

## MİMARLIK ÖĞRENCİLERİNİN MALZEME BİLGİSİNİN ARTTIRILMASINDA FABRİKA GEZİLERİNİN ROLÜ: METODOLOJİK BİR ANALİZ

Z. Sevgen PERKER

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi,  
Mimarlık Bölümü, Görükle Kampusu / Bursa, sevper@gmail.com

**Özet:** Bu çalışmanın amacı mimarlık öğrencilerinin yapı malzemesi hakkındaki bilgilerinin arttırılmasında fabrika gezilerinin katkısının araştırılması ve kelime ilişkilendirme testleri ile kavram haritalarının mimarlık öğrencisinin malzeme bilgisinin değerlendirilmesi konusundaki kullanılabilirliğinin saptanması hedeflenmektedir. Çalışma kapsamında incelenmek üzere seramik malzeme seçilmiş, mimarlık öğrencilerine fabrika gezisi öncesi ve sonrası kelime ilişkilendirme testi uygulanmış, öğrencilerin seçilen anahtar kavramlara verdikleri yanıtlardan kavram haritaları oluşturulmuştur. Araştırma sonuçları fabrika gezisi sayesinde mimarlık öğrencilerinin malzeme hakkındaki bilgi düzeyinde önemli bir artış olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu araştırma ile kelime ilişkilendirme testleri ve kavram haritalarının birer tespit, değerlendirme ve değişim stratejisi olarak mimarlıkta malzeme eğitiminde kullanılabilir oldukları ortaya konmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Mimarlık, Yapı Malzemesi Eğitimi, Kelime İlişkilendirme Testi, Kavram Haritası, Fabrika Gezisi

## THE ROLE OF FACTORY VISITS IN THE INCREASE OF MATERIAL KNOWLEDGE AMONG ARCHITECTURE STUDENTS: A METHODOLOGICAL ANALYSIS

**Abstract:** This study aims to investigate the contribution of factory visits to the increase of knowledge of materials among architecture students and identify the possibility of using word association tests and concept maps in the evaluation of knowledge of materials among architecture students. Ceramic materials have been selected for close examination. In the scope of the study, students had to take a word association test both before and after the factory visit. Subsequently, concept maps were created based on the students' answers to selected key concepts. Results of the study have shown that the students' level of knowledge of the material has increased significantly due to the factory visit. Moreover, the study has shown that word association tests and concept maps are usable in material training in architecture as an identification, evaluation and change strategy.

**Keywords:** Architecture, Building Material Education, Word Association Test, Concept Map, Factory Visit

### 1. Giriş

Eğitim bilimlerinde gerçek öğrenmeye yer vermeyen, yalnızca sınıf içi öğretim teknikleri ile gerçekleştirilen eğitim etkinlikleri önemli bir eleştiri konusu olmaktadır. Çağdaş bir eğitimden söz edildiğinde sınıf içi öğretim tekniklerinin yanı sıra sınıf dışı öğretim tekniklerinin kullanıldığı programlar ile karşılaşılmaktadır. Bilindiği gibi

gözlem gezisi sınıf dışı öğretim tekniklerinin en etkili olanlarından [1]. Gözlem gezileri sınıf içinde teorik olarak anlatılan bilgilerin pratik ile ilişkisinin kurulmasını ve böylelikle bilginin öğrencide daha kalıcı olmasını sağlamak, bilgilerin ilk kaynaktan gözlenerek elde edilmesi sayesinde teori ile uygulama arasında daha anlamlı ilişkilerin kurulmasına yardımcı olmak amacıyla taşınmaktadır [1].

Gözlem gezisi bir öğretim yöntemi olarak ele alındığında; gezinin basit bir ziyaretten ibaret olmadığı bilinmektedir. Bu bağlamda gözlem gezisinin ayrıntıları ile planlanması, gezi kapsamında edinilecek bilgi ve deneyimlerin öğrenci açısından yararlı ve kalıcı olabilmesi için iyi bir organizasyonun yapılması gerekmektedir. Gezi öncesinde öğrencilere gezinin amacı, programı, gezi kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan etkinlikler vb. konularda ayrıntılı bilgi verilmelidir. Ayrıca gözlem gezisinin öğrenci açısından yararlı olup olmadığının anlaşılması ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için olumlu ve olumsuz yönlerin ortaya konması da büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle gezi sonrasında bir değerlendirmenin de yapılması gerekmektedir [2].

En temel tanımıyla yapı inşa etme sanatı olarak tanımlanabilecek olan mimarlık; kullanıcıların yaşamını sürdürmelerini sağlayacak, barınma, eğlenme, dinlenme, çalışma vb. gibi çok sayıda etkinliğin içinde gerçekleştirilebileceği yapıları üretme eylemidir [3]. Yapıları tasarlayan ve uygulamalarının gerçekleştirilmesini yöneten mimar ise yapıları insan yaşamını kolaylaştıracak şekilde biçimlendirmek ve aynı zamanda estetik bir nesne ortaya çıkarmak ile yükümlüdür. Hem teknik hem de sanatsal bir yönü bulunan mimarın işlevsel, sağlam ve estetik bir yapı gerçekleştirmek üzere geniş bir yapı malzemesi bilgisine gereksinimi bulunmaktadır.

Yapı tasarımı ve uygulamasında malzeme bilgisi büyük önem taşımaktadır. Bir malzemenin yapının tasarımı ve uygulaması aşamasında kullanılabilmesi için ise mimar tarafından iyi tanınması ön koşul olmaktadır. Bir malzemenin iyi tanınması malzemenin genel ve teknik özelliklerinin üretim aşamalarının, yapıdaki olası kullanım yerlerinin, uygulamasında dikkat edilecek unsurların ve bakımının iyi bilinmesi anlamına gelmektedir. Bunun için mimarlık öğrencisine öğretilecek malzeme hakkında ayrıntılı teorik bilgi verilmesinin yanı sıra malzemenin üretim yerinde incelenmesinin sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda mimar yetiştiren kurumların yapı malzemesi konusunda verdikleri dersler ile mimarlık öğrencisinin yapı malzemesi bilgisinin arttırılmasına yönelik gerçekleştirdikleri çeşitli eğitim etkinlikleri önem kazanmaktadır. Mesleği gereği teorik bilgiyi uygulama ile birleştirme zorunluluğunda olan mimarlık öğrencisinin, malzeme bilgisinin arttırılmasında önem taşıyan etkinliklerin başında malzeme fabrikalarına yapılan teknik geziler gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı; mimarlık öğrencilerinin seramik yapı malzemesi hakkındaki bilgilerinin arttırılmasında seramik fabrikasına yapılan bir teknik gezinin katkısının araştırılmasıdır. Araştırma kapsamında seramik yapı malzemesinin seçilme nedeni, seramiğin günümüzde konutlar, iş ve alışveriş merkezi, kültürel ve sosyal amaçlı yapılar, sağlık yapıları vb. olmak üzere çok

çeşitli yapı türlerinde mimarlar tarafından tercih edilen bir malzeme olmasıdır. Seramiğin günümüzde yaygın olarak kullanılan bir yapı malzemesi olması geleceğin mimarları olan mimarlık öğrencilerinin sözü edilen malzeme hakkında ayrıntılı bilgiye sahip olmalarını gerektirmektedir. Çalışma kapsamında fabrika gezisinin mimarlık öğrencisinin malzeme bilgisinin arttırılmasına olan katkısının incelenmesi ve değerlendirilmesinde kelime ilişkilendirme testlerinden ve kavram haritalarından yararlanılmıştır. Sözü edilen tekniklerin çalışma kapsamında inceleme ve değerlendirme yöntemi olarak seçilme nedeni ise sözü edilen tekniklerin daha önce mimarlıkta malzeme eğitimi alanında, bir eğitim stratejisi belirlemek amacıyla kullanılmamış olmasıdır. Kelime ilişkilendirme testleri ve kavram haritaları eğitim bilimlerinde yaygın olarak kullanılan değerlendirme teknikleridir. Yapıda malzeme bilgisi ise içeriği gereği çok sayıda teknik kelime ve kavram içermektedir. Bu nedenle sözü edilen tekniklerin mimarlık öğrencisinin malzeme bilgisinin değerlendirilmesi konusundaki kullanılabilirliğinin test edilmesi de çalışmanın diğer amacıdır.

## 2. Yöntem

Öğrencilerin bir konudaki bilişsel yapılarında var olan kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin incelenmesini sağlayan kelime ilişkilendirme testleri ve kavram haritaları öğrencilerin o konu hakkında öğrendiklerinin anlamlı olup olmadığının ortaya konmasında kullanılmaktadır [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Geçmişten günümüze çeşitli araştırmacılar tarafından kullanılan bu tekniklerin özellikle fen bilgisi ve sosyal bilgiler eğitiminde yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Sözü edilen eğitim alanlarında kelime ilişkilendirme testleri ve kavram haritaları yöntemlerinin kullanılmasının en önemli nedeni bu alanların çok sayıda somut ve soyut kavramlar içeren bilim alanları olmasıdır [10]. Bu çalışmada da seramik yapı malzemesi konusu içeriğinin çok sayıda teknik kelime ve kavram içermesi nedeniyle, öğrencinin öğrendiği bilgilerin değerlendirilmesinde kelime ilişkilendirme testleri ve kavram haritaları yöntem olarak kullanılmıştır.

Kelime ilişkilendirme testleri ve kavram haritaları öğrencilerin bilişsel yapılarının ortaya konmasında önceden beri yaygın olarak kullanılan tekniklerdir. Kelime ilişkilendirme testlerinin kişinin bilişsel yapısının ortaya konması konusundaki kullanımları hakkında araştırmalar yapan ve yöntemin günümüze kadar ulaşmasını sağlayan öncü araştırmacılar arasında Deese (1965), Shavelson (1973, 1974), Preece (1976,1978), Kempa ve Nicholls (1983), Johnstone ve Moynihan (1984), Cachapuz ve Maskill (1987) yer almaktadır. Sözü edilen araştırmacıların yayınlarını, Bahar, Johnstone ve Sutcliffe (1999), Cardellini ve Bahar (2000) ile Bahar ve Özatlı (2003) isimli araştırmacıların çalışmaları izlemektedir [10, 11, 12, 13, 14, 15].

Kavram haritalarının anlamlı öğrenmenin ortaya konması amacıyla kullanımı ise ilk kez 1984 yılında Novak ve Gowin tarafından önerilmiştir [4]. Kavram haritası, kişisel olarak yapılandırılan ve bireyin bir konu üzerindeki bilgi yapısının ortaya konmasını sağlayan bir grafik olarak tanımlanabilmektedir. Kavram haritasının kendi içinde bir hiyerarşisi bulunmakta olup sözü edilen haritada genel kavramlar üstte, özel kavramlar ise dereceli olarak altta yer almaktadır. Kavram haritalarında ayrıca incelenen konu ile ilgili soyut ve somut çeşitli kavramlar ile bunlar arasındaki ilişkileri gösteren bağ çizgileri bulunmaktadır. Kavram haritaları günümüzde özellikle öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin ölçülmesinde, öğrenme düzeyinin saptanmasında kullanılan uygun bir yöntemdir.

Kelime ilişkilendirme testi yönteminde öğrenci, belirli bir süre içerisinde (uygun süre 30 sn) kendisine herhangi bir konu ile ilgili olarak verilen bir anahtar kavramın karşılığında aklına gelen kavramları yanıt olarak vermektedir. Öğrencinin verdiği yanıtların bilişsel yapısındaki bağlantıları ortaya koyduğu kabul edilmektedir. Kavram haritaları yönteminde ise öncelikle öğretilcek konunun anahtar kavramları hiyerarşik olarak sıralanmaktadır. Ardından anahtar kavramların hem kendi aralarındaki, hem de ikincil kavramlar ile olan ilişkileri bağ çizgileri yardımıyla grafik olarak görselleştirilmektedir.

Bu çalışmada hem mimarlık öğrencilerinin seramik yapı malzemesi hakkındaki bilgilerinin arttırılmasında seramik fabrikasına yapılan teknik gezinin katkısının araştırılması, hem de mimarlıkta malzeme bilgisinin arttırılmasının değerlendirilmesinde kelime ilişkilendirme testlerinin ve kavram haritalarının kullanılabilirliğinin test edilmesi amaçlanmaktadır. Gezi kapsamında öğrencilerinin bilgilerinin arttırılması hedeflenen konular; genel anlamda pişmiş toprak yapı malzemesi ve yapıda kullanılan kaplama malzemeleri olup özel olarak ise seramik yapı malzemesinin ayrıntılı incelenmesi ile sınırlıdır.

Çalışma yöntemi olarak; kelime ilişkilendirme testleri ve klasik sınav soruları içeren ön test ve son test formlarının öğrenciler tarafından yanıtlanmaları benimsenmiştir. Öğrencilere herhangi bir teorik bilgi verilmeden ve fabrika gezisi gerçekleştirilmeden önce ön testler, teorik bilgi verildikten ve fabrika gezisi gerçekleştirildikten sonra ise son testler uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini 14 – 15 Haziran 2010 tarihlerinde Kütahya Seramik Fabrikası Teknik Gezisi'ne katılan 38 adet gönüllü Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü öğrencisi oluşturmaktadır. Fabrika gezisinin verimliliğinin sağlanması açısından öğrenci sayısı bir adet şehirlerarası otobüs kapasitesi ile sınırlı tutulmuştur. Gezi ders dönemi dışında yapılmış olup öğrenci katılımı gönüllülük esasına dayalıdır. Gezinin öğrenci açısından herhangi bir zorunluluk içermemesinin (yüksek not alma, ders geçme vb.) yapılacak araştırmanın

sınırlılığını azaltması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çalışma örneklemini oluşturan öğrencilerin daha önceden yapı malzemesi dersini almış olmaları da fabrika gezisinin malzeme bilgisini arttırmadaki rolünün incelenebilmesi bakımından önem taşımaktadır.

### 3. Bulgular

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular; kelime ilişkilendirme testlerine ait bulgular, kavram haritalarına ilişkin bulgular ve bulguların karşılaştırmalı değerlendirilmesi olmak üzere üç başlık altında ele alınmıştır.

#### 3.1. Kelime İlişkilendirme Testlerine Ait Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde fabrika gezisine katılan mimarlık öğrencilerine bilgilerinin arttırılması hedeflenen konular ile ilgili olarak verilen anahtar kelimelere ön ve son testlerde karşılık olarak verdikleri yanıtlar incelenecektir.

Çalışma kapsamında yapılan ön ve son testlerde öğrencilere konu ile ilgili on adet anahtar kavram verilmiştir. Verilen anahtar kavramlar hem seramik yapı malzemesi ile ilişkili olan genel birkaç konuyu hem de seramik yapı malzemesinin iyi tanınmasında önem taşıyan kavramları içerecek şekilde seçilmiştir. Bu bağlamda seçilen anahtar kavramlar; *pişmiş toprak, kaplama, seramik, hammadde, üretim, tür, özellik, kullanım yeri, uygulama ve bakım* kavramlarıdır. Test formlarına her anahtar kavram alt alta onar kez yazılmıştır. Bunun nedeni zincirleme yanıt riskinin önlenmesidir. Öğrenci her kavram yazımında anahtar kavrama dönmez ise anahtar kavrama verdiği bir önceki yanıtın etkilenecek ve bu durum da testin amacına zarar verecektir. Testin uygulanması sırasında öğrencilerden kelime ilişkilendirme testlerinde en uygun süre olan 30 sn içerisinde gördükleri kavramlara yazılı olarak karşılık vermeleri istenmiştir.

Kelime ilişkilendirme testlerinin uygulanmasının ardından her mimarlık öğrencisinin ön ve son testlerde anahtar kavramlara verdikleri yanıtlar tek tek sayılmış ve toplam olarak anahtar kavramlara kaç farklı yanıt verildiği ortaya konmuştur. Mimarlık öğrencilerinin seramik yapı malzemesi hakkında yapılan ön testte ve son testte anahtar kavramlara öğrenciler tarafından verilen yanıtlar ve sayıları Tablo 1'de görülmektedir.

Kelime ilişkilendirme testindeki anahtar kelimelere verilen farklı yanıt sayıları değerlendirmede kullanılan önemli yöntemlerden biridir. Anahtar kavramlar ile ilişkilendirilen kelime sayısı arttıkça anahtar kavram hakkında daha fazla bilgi öğrenildiği ortaya çıkmaktadır. Anlama ve öğrenme, konu hakkında daha fazla kavram bilme ve bilinen kavramlar arasında daha fazla ilişki kurmaya bağlı olarak artmaktadır [10,15].

Tablo 1. Anahtar Kavramlara Verilen Yanıtlar ve Sayıları

Anahtar Kavramlar	Kelime Sayıları	
	Ön Test	Son Test
Pişmiş Toprak	18	30
Kaplama	25	25
Seramik	33	47
Hammadde	10	18
Üretim	17	47
Tür	16	22
Özellik	24	24
Kullanım Yeri	24	31
Uygulama	20	25
Bakım	10	14
<b>Toplam Farklı Kelime Sayısı</b>	<b>198</b>	<b>283</b>

Bu çalışmada da öğrencilere seramik yapı malzemesi hakkında herhangi bir teorik bilgi verilmeden ve fabrika gezisi gerçekleştirilmeden önce yapılan ön testte toplam farklı kelime sayısı 198 olarak tespit edilirken, teorik bilgi aktarımı ve fabrika gezisi sonrası toplam farklı kelime sayısı 283'e çıktığı görülmektedir. Bu durum yapılan bilgi aktarımının ve fabrika gezisinin sonrasında öğrencilerin seramik malzeme hakkındaki bilgilerinde bir artış olduğunu düşündürmektedir. Tablo 1'den izlendiğine göre kelime sayısında en fazla artış görülen anahtar üç kavram; *seramik*, *üretim* ve *pişmiş toprak* kavramlarıdır. Sözü edilen kavramlarda artışın en fazla olması, gezi kapsamında ağırlık verilen çalışmalar ile ilişkili görünmektedir. *Seramik* kavramında gözlemlenen sayı artışı, öğretilmesi amaçlanan asal konu olan seramik malzeme hakkında öğrencilerin gezi sonrası bilgilerinin önemli oranda arttığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Bir fabrika gezisinde üretimi gerçekleştirilen malzemenin gözlemlenen en önemli özellikleri üretim aşamaları olması, *üretim* kavramına karşılık verilen kelime sayısındaki artışı açıklamaktadır. Kelime sayısında en fazla artış görülen üçüncü kavramın *pişmiş toprak* olması ise öğrencilerin gezi sırasında yaptıkları gözlem sonucunda daha önceden bildikleri ve seramik malzemenin de içinde bulunduğu yapı malzemesi gruplarından olan pişmiş toprak malzeme ile ilişki kurduklarını göstermektedir. Bu durum gezi sonrasında öğrencilerin yalnızca biliş yapılarındaki kavram sayılarında artış olmadığını, aynı zamanda daha önceden bildikleri yapı malzemesi bilgileri ile bağlantı kurduklarını da göstermesi bakımından önem taşımaktadır.

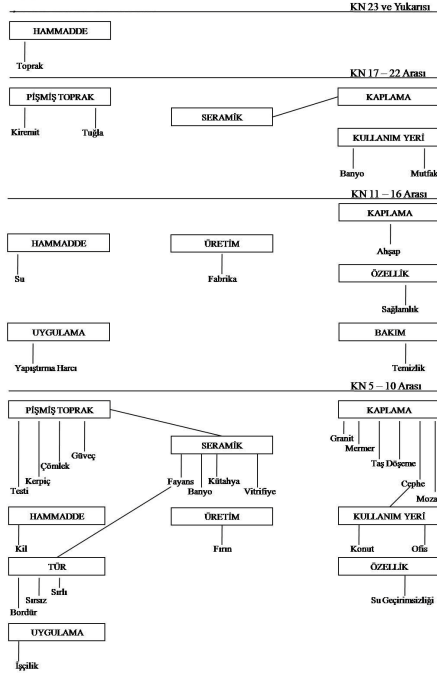
Ön test sonuçları ile son test sonuçları anahtar kavramlar bazında tek tek ele alındığında *özellik* ve *kaplama* kavramları hariç tüm anahtar kavramlara karşılık verilen kelime sayılarında artış olduğu gözlemlenmektedir. Sözü edilen artış öğrencilerin seramik yapı malzemesi konusundaki bilgi düzeylerinin arttığına işaret etmektedir. Ön ve son test sonuçları özellik kelimesi bazında incelendiğinde, anahtar kavrama karşılık verilen kelime sayısı aynı kalmakla birlikte ön testte verilen özelliklerin

daha genel bilgiler içerdiği, son testteki kelimelerin ise daha teknik oldukları dikkati çekmektedir. Ön ve son test sonuçları *kaplama* kavramı bazında incelendiğinde ise, anahtar kavrama karşılık verilen kelime sayısı aynı kalmakla birlikte ön testte verilen yanıtların yapı malzemesinin genel konularıyla, son testte verilen yanıtların ise seramik yapı malzemesi konusu ile daha fazla ilgili olduğu görülmektedir. Bu durum fabrika gezisinin seramik malzemenin teknik özellikleri ile ilgili ayrıntılar hakkında öğrencilerin bilgi düzeyini arttırdığını göstermektedir.

### 3.2. Kavram Haritalarına İlişkin Bulgular

Kelime ilişkilendirme test sonuçlarının irdelenmesinde yalnızca kelime sayısındaki artışa bakmak anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini tespit etmek için yeterli olmamaktadır. Bu bakımdan kelime ilişkilendirme testlerinde aynı anahtar kavramlara verilen ortak yanıt kelime sayılarının da incelenmesi gerekmektedir. Bu sayede anahtar kelimeler arasındaki anlamsal yakınlığın tespit edilmesi sağlanmış olmaktadır [15]. Bu bakımdan anahtar kelimeler arasındaki anlamsal yakınlığın tespit edilebilmesi amacıyla gezi kapsamında mimarlık öğrencilerine yapılan ön test ve son testlerde bulunan kelime ilişkilendirme testlerine verilen yanıtlar tek tek incelenmiştir. Her bir anahtar kavrama kaç çeşit yanıt kavram verildiği ve yanıt kavramların hangi anahtar kavramlar için kaçar kez tekrar edildiğini gösteren ön test ve son test frekans tabloları hazırlanmıştır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak kavram haritaları oluşturulmuştur. Bilindiği gibi kavram haritalarında bulunan birleştirici çizgiler kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamsal olarak özetlemektedir. Ancak bu çalışmada yöntem olarak kavram haritalarının kelime ilişkilendirme test sonuçlarına göre oluşturulması esas olduğundan yukarıda sözü edilen anlamsal bir bilginin toplanmasına gereksinim duyulmamıştır. Bu bölümde sözü edilen haritalara yer verilmekte ve elde edilen bulgular sunulmaktadır. Kavram haritalarının oluşturulmasında Kesme Noktası (KN) tekniği esas alınmıştır. Kesme Noktası tekniğinde bir frekans tablosu oluşturulmaktadır. Kelime ilişkilendirme testinde yer alan herhangi bir anahtar kavram için en fazla verilen yanıt kelimenin kaç kez tekrarlandığı tespit edilmektedir. Tespit edilen sayının 3 ila 5 sayı altı ise kesme noktası olarak kullanılmaktadır. Daha sonra kesme noktası belirli aralıklar ile aşağıya çekilmekte ve tüm anahtar kelimeler kavram haritasında görünene kadar işleme devam edilmektedir [15]. Bu çalışma kapsamında yapılan incelemelere göre kesme noktası 23 ve aralıklar sırasıyla 17 – 22, 11 – 16, 5 – 10 olarak belirlenmiştir. Kesme noktasının üstünde yer alan (23 ve üzeri) frekanslar kavram haritasının en üstüne yazılarak haritanın oluşturulmasına başlanmış, ardından kesme noktası belirli aralıklar ile aşağıya çekilmiş ve tüm anahtar kavramlar haritada yer alıncaya kadar işleme

devam edilmiştir. Ön test sonuçlarına ait kavram haritası Şekil 1’de görülmektedir.

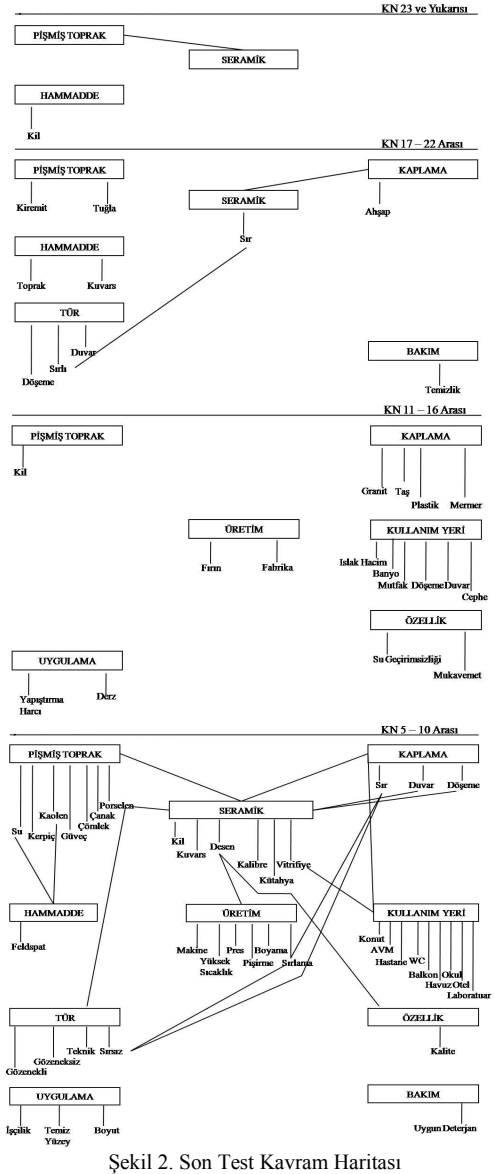


Şekil 1. Ön Test Kavram Haritası

Ön test kavram haritasının KN 23 ve yukarısını gösteren bölümünde anahtar kavram olarak yalnızca hammaddenin ortaya çıktığı ve bu kavramın *toprak* kelimesi ile ilişkilendirildiği görülmektedir. *Toprak* kelimesi yapı malzemesi bilgisi açısından oldukça genel bir kavramdır. *Hammaddenin* anahtar kavramının genel bir kavram olan *toprak* ile ilişkilendirilmesi, seramik malzemenin hammaddesi olarak kullanılacak toprağın bileşimi ile ilgili herhangi bir ayrıntı vermediğinden, öğrencilerin bu kavramı genel kültür bilgileri ile yanıtladıkları düşünülmektedir.

Ön test kavram haritasının KN 17 – 22 arasını gösteren bölümünde anahtar kavramların sayısında artış olduğu görülmektedir. Haritanın bu bölümünde *pişmiş toprak*, *seramik*, *kaplama* ve *kullanım yeri* anahtar kavramlarının ortaya çıktığı izlenmektedir. Mimarlık öğrencilerinin *pişmiş toprak* anahtar kavramını tuğla ve kiremit ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Tuğla ve kiremit konuları pişmiş toprak yapı malzemesinin öncelikle vurgulanan konuları olması nedeniyle daha önce yapı malzemesi dersi alan mimarlık öğrencilerinin bu ilişkiyi kolaylıkla kurdukları düşünülmektedir. Haritanın bu bölümünde ortaya çıkan diğer iki anahtar kavram ise *seramik* ve *kaplama* kavramlarıdır. Her iki kavramın birbirini çağrıştırması da mimarlık öğrencilerinin genel kültür bilgileri ile kurdukları bir ilişki olmalıdır. Bilindiği gibi seramik, başta içinde yaşadığımız konutlar olmak üzere pek çok yapıda günümüzde yaygın olarak kullanılan bir kaplama

malzemesidir. Zaten haritada ortaya çıkan *kullanım yeri* kavramının banyo ve mutfak kelimeleri ile ilişkilendirilmiş olması da öğrencilerin günlük yaşantıya dair bilgilerini yanıtlarına yansıtıklarını düşündürmektedir.



Şekil 2. Son Test Kavram Haritası

Ön test kavram haritasının KN 11 – 16 arasını gösteren bölümünde haritaya *üretim*, *özellik*, *uygulama* ve *bakım* anahtar kavramlarının eklendiği gözlenmektedir. Sözü edilen kavramların ilişkilendirildiği kelimeler incelendiğinde; *hammadde* kavramının su ile, *kaplama* kavramının ahşap ile, *özellik* kavramının sağlamlık ile, *üretim* kavramının fabrika ile, *bakım* kavramının temizlik ile, *uygulama* kavramının ise yapıştırma harcı ile ilişkilendirildikleri görülmektedir. Bunlardan yalnızca *uygulama* kavramı ile yapıştırma harcı arasındaki ilişki

teknik bir bilgi olarak değerlendirilebilmekle birlikte sayılan tüm ilişkiler öğrencilerin genel kültürleri ile kolaylıkla kurabilecekleri ilişkilidir.

Ön test kavram haritasının KN 5-10 arasını gösteren bölümünde, haritanın daha önceki bölümlerinde görülmeyen *tür* kavramının dahil olması ile tüm anahtar kavramların haritada ortaya çıktığı görülmektedir. Haritanın bu bölümünde de anahtar kavramların ilişkilendirildiği kelime sayısında artış olduğu görülmektedir. Kavram haritasına eklenen kelimeler incelendiğinde; bu kelimelerin çoğunun teknik kelimeler olduğu dikkati çekmekte, ayrıca *pişmiş toprak* ile *seramik* arasında, fayans kelimesi aracılığıyla *seramik* ile *tür* arasında, cephe kelimesi aracılığıyla *kullanım yeri* ve *kaplama* arasında çapraz ilişkiler kurulduğu görülmektedir. Kurulan çapraz bağlantıların öğrencilerde mevcut bulunan bazı anlamlı öğrenmelere işaret edildiği düşünülmektedir.

Konu anlatımı ve fabrika gezisi sonrası uygulanan son test sonuçlarına ait kavram haritası ise Şekil 2'de görülmektedir.

Şekil 2'de yer alan son test kavram haritasındaki verilerin yorumları aşağıdadır:

Son test kavram haritasının KN 23 ve yukarısını gösteren bölümünde anahtar kavram olarak *pişmiş toprak*, *seramik* ve *hammadde* kavramlarının ortaya çıktığı, *pişmiş toprak* ile *seramiğin*, *hammadde* kavramı ile *kil* kelimesinin ilişkilendirildiği görülmektedir. Haritanın bu bölümünde ortaya çıkan kavramlar her ne kadar mimarlık öğrencilerinin genel kültürleri ile yanıtlayabilecekleri türden de olsa özellikle ön testte aynı kesme aralığında bulunan kavramlara göre sayısal bir artış olması öğrencilerin bilgi düzeylerinde olumlu bir yönde değişim olduğuna işaret etmektedir. Harita, *hammadde* kavramı özelinde incelendiğinde ise ilişkilendirilen kelimenin değiştiği, toprak kelimesinin yerini *kil* kelimesinin aldığı görülmektedir. Bu durum konunun öğrenciler açısından, olması gereken şekilde teknik olarak ifade edilmeğe başladığının bir göstergesidir.

Son test kavram haritasının KN 17 – 22 arasını gösteren bölümünde, haritanın bir önceki aralığına göre bir artış gözlenmektedir. Haritaya *tür*, *kaplama* ve *bakım* anahtar kavramlarının eklendiği, teknik kelime sayısında artış olduğu, ayrıca *kaplama*, *seramik* ve *tür* kavramları arasında ilişkiler kurulduğu görülmektedir. Son test kavram haritasının bu bölümü, ön test kavram haritasının aynı kesme aralığına göre de önemli farklar içermektedir. Burada ön test haritasının aynı kesme aralığında görülmeyen kavramların (*hammadde*, *tür*, *bakım*) haritaya eklendiği, kavramlar arasındaki ilişki sayısında ise artış olduğu (*seramik* – *tür* ilişkisi ile) görülmektedir. Ön test haritasından farklı olarak ise bu bölümde *kullanım yeri* anahtar kavramının yer almadığı görülmektedir. Bu durum ilk etapta *kullanım yeri* kavramının öğrencilerin

gündeminden çıktığını düşündürmekle birlikte haritanın bir sonraki kesme aralığına bakıldığında (KN 11 – 16 arası) öğrencilerin *kullanım yeri* kavramı ile ilişkilendirdikleri kelime sayısında önemli bir artış olduğu görülmekte, ön testte genel kültüre dayalı olarak verilen yanıtların yerini daha mimari kelimelerin aldığı izlenmektedir. Bu nedenle haritanın bu bölümünde kullanım yeri kavramının yer almayışı, anlamlı öğrenme açısından olumsuz olarak değerlendirilmemektedir.

Son test kavram haritasının KN 11 – 16 arasını gösteren bölümünde, *üretim*, *özellik* ve *uygulama* gibi kavramların haritaya eklendiği görülmektedir. Ayrıca ön testin aynı kesme aralığına göre anahtar kavramlar ile ilişkilendirilen teknik kelime sayısında da artış izlenmektedir. Bu durum da öğrencilerin gezi sonrası konu ile ilgili bilgi düzeylerinin arttığına işaret etmektedir.

Son test kavram haritasının KN 5 – 10 arasını gösteren bölümünde, tüm anahtar kavramların haritada yer aldığı, ön teste göre anahtar kavramlar ile ilişkilendirilen teknik kelime sayısında önemli sayılabilecek bir artış olduğu, ayrıca anahtar kavramlar arasında çok sayıda çapraz ilişkinin kurulduğu görülmektedir. Özellikle çapraz ilişki sayısındaki artış anlamlı öğrenmenin önemli bir göstergesidir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Ön test ve son test kavram haritalarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi sonucunda; genel olarak son test kavram haritasında ön teste göre teknik kelime sayısında artış olduğu, ön test kavram haritasında çok az olmasına rağmen son test kavram haritasında anahtar kavramlar arasında çok sayıda çapraz ilişkinin kurulduğu söylenebilmektedir.

Kavram haritalarında çapraz ilişki sayısının artmasının anlamlı öğrenmeye işaret ettiği bilinmektedir. Ancak değerlendirme teknikleri olarak kelime ilişkilendirme testlerinin ve kavram haritalarının malzeme bilimi eğitiminde ilk kez kullanıldığı bu çalışmada, daha önce de belirtildiği üzere, sözü edilen değerlendirme tekniklerinin kullanılabilirliğinin sınanmasına yönelik olarak bir de klasik sınav uygulaması gerçekleştirilmiştir. Fabrika gezisine katılan mimarlık öğrencilerine bilgilendirme - gezi öncesi ve bilgilendirme – gezi sonrasında seramik yapı malzemesi ile ilgili sorular içeren birer klasik sınav uygulaması yaptırılmıştır. Bilgilendirme ve gezi öncesinde öğrencilerin aldıkları sınav puanı ortalamaları 100 üzerinden 26 puan iken, bilgilendirme ve gezi sonrasında öğrencilerin aldıkları sınav puanı ortalamaları 100 üzerinden 65 puan olmuştur. Bu durum hem öğrencilerde fabrika gezisi sonrası anlamlı bir öğrenmenin gerçekleştiğini, hem de malzeme bilimi eğitiminde değerlendirme teknikleri olarak kelime ilişkilendirme testleri ile kavram haritalarının kullanılabilir yöntemler olduğunu göstermiştir.

Bu çalışma; hem mimarlık öğrencilerinin yapı malzemesi hakkındaki bilgilerinin arttırılmasında fabrika gezilerinin önemli bir katkısının bulunduğunu hem de mimarlıkta malzeme bilgisinin arttırılmasının değerlendirilmesinde kelime ilişkilendirme testlerinin ve kavram haritalarının kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, fabrika gezilerinin mimarlık öğrencisinin malzeme bilgisinin arttırılmasına katkıda bulunduğu yönündeki genel kanının bilimsel olarak ispatlanmasını sağlamıştır. Mimarlıkta çağdaş bir malzeme eğitiminin verilmesi için fabrika gezilerinin tüm malzemeler için yaygınlaştırılması ve eğitim programlarına entegre edilmeleri gerekmektedir. Bunun için ise üniversite ile sanayinin yakın işbirliği içinde olması ve ortak programlar geliştirmesi hedeflenmelidir.

Ayrıca bu çalışma ile kelime ilişkilendirme testleri ile kavram haritalarının bir tespit, değerlendirme ve değişim stratejisi olarak mimarlıkta malzeme eğitiminde kullanılabilecek bilimsel yöntemler oldukları ortaya konduğu, mimarlıkta malzeme eğitime yeni değerlendirme teknikleri kazandırıldığı düşünülmektedir.

### 5. Teşekkür

14 – 15 Haziran 2010 tarihleri arasında, Kütahya'daki fabrikalarında gerçekleştirilen seramik malzeme üretimi hakkında Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü öğrencilerine bilgi aktarımında bulunan ve teknik geziye sponsor olan Kütahya Seramik firmasına, organizasyona olan katkıları nedeniyle Uludağ Üniversitesi'ne, söz konusu geziye katılan Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü öğrencilerine teşekkür ederim.

### 5. Kaynaklar

- [1] Demirel, Ö., Öğretme Sanatı, 11. Baskı. Pegem Yayıncılık, Ankara, 2007.
- [2] Küçükahmet, L., Öğretimde Planlama ve Değerlendirme, 17. Baskı, Nobel Yayın, Ankara, 2005.
- [3] Hasol, D., Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, 5. Baskı, YEM Yayınevi, İstanbul, 1993.
- [4] Novak, J. D., & Gowin, B. D., Learning how to learn, New York: Cambridge University Press, 1984.
- [5] Novak, J. D., Gowin, D. B., Johansen, G. T., "The use of concept mapping and knowledge: Vee mapping with junior high school science students", Science Education, 67(5), 625-645, 1983.
- [6] Shavelson, R. J., "Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student's memory", Journal of Research in Science Teaching, 11, 231-249, 1974.

- [7] Preece, P.F.W., "Exploration of semantic space: review of research on the organisation of scientific concepts in semantic memory", Science Education, 63, 547-562, 1978.
- [8] Kempa, R.F. and Nicholls, C.E., "Problem solving ability and cognitive structure – an explanatory investigation", European Journal of Science Education, 5, 171-184, 1983.
- [9] Johnstone, A.H. and Moynihan, T.F., "The relationship between performance in word association tests and achievement in chemistry", European Journal of Science Education, 7, 57-66, 1985.
- [10] Bahar, M., Johnstone, A.H. and Sutcliffe, R.G., "Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests", Journal of Biological Education, 33, 134-141, 1999.
- [11] Deese, J. The structure of associations in language and thought, Baltimore: Johns Hopkins Press, 1965.
- [12] Cachapuz, M. F. C. and Maskill, R., "Detecting changes with learning in the organisation of knowledge: use of word association tests to follow the learning of collision theory", International Journal of Science Education, 9, 491-504, 1987.
- [13] Cardellini, L. and Bahar, M. Monitoring the learning of chemistry through word association tests, Australian Chemistry Resource Book, 19, 59-69, 2000.
- [14] Bahar, M., Johnstone, A.H., & Sutcliffe, R.G., "Investigation Of Students' Cognitive Structure In Elementary Genetics Through Word Association Tests", Journal of Biological Education, 33, 134-141, 1999.
- [15] Bahar, M., Özatlı, N.S., "Kelime İletişim Test Yöntemi İle Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması", Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5.2. 75-85, 2003.