da eklenmiş ve böylece AYIRTEDİCİ ÖZELLİK hariç tüm kavramlar ortaya çıkmıştır. Birbiri ile ilişkilendirilen kavramlar artmıştır. ISI, SICAKLIK ve GÜNEŞ kavramları birbirleri ilişkilendirilmiş, SU kavramı çevresinde SU DÖNGÜSÜ, HAL DEĞİŞİMİ, MADDE ve ENERJİ kavramları birbirleri ilişkilendirilmiş ve YOĞUNLUK kavramı ise yorgunluk kelimesi ile ilişkilendirilerek kavramlar 3 gruba ayrılmıştır.
- Üçüncü KN’de, AYIRTEDİCİ ÖZELLİK kavramı da eklenerek tüm anahtar kavramlar ortaya çıkmıştır. Birbiri ile ilişkilendirilen kavram ve hatırlanan kelime sayısı artmıştır. AYIRTEDİCİ ÖZELLİK, YOĞUNLUK kavramları hiçbir kavram ile ilişkilendirilmemiştir. Ayrıca bu iki kavramdan AYIRTEDİCİ ÖZELLİK-mıknatıs ve ayırma, YOĞUNLUK-yorgunluk ve iş kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Diğer 8 kavram birbiri ile ilişkilendirilmiş ve bütün oluşturmuşlardır.

Kontrol grubu öğrencilerinin son-KİT verilerinden oluşturulan zihin haritaları Şekil 4’de verilmiştir.

Şekil 3: GÖY Ön Zihin Haritaları



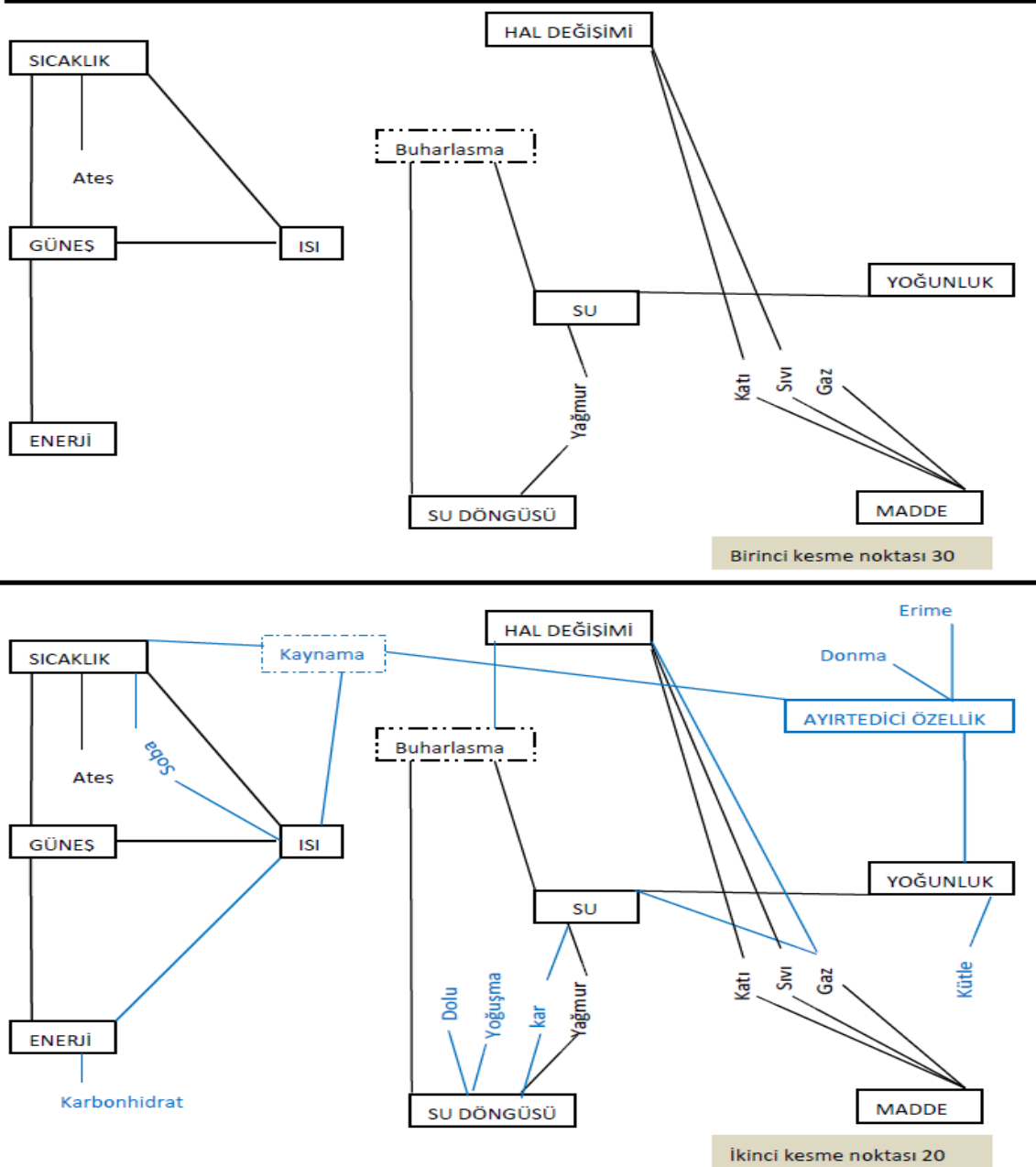
Şekil 4’de de görüldüğü gibi;

- a) Birinci KN’de, AYIRTEDİCİ ÖZELLİK kavramı hariç diğer bütün anahtar kavramların hepsi ortaya çıkmıştır. ISI, SICAKLIK, GÜNEŞ ve ENERJİ kavramları bir grubu, SU, SU

DÖNGÜSÜ ve YOĞUNLUK kavramları birbirleri ilişkilendirilerek ikinci grubu ve HAL DEĞİŞİMİ ve MADDE kavramlarını ise *katı* ve *sıvı* kelimeleri ilişkilendirerek üçüncü grubu oluşturmuştur. YOĞUNLUK, ISI, GÜNEŞ ve ENERJİ kavramları hiçbir kelime ile ilişkilendirilmezken diğer kavramlardan SICAKLIK *ates* SU ve SU DÖNGÜSÜ *yağmur buharlaşma*, HALDEĞİŞİMİ *katı sıvı* ve MADDE *katı sıvı gaz* kelimeleri ilişkilendirilmiştir.

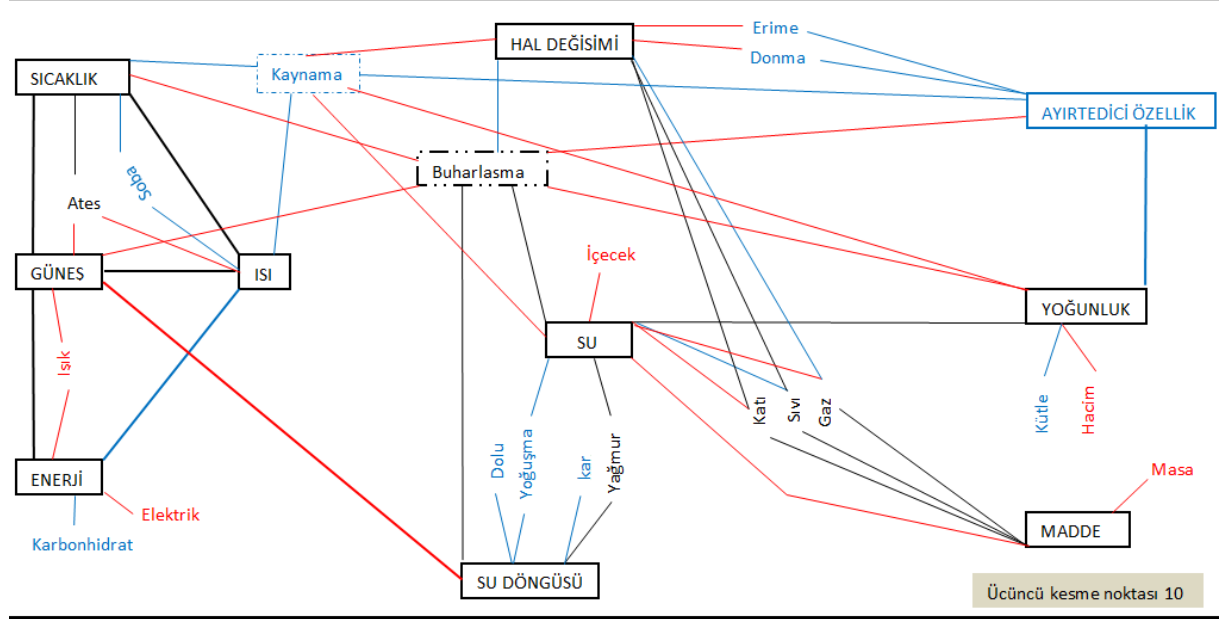
- b) İkinci KN'de, AYIRTEDİCİ ÖZELLİK kavramı eklenerek tüm kavramlar ortaya çıkmıştır. Kavramların hatırlattığı kelime sayısı ve birbiriyle ilişkilendirilen kavram ve kelimeler artmıştır. *Kaynama* kelimesi ISI SICAKLIK ve AYIRTEDİCİ ÖZELLİK kavramlarını, *buharlaşma* kelimesi HALDEĞİŞİMİ ve SU kavramlarını ve *gaz* kelimesi MADDE HALDEĞİŞİMİ ve SU kavramlarını birbiri ile ilişkilendirerek bir bütün oluşturmuştur.
- c) Üçüncü KN'de, birbiriyle ilişkilendirilen kavram ve kelimeler artmıştır. Kavramlarla ilişkilendirilen kelime sayısı çok artmamıştır. MADDE kavramına *masa*, YOĞUNLUK kavramına *hacim*, SU kavramına *içecek*, GÜNEŞ kavramına *ışık* ve ENERJİ kavramına *ışık* ve *elektrik* kelimesi olmak üzere 5 kelime artmıştır. *Kaynama* ve *buharlaşma* kelimeleri altışar kavramı birbirine bağlayarak merkezi kelimeler haline gelmiştir.

Şekil 4: GÖY Son Zihin Haritaları



GÖY'nin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön-KİT ve son-KİT'leri karşılaştırıldığında; son-KİT'te tüm kavramlar ikinci KN'de ortaya çıkarken ön-KİT'te son KN'de ortaya çıkmıştır. Tüm KN'ler dikkate alındığında SU ve ENERJİ kavramı hariç son-KİT'te ortaya çıkan kelime sayısı ve bilimselliği ön-KİT'te ortaya çıkanlardan daha fazladır. Örneğin ön-KİT'te AYIRTEDİCİ ÖZELLİK kavramı *mıknatıs* ve *ayırma* kelimesi ile ilişkilendirilirken son-KİT'te *erime*, *donma*, *buharlaştırma* gibi daha bilimsel ve daha fazla kelime ile ilişkilendirilmiştir. Yine YOĞUNLUK kavramı *iş* ve *yorulma* kelimesi ile ilişkilendirilirken son-KİT'te *buharlaştırma*, *hacim*, *kütle* gibi daha bilimsel ve daha fazla kelime ile ilişkilendirilmiştir. Son-KİT'te kavramlar ön-KİT'teki kavramlara göre birbirleriyle daha fazla bağlantı ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 4: (Devamı) GÖY Son Zihin Haritaları



Çalışmanın dördüncü araştırma sorusu için GÖY'ün ön ve son zihin haritaları karşılaştırıldığında, son zihin haritalarında anahtar kavramlarla ilişkilendirilen kelimelerin sayısı ve bilimselliği artmış, kelimeler daha önce hatırlanmış, kavramlar birbiriyle daha fazla ilişkilendirilmiştir.

Grupların Zihin Haritalarının Karşılaştırılması

Çalışmanın, "ÖTBB tekniği ve GÖY uygulandığı gruplardaki öğrencilerin son KİT'leri kullanılarak oluşturulan zihin haritaları arasındaki fark nedir?" olan beşinci araştırma sorusuna cevap bulmak için deney ve kontrol grubunun ön-KİT'leri karşılaştırıldıktan sonra son-KİT'leri karşılaştırılmıştır. İlişkili kelime tür ve sayısına bakıldığında deney grubu 107 ve 936, kontrol grubu 166 ve 1822 iken ilişkisiz kelimelerde deney grubu 35 ve 90, kontrol grubu 46 ve 174'dür. Deney ve kontrol grubunun ön-KİT'leri karşılaştırıldığında (Şekil 1 ve 3), deney grubunda ilk iki KN'de ortaya çıkan kavram sayısı daha azdır. Kavramlarla ilişkilendirilen kelime sayısı ve birbiri ile ilişkilendirilen kavram sayısı yine deney grubunda daha azdır. Üçüncü KN'de her iki grupta da tüm kavramlar ortaya çıkmıştır. Her iki grupta da AYIRTEDİCİ ÖZELLİK ve YOĞUNLUK kavramları diğer kavramlarla ilişkilendirilmezken deney grubunda bu kavramlara madde kavramı da eklenmiştir. Birbiriyle ilişkilendirilen kavram ve kelime sayısı kontrol grubunda daha fazladır. Bunlara bağlı olarak arada büyük fark olmasa da uygulama öncesinde kontrol grubunun deney grubundan biraz daha iyi olduğunu söyleyebiliriz.

Deney ve kontrol grubunun son-KİT'leri karşılaştırıldığında (Şekil 2 ve 4), birinci KN'de deney grubunda tüm anahtar kavramlar ortaya çıkarken kontrol grubunda AYIRTEDİCİ ÖZELLİK kavramı hariç diğer kavramların hepsi ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunda ikinci KN'de tüm kavramlar ortaya çıkmıştır. Deney grubunda tüm kavramlar birinci kesme noktasında birbirleri ile ilişkilendirilmişken kontrol grubunda "ISI, SICAKLIK, GÜNEŞ ve ENERJİ", "SU, SU DÖNGÜSÜ ve YOĞUNLUK" ve "HAL DEĞİŞİMİ ve MADDE" olmak üzere 3 ayrı grup oluşmuş ve bu gruplar

ikinci KN’de birleşmişlerdir. Kavramlarla ilişkilendirilen kelime sayısı deney grubunda daha fazladır. İlişkili kelime tür ve sayısına bakıldığında deney grubu 270 ve 3742, kontrol grubu 189 ve 2235 iken ilişkisiz kelimelerde deney grubu 52 ve 157, kontrol grubu 36 ve 124’dür. İlişkili kelime tür ve sayısındaki artış deney grubunda daha fazlayken ilişkisiz kelimelerde de daha fazladır. Kontrol grubunda ilişkisiz kelimelerde bir azalış meydana gelmiştir. Deney grubunda kavramlar daha fazla kelime ile ilişkilendirilmiştir. Örneğin son KN’de SU DÖNGÜSÜ kavramı deney grubunda 12 kelime ile ilişkilendirilirken kontrol grubunda 6 kelime ile ilişkilendirilmiştir. YOĞUNLUK kavramı deney grubunda 10 kelime ile ilişkilendirilirken kontrol grubunda 6 kelime ile ilişkilendirilmiştir. Zihin haritalarında ortaya çıkan kelimelerin bilimselliği yönünden ise bir farklılık yoktur. Deney grubundaki kavramlar kontrol grubundakilere göre birbirleri ile daha fazla ilişkilendirilip daha bütüncül yapı oluşturmuştur.

Çalışmanın beşinci araştırma sorusu için grupların son zihin haritaları karşılaştırıldığında, deney grubunda anahtar kavramlar daha önce hatırlanmış, kavramlar birbiriyle daha erken ilişkilendirilip bir bütün oluşturmuş, kavramlarla ilişkilendirilen ilişkili kelime sayısında daha fazla artış oluşmuştur. Kontrol grubunda ise ilişkisiz kelime sayısında azalış daha fazla olmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada ilköğretim 5. sınıf Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesindeki konuların öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin ÖTBB tekniği ve geleneksel öğretim yönteminin kullanılmasının öğrencilerinin zihinsel yapılarına etkisi karşılaştırılmıştır. İki öğretim yönteminin uygulanmasındaki temel fark; deney grubunda, ÖTBB tekniğine uygun olarak önceden hazırlanan materyallerle dersler işlenirken, aynı bilgi içeriğinin kontrol grubunda ders kitabına dayalı olarak işlenmesidir.

Birinci ve ikinci araştırma sorusu için ön-KİT ve son-KİT den elde edilen veriler her iki öğretim yönteminin de ilişkili kelimelerin çeşit ve frekansını arttırmada etkili olduğunu göstermiştir. Kelimelerin çeşit, frekans ve niteliğindeki bu artış ÖTBB tekniğinde çok daha fazla iken GÖY’de daha azdır. Ancak ilişkisiz kelimelerin çeşit ve frekansında GÖY bir azalışa sebep olurken ÖTBB tekniği bir artışa neden olmuştur. İlişkili kelimelerde ÖTBB tekniği, GÖY’e göre daha büyük artışa neden olurken ilişkisiz kelimelerde GÖY azalışa neden olmuş ve ÖTBB tekniği ise artışa neden olmuştur. Bu bulgular; Bilgin, ve ark. (2013), Cardelini ve Bahar (2000), ve Çetin (2010)’in öğrenci merkezli yaklaşımların öğrencilerin kavramla ilişkili kelimeleri hatırlamalarını olumlu yönde etkilediği bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Ancak ilişkisiz kelimelerin artması bulgusu önceki çalışma bulguları ile örtüşmemektedir. ÖTBB tekniği; bilginin hatırlanmasını, işlenmesini, ilerletilmesini ve öğrencilerin kavramları içselleştirmesini öğrenci takımları arasındaki diyaloglar ve birlikte çalışma ile sağlamayı amaçlamaktadır. Bu da öğrenciler arasında çok fazla diyalogun geçmesine neden olmaktadır. GÖY’de öğrencilere yapılandırılmış bilgi sunulurken ÖTBB tekniğinde öğrenciler daha özgür ortamlarda bilgiyi oluşturmaktadırlar. Böylece deney grubundaki öğrenciler çok fazla kavramla karşılaşmaktadır. Ancak bu kavramlar bazen ilişkisiz kavramlar olmaktadır. Bu durum deney grubunda ilişkili ve ilişkisiz kelime çeşit ve frekansındaki artışın nedeni olabilir.

Üçüncü ve dördüncü araştırma soruları için ön ve son KİT’lere göre çizilen deney ve kontrol grubunun ön-ZH’lerinde tüm kavramlar son KN’de ortaya çıkarken son-ZH’lerinde ise deney grubunda birinci KN’de kontrol grubunda ikinci KN’de ortaya çıkmıştır. Her iki grubun da tüm KN’leri dikkate alındığında son-ZH’de ortaya çıkan kelimelerin çeşit, frekans ve bilimselliği ön-ZH’de ortaya çıkanlardan daha fazladır. Her iki grubun ön-ZH’lerinde AYIRTEDİCİ ÖZELLİK “ayırma yöntemleri” ile karıştırılırken YOĞUNLUK kavramı sosyal anlamda “iş yoğunluğu” anlamında kullanılmıştır. Bu kavram yanlışları son-ZH’lerde görülmemiştir. Son-ZH’lerde kavramlar ön-ZH’lere göre daha fazla kavramla ilişkilendirilmiştir. Bu Bilgin ve ark (2013) ve Çetin (2010)’in öğrenci merkezli yaklaşımların öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu bulguları ile tutarlılık göstermektedir. ÖTBB tekniğinde öğrenciler grupla çalışırken önce ikişerli daha sonra dörderli olarak ortak bir sonuca ulaşmışlardır. Bu öğrencilerin birinde var olan kavram yanlışısını ortaya çıkarmakta ve grup arkadaşlarından bilimsel olanı öğrenmesine neden olmaktadır. Bu birliktelik öğrencilerde kavram yanlışlarının giderilmesinin yanında başarıların artmasına da neden olmaktadır.

Beşinci araştırma sorusu için deney ve kontrol grubunun son-ZH’leri karşılaştırıldığında deney grubunda tüm kavramlar birinci KN’de ortaya çıkıp birbiri ile ilişkilendirilirken kontrol grubunda ikinci KN’de ortaya çıkıp birbirleri ile ilişkilendirilmiştir. Anahtar kavramlarla ilişkilendirilen kelime

frekansı deney grubunda daha fazladır. ZH'lerde ortaya çıkan kelimelerin bilimselliği yönünden ise bir farklılık yoktur. Bu bulgulara dayanarak, ÖTBB tekniğinin kavramların daha önce hatırlamasına ve ilişkilendirilmesine neden olduğu söylenebilir.

Çalışmanın bu bulguları daha önceden yapılan araştırmalarla ortaya konan, işbirlikli öğrenme yönteminin (Ahmad, ve Mahmood, 2010; Aksoy, ve Gürbüz, 2012; Aydın, 2013; Foley, ve O'Donnell, 2002; Johnson, ve Johnson, 2005; Nichols, ve Miller, 1994; Peterson, ve Miller, 2004; Topsakal, 2010; Watson, ve Marshall, 1995) özellikle ÖTBB tekniğinin öğrencilerin başarı, tutum, motivasyon, sosyal becerileri ve öz-yeterliliklerini arttırmada geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu ve bilimsel kavramları öğrenmeyi güçlendirdiği yönündeki bulguları ile tutarlılık göstermektedir (Bilgin, 2004; Çetin, 2010; Novianti, 2013; Sezer, ve Tokcan, 2003; Tiantong, ve Teemuangsai, 2013; Ural, ve ark. 2008; Ünlü, ve Aydın, 2011; Wyk, 2012; Zakaria, ve ark. 2010). Ancak Khan ve Inamullah (2011) ve Topsakal (2010)'ın işbirlikli öğrenme yönteminin başarıyı anlamlı bir şekilde arttırmadığı bulguları ile çelişmektedir. Daha önce yapılan çalışmalardan Novianti (2013) ÖTBB tekniğinin öğrencilerin başarılarına etkisini araştırdığı çalışmada; düşük, orta ve yüksek motivasyona sahip olan öğrencilerin bütünüün başarılarını arttırmada geleneksel yöntemden daha iyi olduğunu bulmuştur. Bilgin (2004), Sezer ve Tokcan (2003) ve Tiantong ve Teemuangsai (2013) ÖTBB tekniğinin öğretmen adaylarının başarılarına etkisini araştırdıkları çalışmalarında başarıyı arttırmada ÖTBB tekniğinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Ancak Khan ve Inamullah (2011) lise öğrencilerinin kimya dersinde başarılarını karşılaştırdıkları çalışmalarında başarıyı arttırmada ÖTBB tekniği ve geleneksel öğretim yöntemi arasında anlamlı fark bulamamışlardır. Tran (2013) ÖTBB tekniğinin lise öğrencilerinin başarı ve tutumlarına etkisini araştırdığı çalışmada ÖTBB tekniğinin daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Topsakal (2010) işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutumlarına etkisini araştırdıkları çalışmalarında, işbirlikli öğrenme yönteminin tutumda olumlu etkisinin bulunmasına rağmen başarıyı arttırmada anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Wyk (2012) ekonomi eğitiminde ÖTBB tekniğinin öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonları üzerine etkisini araştırdığı çalışmada ÖTBB tekniğinin başarı, tutum ve motivasyonu arttırmada geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Ural, ve ark. (2008) ÖTBB tekniği ile geleneksel öğretim yönteminin başarı ve matematik öz yeterliğe etkisini araştırdıkları çalışmalarında ÖTBB tekniğinin başarı ve öz yeterliği arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Aksoy, ve Gürbüz (2012) ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi işbirlikli öğrenme yönteminin ÖTBB tekniği ve jigsaw tekniğinin akademik başarıya etkisini araştırdıkları çalışmalarında ÖTBB tekniğinin jigsaw tekniğine göre başarıyı arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur.

Ahmad ve Mahmood (2010) eğitim psikolojisi dersinde esnek yapılandırılmış işbirlikli öğrenme tekniği, ÖTBB tekniği ve geleneksel öğretim yönteminin başarıya etkisi ve öğrenci deneyimlerini araştırmışlar. Çalışmalarının sununda, işbirlikli öğrenme tekniklerinin başarıyı anlamlı bir şekilde arttırdığı, işbirlikli teknikler arasında fark olmadığı ve işbirlikli tekniklerin zengin eğlenceli ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunduğu bulgularına ulaşmışlardır. Gelici ve Bilgin (2011)'nin öğrenci takımları başarı bölümleri, küme destekli bireyselleştirme ve takım oyun turnuva tekniklerini tanıttıkları ve ilköğretim öğrencilerin bu teknikler hakkındaki görüşlerini inceledikleri çalışmalarında, öğrencilerin birçoğu tekniklerin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, derslerin daha eğlenceli geçtiğini, matematik korkularının azaldığını, sosyal becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Peterson ve Miller (2004) eğitim psikolojisi dersinde geniş grup ve işbirlikli yönteminin uygulandığı gruplarda öğrenci deneyimlerini karşılaştırdıkları çalışmada işbirlikli öğrenme grubunda görev bilinci, öğrencinin aktifleşmesi, görevin önemini kavrama ve becerileri arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Aydın (2013) ve Ünlü ve Aydın (2011) öğrenci görüşlerini değerlendirdikleri çalışmalarında, işbirlikli öğrenme uygulamalarının öğrencilerin derse olan ilgi ve katılımlarını arttırdığı, sosyal becerilerinin geliştiğini, derslerin eğlenceli geçtiğini ve sınıfta olumlu bir hava oluştuğunu tespit etmişlerdir.

ÖTBB tekniğini diğer teknik ve yöntemlerden ayıran; grup diyalogları ile akran öğrenmesini desteklemesi, öğrencilerin kendi zihninde var olan kavramların yanında arkadaşının zihninde var olanı da görmesi, küçük grup aktiviteleri ile öğrenmede daha aktif rol alması ve bunun yanında bireysel öğrenme fırsatının da sağlanmasıdır. Bu faktörler öğrencilerin başarılarını arttırmada ve zihinde kavramsal bütünlüğü sağlamada önemli rol almıştır. Zakaria, ve ark. (2010)'ın belirttiği gibi işbirlikli öğrenme, öğrencilere tartışma, problem çözme, çözüm üretme, birbirlerine yardım etme ve fikir sunmaları için fırsat sağlamaktadır.

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmektir. Öğrenci merkezli yaklaşımlarda temel kavramların öğrenci zihninde oluşturulması esastır. Ancak öğrenci zihin yapısını ölçmek oldukça zordur. İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı çalışmaların birçoğunda öğrencilerin anlamaları çoktan seçmeli testler ile ölçülmüştür. Ancak bu çalışmada öğrencilerin kavramsal anlamaları kelime ilişkilendirme testi ile ölçülmüştür. Sonuç olarak Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesindeki konuların öğretilmesinde ÖTBB tekniği öğrencilerin başarılarını arttırmada ve kavramların bütünlüğünü sağlamada geleneksel yöntemle göre daha etkilidir.

Çalışmanın sonuçları dikkate alındığında araştırmacılar, fen eğitimcileri ve öğretmenler için şu öneriler getirilebilir;

- ✓ Öğretmenler öğrenci zihnindeki kavramlar arasında bağlantı kurmak ve kavramların bütünlüğünü sağlamak için derslerinde ÖTBB tekniğine yer vermelidirler.
- ✓ ÖTBB tekniğinin uygulandığı konularla ilgili materyaller ve ortam hazırlığı iyi planlanmalıdır.
- ✓ Tüm gruplarda öğretmen rehberliğine ihtiyaç duyulduğundan öğretmen iyi yönetmen olmalı ve kendini buna hazırlamalıdır.
- ✓ ÖTBB tekniği diğer konular ve derslerde de uygulanarak etkililiği araştırılmalıdır.
- ✓ Öğrenci değerlendirmesinde sadece çoktan seçmeli, doğru yanlış, eşleştirme gibi geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin yanında Kelime İlişkilendirme testleri gibi tamamlayıcı değerlendirme tekniklerine yer verilmelidir.
- ✓ Öğretmenlerin bu tekniği başarılı bir şekilde kullanabilmeleri için yeterli bilgi ve beceriye sahip olmaları gerekmektedir. Bu bilgi ve becerilerin kazanılması için hizmet içi eğitim çalışmalarında yeni tekniklerin uygulanmasıyla ilgili olarak öğretmenler bilgilendirilmelidir.
- ✓ Öğretmen adaylarının, mesleki hayatlarında bu tekniği başarılı bir şekilde kullanabilmeleri için üniversite eğitimleri sürecinde işbirliğine dayalı teknikleri içeren dersler almalı ve bu teknikleri tanımalıdırlar.

KAYNAKÇA

- Ahmad, Z. & Mahmood, N. (2010). Effects of cooperative learning vs. traditional instruction on prospective teachers' learning experience and achievement. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 43(1), 151-164.
- Aksoy, G. ve Gürbüz, F. (2012). İşbirlikli iki farklı tekniğin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 67-78.
- Aydede, M.N., ve Matyar, F. (2009). Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 137-152.
- Aydın, F. (2013). Coğrafya bölümü öğrencilerinin bölgesel coğrafya dersinde işbirlikli öğrenme uygulamalarına ilişkin görüşleri ve öz değerlendirmeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2401-2418.
- Bahar, M., Johnstone, A.H. & Sutcliffe, R.G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S., & Bıçak, B. (2008). *Geleneksel-Alternatif ölçme ve değerlendirme*. (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63, 64-66.
- Bilgin, I., Coşkun, H. ve Aktaş, I. (2013). The effect of 5E learning cycle on mental ability of elementary students. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 592-607.
- Bilgin, İ. (2006) "İşbirlikli Öğrenme", M. Bahar (ed.), *Fen ve Teknoloji öğretimi* içinde (s.137-158), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bilgin, T. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersinde (çokgenler konusunda) öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğinin kullanımı ve uygulama sonuçları. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 19-28.
- Büyükkaragöz, S. S. ve Çivi, C. (1999), *Genel Öğretim Metotları (Öğretimde Planlama Uygulama)*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

- Cachapuz, A.F.C., & Maskill, R. (1987). Detecting changes with learning in the organization of knowledge: Use of word association test to follow the learning of collision theory, *International Journal of Science Education*, 9, 491-504.
- Cardelini, L. & Bahar, M. (2000). Monitoring the learning of chemistry through word association tests. *Australian Chemistry Resource Book*, 19, 59-60.
- Coşkun, H. (2011). *5E Modelinin İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Maddeyi tanıyalım Ünitesindeki Başarılarına ve Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Chang, H., Quintana, C., & Krajcik, J.S. (2010). The impact of designing and evaluating molecular animations on how well middle school students understand the particulate nature of matter. *Science Education*, 94, 73-94.
- Çetin, A. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Tekniklerinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Zihinsel Yapılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Devetak, I., Urbančič, M., Wissiak Grm, K.S., Krnel, D., & Glažar, S.A. (2004). Submicroscopic representations as a tool for evaluating students' chemical conceptions. *Acta Chimica Slovenica*, 51, 799-814.
- Doymuş, K., Karacop, A. & Şimşek, U. (2010). Effects of jigsaw and animation techniques on students' understanding of concepts and subjects in electrochemistry. *Educational Technology Research and Development*, 5, 671-691.
- Foley, K., & O'Donnell, A. (2002). Cooperative learning and visual organizers: Effects on solving mole problems in high school chemistry. *Asia-Pacific Journal of Education*, 22(1), 38-50.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education* (7th ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Frank, M., & Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assessment in a project-based learning course for pre-service science and technology teachers. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61.
- Gelici, Ö. ve Bilgin, İ. (2011). İşbirlikli öğrenme tekniklerinin tanıtımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 40-70.
- Gupta, M.L. (2004). Enhancing student performance through cooperative learning in physical sciences. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 63-73.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2002). The particulate nature of matter: Challenges in understanding the submicroscopic world. In J. K. Gilbert, Od Jong, R. Justi, D. F. Treagust & J Hv Driel (Eds.), *Chemical education: Towards research-based practice* (pp. 189-212). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Hovardas, T., & Korfiatis, K.J. (2006). Word associations as a tool for assessing conceptual change in science education. *Learning and Instruction*, 16, 416-432.
- Hwang, W.Y., Shadiev, R., Wang,C.Y., & Huang, Z. H. (2012). A pilot study of cooperative programming learning behavior and its relationship with students' learning performance. *Computers & Education*, 58(4), 1267-1281.
- Isa, A.M., & Maskill, R. (1982), A comparison of science word meaning in the classrooms of two different countries: Scottish integrated science in Scotland and in Malaysia. *British Journal of Educational Psychology*, 52, 188-198.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (2005). Cooperative Learning, R. M. Gillies and A. F. Ashman (Ed.) *Student Motivation in Co-operative Groups, Social Interdependence Theory*, London and New York, Taylor and Francis e-Library.
- Khan, G.N. & Inamullah, H.M. (2011) Effect of student's team achievement division (STAD) on academic achievement of students. *Asian Social Science*, 7(12), 211-215.
- Kostova, Z., & Radoynovska, B. (2010). Motivating students' learning using word association test and concept maps. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 4(1), 62-98.
- Kozma, R. B. (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction*, 13, 205-226.

- Krnel, D., Glažar, S., & Watson, R. (2003). The development of the concept of ‘‘matter’’: A cross-age study of how children classify materials. *Science Education*, 87, 621–639.
- Krnel, D., Watson, R., & Glažar, S.A. (2005). The development of the concept of ‘matter’: A cross-age study of how children describe materials, *International Journal of Science Education*, 27(3), 367-383.
- Lin, E. (2006). Cooperative learning in the science classroom. *The Science Teacher*, 73, 33-39.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Nakhleh, M. B., Samarapungavan, A., & Sağlam, Y. (2005). Middle school students’ beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 581-612.
- Nakiboğlu, C. (2008). Using word associations for assessing non major science students’ knowledge structure before and after general chemistry instruction: The case of atomic structure. *Chemistry Education Research and Practice*, 9, 309–322.
- Nichols, J.D. & Miller, R.B. (1994). Cooperative learning and student motivation. *Contemporary Education Psychology*, 19, 167-178.
- Novianti, I. (2013). Experimentation cooperative learning student team achievement division (STAD) type viewed from learning motivation. *Asian Journal of Education and e-Learning*, 01(05), 272-276.
- Özmen, H. (2011). Turkish primary students' conceptions about the particulate nature of matter. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6(1), 99-121.
- Peterson, E. S. & Miller J. A. (2004). Comparing the quality of student’s experiences during cooperative learning and large group instruction. *The Journal of Educational Research*, 97(3), 123-128.
- Pozo, J.I. & Crespo, M.A.G. (2005). The embodied nature of implicit theories: The consistency of ideas about the nature of matter. *Cognition and Instruction*, 23(3), 351-387.
- Prichard, J.S., Bizo, L.A., & Stratford, R.J. (2006). The educational impact of team-skills training: Preparing students to work in groups. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 119-140.
- Sezer, A. ve Tokcan, H. (2003). İşbirliğine dayalı öğrenmenin coğrafya dersinde akademik başarı üzerine etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 227-242.
- Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315–342.
- Stamovlasis, D., Dimos, A., & Tsaparlis, G. (2006). A study of group interaction processes in learning lower secondary physic. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(6), 556–576.
- Stavridou, H., & Solomonidou, C. (1998). Conceptual reorganization and the construction of the chemical reaction concept during secondary education. *International Journal of Science Education*, 20, 205-221.
- Tan, W., Wen, X., Jiang, C., Du, Y., & Hu, X. (2012). An evaluation model integrating user trust and capability for selection of cooperative learning partners. *Chinese Journal of Electronics*, 21(1), 42-46.
- Tiantong, M. & Teemuangsai, S. (2013). Student team achievement divisions (STAD) technique through the moodle to enhance learning achievement. *International Education Studies*, 6(4), 85-92.
- Topsakal, Ü., U. (2010). 8. Sınıf ‘‘canlılar için madde ve enerji’’ ünitesinin öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 91-104.
- Tran, V.D. (2013). Effects of student teams achievement division (STAD) on academic achievement, and attitudes of grade 9th secondary school students towards mathematics. *International Journal of Sciences*, 2, 5-15.
- Treagust, D.F., Segaran, A. L. C., Crowley, J., Yung, B. H. W., Cheong, I. P. A., & Othman, J. (2010). Evaluating students’ understanding of kinetic particle theory concepts relating to the states of matter, changes of state and diffusion: A cross-national study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 141-164.
- Ural, A., Umay, A., ve Argün, Z. (2008). Öğrenci takımları başarı bölümleri temelli eğitimin matematikte akademik başarı ve özyeterliğe etkisi. *H.Ü Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 307-318.
- Uşak, M. (2005), *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*, Yayınlanmış Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Ünlü, M. ve Aydınlan, S. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik öğretiminde öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği hakkındaki görüşleri. *AİBÜ, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 101-117.
- Valamides, N. (2000). Primary student teachers' understanding of the process and effects of distillation, chemistry education. *Research and Practice in Europe*, 1(3), 355-364.
- Watson, S., & Marshall, J. (1995). Effects of cooperative incentives and heterogeneous arrangement on achievement and interaction of cooperative learning groups in a college life science course. *Journal of Research In Science Teaching*, 32(3), 291-299.
- Wyk, M.M. (2012). The Effects of the STAD-cooperative learning method on student achievement, attitude and motivation in economics education. *Journal of Social Sciences*, 33(2), 261-270.
- Yağcı, Kaptı ve Beyaztaş, (2012). İşbirliğine dayalı öğrenme tekniklerinin fen ve teknoloji dersinde uygulanmasına ilişkin bir çalışma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 59-77.
- Zakaria, E., Chin, L.C., & Daud, Y. (2010). The effects of cooperative learning on students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. *Journal of Social Sciences* 6(2), 272-275.