

Kelime İlişkilendirme Testi ve Çizim Yoluyla Ortaokul Öğrencilerinin “Hücre” Konusundaki Kavramsal Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi

Dilek KURT^{1*}  Nuriye KOÇAK²  Ayşegül DERMAN² 

¹ Millî Eğitim Bakanlığı, Konya, Türkiye

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 15.10.2024
Kabul Tarihi: 30.12.2024
Yayın Tarihi: 31.12.2024

Anahtar Kelimeler:

Fen bilimleri,
Hücre,
Kelime ilişkilendirme testi,
Kavramsal bilgi,
Kavram yanlışlığı

ÖZET

Öğrencide var olan kavramlar ve bilgi yapıları ile onlara öğretilmek istenen hedef konu alanı arasında bağlantı kurulduğunda anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleşmektedir. Bu çalışma kelime ilişkilendirme testi ve çizim tekniği kullanılarak ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin “Hücre” konusu ile ilgili bilişsel bilgilerini ve kavram yanlışlıklarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin hücre kavramıyla ilgili bilgi yapıları ve kavram yanlışlıkları belirlenerek bu yanlışlıklara sebep olabilecek olası etkenler ve alınabilecek önlemlere değinilmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Konya ili Seydişehir ilçesindeki bir devlet ortaokulu 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören 43 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) kullanılmıştır. Ayrıca kelime ilişkilendirme testine, sözel ifade yeteneği zayıf olan öğrenciler için hücre çizimi maddesi eklenmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmış, öğrenci cevaplarındaki ifadelerin tekrar sayısına göre frekans tablolarına yer verilmiştir. Çalışmanın sonucunda sınıf seviyelerinde 6. sınıftan 8. sınıfa doğru ilerlendikçe sarmal programda kazanım sayısının artması ve öğrencilerin bilişsel yapılarının gelişmesi sebebiyle “Hücre” kavramıyla ilgili bilgilerin, öğrenci zihinlerinde daha doğru ve gerçekçi olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin kavramı zihinlerinde yapılandırırken yakından uzağa ilişkilendirdiği görülmektedir. Öğrencilerdeki eksik ya da yanlış öğrenmelerin veya kavram yanlışlıklarının oluşmasında analogilerin kullanılırken gerekli açıklamaların yapılmaması ve var olan yanlış bilgilerin düzeltilmeden yeni kavramların öğrenilmeye başlanması olarak tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kelime ilişkilendirme testi ile çizim tekniğine oranla kendilerini daha iyi ve doğru ifade ettikleri görülmektedir. Fen bilimleri dersi kavramlarının öğretiminde ilkököl veya alt kademelerden kalan eksik öğrenmelerin tamamlanması ve derslerde analogi ya da benzetmelerden yararlanılırken yeterince hassasiyet gösterilerek öğretilen kavramla kullanılan analogi-benzetme arasındaki benzerlik ve farklılıkların detaylı açıklanması önerilmektedir.

Determination of Conceptual Knowledge Levels of Secondary School Students on The Subject of ‘Cell’ Through Word Association Test and Drawing

Article Info

Received: 15.10.2024
Accepted: 30.12.2024
Published: 31.12.2024

Keywords:

Science,
Cell, Word association test,
Conceptual knowledge,
Misconception.

ABSTRACT

When a connection is established between the concepts and knowledge structures of the student and the target subject area that is intended to be taught to them, meaningful and permanent learning occurs. This study was conducted to determine the cognitive knowledge and misconceptions of 6th, 7th and 8th grade secondary school students about ‘Cell’ subject by using word association test and drawing technique. For this purpose, the knowledge structures and misconceptions of the students about the concept of cell were determined and possible factors that may cause these misconceptions and precautions that can be taken were mentioned. Survey model, one of the qualitative research methods, was used in the study. The sample of the study consisted of 43 students studying in the 6th, 7th and 8th grades of a state secondary school in Seydişehir district of Konya province. Word Association Test (VAT) was used in the study. In addition, a cell drawing item was added to the word association test for students with poor verbal expression skills. Descriptive analysis was used to analyse the data, and frequency tables were included according to the number of repetitions of the expressions in the student responses. As a result of the study, it was observed that the information about the concept of ‘Cell’ was formed more accurately and realistically in the students’ minds due to the increase in the number of acquisitions in the spiral programme and the development of students’ cognitive structures as they progressed from the 6th to the 8th grade. It is seen that students associate the concept from close to far while constructing the concept in their minds. It was determined that incomplete or incorrect learning or misconceptions in students were caused by not making the necessary explanations while using analogies and starting to learn new concepts without correcting the existing wrong information. In the teaching of science course concepts, it was also observed that the students expressed themselves better and more accurately with the word association test compared to the drawing technique. It is recommended to complete the incomplete learning from primary school or lower levels and to explain the similarities and differences between the concept to be taught and the analogy and analogy used in detail by showing sufficient sensitivity when using analogies or similes in the lessons.

Bu makaleye atıfta bulunmak için:

Kurt, D., Koçak, N., & Derman, A. (2024). Kelime ilişkilendirme testi ve çizim yoluyla ortaokul öğrencilerinin “Hücre” konusundaki kavramsal bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *UPUES Journal*, 1(1), 67-83.

*Sorumlu Yazar: Dilek KURT, the.lake.05@gmail.com



GİRİŞ

Fen bilimleri dersinin birçok soyut kavram ihtiva etmesi öğrencilerin içeriği anlamakta sıkıntı yaşamasına, öğrenenlerde kavram yanlışlarının oluşmasına dolayısıyla da günlük yaşamla bilimin ilişkilendirilememesine sebep olmaktadır (Alkış Küçükaydın, 2020; Kara, 2016). Ancak öğrencilerin okulda öğrenilenleri sosyal hayata aktarabilmeleri ve bilimsel bilgiyi günlük yaşam sorunlarını çözmede kullanabilmeleri fen eğitiminin en önemli hedefleri arasında yer almaktadır (Derman & Badeli, 2017). MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan kazanım ve kavramlar hem aynı sınıf seviyesinde hem de sınıf seviyesi ilerledikçe ardışık ve sarmaldır. Kavramlar bir sonraki öğrenilecek kavramlar için ön koşul bilgi olduğundan eğitim öğretim faaliyetlerinde ayrı bir öneme sahiptir (Köksal, 2006).

Doğası gereği oldukça fazla teknik terim içeren fen bilimleri dersinin alt branşlarından olan biyoloji okuma zorluğu olan bir bilim dalıdır ve yıllardır yapılan araştırmalarda biyolojinin, öğrencilerin öğrenmekte güçlük yaşadığı ve bilişsel yapı oluşturmakta zorlandıkları derslerden biri olduğu vurgulanmıştır (Önel vd., 2015; Özay Köse, 2009). Bu durumun sebebi ise öğrencilerin mikroskobik düzeydeki yapıları ve molekül seviyede gerçekleşen süreçleri zihinlerinde canlandırmakta güçlük yaşamasıdır (Saygın vd., 2006). Fen bilimleri dersinin önemli kavramlarından tüm canlıların temel yapı birimi olan “Hücre” kavramının ortaokul öğrencileri tarafından doğru şekilde öğrenilmesi, ileri de öğrenilecek konulara da (Hücresinin bölümleri ve görevleri, sistemler, DNA ve kalıtım vb...) ön bilgi oluşturacağı için büyük önem arz etmektedir. Bu düşünceden yola çıkılarak yapılan bu araştırmanın amacı aşağıdaki gibidir:

Araştırmanın Amacı

Bu çalışma kelime ilişkilendirme testi ve çizim tekniği kullanılarak ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin “Hücre” konusu ile ilgili bilgi yapıları ve kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın Önemi

Öğrencide var olan kavramlar ve bilgi yapıları ile onlara öğretilmek istenen hedef konu alanı arasında bağlantı kurulduğunda anlamlı ve kalıcı öğrenmede gerçekleşmektedir (Yaşa & Koçak, 2022). Öğretimin her aşamasında bu durum göz önünde bulundurularak yeni bilginin kavramlara ayrılması, aralarındaki ilişkinin gösterilmesi ve eski bilgilerle bu yeni bilgiler arasında anlamlı bir ilişkinin kurulması kavram öğreniminde büyük kolaylık sağlamaktadır (Ayas, 2019).

Kavram yanlışlarının en belirgin özelliği öğrenciler için bir bilgi niteliği taşımaları ve öğrencilerin bunları diğer bilgilerden ayırt edememesidir (Rowell vd., 1990). Yapılan bu çalışmayla ortaokul 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin hücre konusuyla ilgili temel kavramların zihinde bilişsel olarak nasıl yapılandırıldığı öğrenme amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin hücre kavramıyla ilgili bilgi yapıları ve kavram yanlışları belirlenerek bu yanlışlara sebep olabilecek olası etkenler ve alınabilecek önlemlere değinilmiştir.

Varsayımlar

Öğrencilerin;

- Kelime ilişkilendirme testinin yapılışını doğru anladıkları,
- Testi isteyerek ve samimiyetle cevapladıkları,
- Testi not kaygısı yaşamadan cevapladıkları

varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma;

- 6. 7. ve 8. sınıflardan 43 öğrenci ile,
- “Hücre” konusu ile,
- Kelime ilişkilendirme testi ve buna eklenen çizim bölümü ile,
- Testte verilen kavram ile

sınırlandırılmıştır.

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde yapılan bu çalışmayla ilgili kavramsal çerçeve, ulusal ve uluslararası alan yazın bilgilerine yer verilmiştir.

Kavramsal Çerçeve

Hücre

Hücre; yaşama, üreme, solunum gibi canlılık olaylarının tamamını gerçekleştiren canlıların en küçük yapı ve işlev birimi olarak tanımlanır ve tüm canlılar hücre ya da hücrelerden oluşur (MEB, 2018).

Bilişsel bilgi

Hafızadaki kavramlar arasındaki ilişki ve organizasyon olarak tanımlanmıştır (Bahar & Özatlı, 2003).

Kavram

Kavram çevremizdeki olay ve objelerin, canlı ve cansız varlıkların hem benzerlik hem de farklılıklarına göre sınıflandırılarak bu sınıflara verilen isimlerdir (Ayas, 2019). Bu tanımdan yola çıkarak kavramların aslında gerçek hayatta gördüğümüz madde ya da nesnelere değil, zihnimizde canlandırdığımız soyut düşünceler olduğu söylenebilir.

Kavram yanılığısı

Öğrencilerin okul dışı ortamlardaki yaşantı, sosyal çevre, tecrübe, deneyim ve bilişsel becerilerinin etkisiyle okul ortamındaki bilimsel bilgiyi yanlış ilişkilendirmeleri kavram yanılığısı ya da alternatif kavram olarak adlandırılmıştır (Ercan vd., 2009).

Kelime ilişkilendirme testi (KİT)

Kişinin zihninde yer alan kelime veya kavramların ortaya çıkmasını sağlayan kelime ilişkilendirme testi zihne gelen fikirleri sınırlamadan bağımsız olarak uyarıcı kelimeyle ilişkili cevaplama varsayımına dayanır (Bahar vd., 1999).

Alan Yazın

Ulusal alan yazında; Ercan vd. (2009) kelime ilişkilendirme testi kullanarak ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin güneş sistemi ve uzay konusundaki bilişsel yapısını ortaya koymak, kavramsal değişim sürecini incelemek ve kavram yanılığılarını tespit etmek amacıyla yapmış olduğu çalışmasında,

öğrencilerin kavramsal değişiminin olumlu etkilendiği, kelime ilişkilendirme testlerinin bilişsel yapıyı ortaya koymada ve kavram yanlışlarının belirlenmesinde etkili bit teknik olduğu, Kurt & Ekici (2013) kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanarak biyoloji öğretmen adaylarının ozmoz kavramıyla ilgili bilişsel yapılarını ve alternatif kavramlarını tespit etmek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğretmen adaylarının ozmozla ilgili bazı alternatif kavramlara sahip oldukları, Önel vd. (2015) çizim tekniğini kullanarak lise öğrencilerinin hücrenin temel kısmı ve organelleri hakkında bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin bu yapı ve organelleri fen bilimleri ve biyoloji derslerinde müfredat olarak öğrendikleri, Boz & Görgülü Arı (2020) kelime ilişkilendirme testini ön-son test şeklinde kullanarak fen bilgisi öğretmen adaylarının DNA replikasyonu ile ilgili kavramsal değişim sürecini incelemek ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, son test sonuçlarında anahtar kavramla ilişkili daha çok kelime yazıldığı, kavramlar arasındaki ilişkilerin arttığı ve bazı kavramlar için öğretimin gerçekleştiği ve son olarak da Çelik & Çakmak (2023) kelime ilişkilendirme testi kullanarak 8. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarını ortaya koymak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin daha çok felaket anında ve sonrasında olaylar hakkında fikir sahibi olduğu ancak doğal afetlere karşı alınması gereken önlemler hususunda bilgi eksikliği olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Uluslararası alan yazında; Bingol (2017) kelime ilişkilendirme testi kullanarak 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin su kirliliği anahtar kavramındaki mevcut kavramsal durumlarını belirlemek ve varsa bu konu hakkındaki yanlışlarını saptamak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, bilimsel bilgiler içeren cümleler nispeten yaygın olmakla birlikte, bilimsel niteliği olmayan veya kavram yanlışları içeren cümlelerinde olduğu, Yıldırım & Demirkol (2018) kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla belirli bir kimya konusundaki 6. sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarını ortaya çıkarmada testin yararlılığını incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, kelime ilişkilendirme testinin öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili bilişsel yapılarını keşfetmede ve bu konu hakkındaki yanlış anlamalarını belirlemede yararlı bir amaca hizmet ettiği, Alaca vd. (2020) kelime ilişkilendirme testi kullanarak hizmet öncesi fen öğretmenlerinin yaşam becerileriyle ilgili bilişsel yapılarını ve kavramsal bilgi durumlarını ortaya koymayı amaçladığı çalışmada, hizmet öncesi fen öğretmenlerinin yaşam becerileriyle ilgili yeterli cevap sözcüğü üretebilecek bilişsel yapıya sahip olmadığı ve son olarak da Türksever (2021) lise öğrencilerinin enerji kavramına ilişkin bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla ortaya koymak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, sınıflar arası karşılaştırmada nicelik açısından fark görülmediği, sınıf düzeyi arttıkça verilen cevapların niteliğinin arttığı sonucuna ulaşmıştır.

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın amacına ulaşması için tercih edilen araştırma modeli, evrenden örneklem seçiminin hangi yöntemle yapıldığı, veri toplamada uygulanan araç ve teknikler, veri toplama süreci ve verilerin analizi ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Nitel Desen

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden tarama modelinde betimsel araştırma yöntemi kullanılmış olup kelime ilişkilendirme testinde (KİT) yer alan “Hücre” kavramıyla ilgili ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden 10 tane kelime ya da kavram yazması ve yine hücre kavramıyla ilgili çizim yapmaları istenerek öğrencilerin bilgi düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, 2007).

Araştırmanın Örnekleme

Araştırmanın örneklem seçiminde araştırmacının en yakın ve kolay ulaşabileceği aynı zamanda pek çok yönden de ekonomik olan kolayda örneklem yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2021). Araştırmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılı Konya ili Seydişehir ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda 6. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde birer şubeden katılım sağlayan öğrenciler oluşturmaktadır. Örnekleme yer alan öğrencilerin sınıf seviyeleri ve cinsiyet dağılımları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Örneklemin sınıf ve cinsiyete göre dağılımı.

Sınıf	Kız		Erkek		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
6. sınıf	9	40	6	40	15	34,88
7. sınıf	11	68,75	5	31,25	16	37,21
8. sınıf	7	58,33	5	41,67	12	27,91
Toplam	27	62,79	16	37,21	43	100

Tablo 1’e göre araştırmaya 27 (%62,79) kız, 16 (%37,21) erkek olmak üzere toplam 43 öğrenci katılmıştır. Bu verilere göre araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunu kız öğrenciler oluşturmaktadır. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf seviyelerine göre dağılımına bakıldığında 15 (%34,88) öğrencinin 6. sınıf, 16 (%37,21) öğrencinin 7. sınıf ve 12 (%27,91) öğrencinin 8. sınıfta yer aldığı görülmektedir. Bu verilere göre ise kayda değer bir fark olmamakla birlikte 7. sınıf öğrencilerinin sayısının en fazla 8. sınıf öğrencilerin sayısının ise en az olduğunu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin “Hücre” konusundaki bilişsel yapılarını ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak için kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme testi öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramları tespit etmede etkili bir yöntem olsa da bu kavramlar arasında kurulan bağlantıları belirlemede yetersiz kalmaktadır. Ayrıca kelime ilişkilendirme testine sözel ifade yeteneği zayıf olan öğrenciler için hücreyi çizim maddesi eklenmiştir. Hazırlanan kelime ilişkilendirme testinde hücre kavramının altına boşluk bırakılmış ve öğrencilerden bu kavramla ilgili birer kelime yazmaları ve bu işlem 10 kere tekrarlandıktan sonra da hücre kavramıyla ilgili çizim yapmaları istenmiştir. Anahtar kavramın alt alta 10 kere yazılmasının sebebi ise öğrencilerin yeni bir kavram yazarken önceki cevapta vermiş olduğu kavramla ilgili değil anahtar kavrama geri dönerek onunla ilgili kavram üretmesini sağlamak ve zincirleme etkiyi kırmaktır (Kurt & Ekici, 2013). Çalışmada kullanılan kelime ilişkilendirme testi (KİT) Görsel 1’de verilmiştir.

Görsel 1*Kelime ilişkilendirme testi (KİT)*

2022-2023 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI KONYA/SEYDİŞEHİR İSMET ŞEN ORTAOKULU 6. 7. VE 8. SINIF HÜCRE
KAVRAMI KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ

ÖĞRENCİNİN:

Adı-Soyadı

Sınıfı.....

"Hücre" kavramı ile ilgili aklınıza gelen ya da size çağrışım yapan 10 kelimeyi aşağıdaki boşluklara yazınız.

ANAHTAR KELİME	HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE
HÜCRE

Aşağıdaki kutucuğa "Hücre" kavramı ile ilgili aklınıza gelen, ya da size çağrışım yapan bir resim çiziniz.

ÖNEMLİ NOT: Bu test 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin "Hücre" kavramıyla ilgili bilgilerini tespit ederek 2. ünitelerin ders planlarının hazırlanmasında eksik ve yanlış öğrenmelere yer verilmesi amacıyla yapılmaktadır. **Kesinlikle not ile değerlendirilmeyecektir.**

Verilerin Toplanması

Öğrencilere kelime ilişkilendirme testiyle ilgili gerekli açıklama yapılmış ve teste çizim maddesi de olduğu için testin cevaplanması için 20 dakika süre verilmiş ve öğrencilerden bu süre içerisinde anahtar kavramla ilişkili olduklarını düşündükleri cevapları yazmaları ve çizim yapmaları istenmiştir.

Verilerin Analizi

Yapılan bu çalışmada elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz araştırmacıların çalışmak istedikleri konu ve durumlarla ilgili bilgi elde edebilmek için başvurdukları bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2024). Öğrencilere uygulanan KİT sonuçlarını değerlendirmek için her sınıf seviyesinde ayrı ayrı olmak üzere test kâğıtlarına Ö1 den başlayarak sınıf mevcudu kadar harf ve numara verilmiştir. Öğrencileri kelime ilişkilendirme testindeki "Hücre" kavramıyla ilgili verdiği cevap ve çizdiği kavramlar tespit edilerek frekans tabloları oluşturulmuştur. Tablolardaki frekans sayıları ilişkilendirmenin gücünü gösterir.

Kelime ilişkilendirme testindeki öğrenci cevapları değerlendirilirken hücre kavramıyla ilgili doğru bilgiler, hücre kavramıyla ilgili yanlış bilgiler ya da kavram yanlışları dikkate alınırken, hücre kavramıyla ilgili olmayan cevaplara frekans tablolarında "diğer" başlığı altında yer verilmiştir. Bazı öğrenci cevapları çalışmaya aynen aktarılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmadaki uygulamalar sonucunda elde edilen verilerin analizleri ile ilgili

bulgulara yer verilmiştir.

6. Sınıf Öğrencilerine Ait Bulgular

Bu bölümde 6. öğrencilerine uygulanan kelime ilişkilendirme testindeki “Hücre” kavramıyla ilgili verilen cevaplardan ve kavramla ilgili çizimlerden elde edilen bulgulardan oluşan frekans tablolarına ve tablolara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Tablo 2

6. Sınıf öğrencilerinin kelime ilişkilendirme testine vermiş olduğu cevapların gruplandırılması ve frekans tablosu.

Öğrenci cevapları	6. sınıf	
	f	%
Yapı-organ	44	37,9
Diğer	18	15,5
Duyu organları	17	14,6
Küçük	15	12,9
Mikroskopik canlı	9	7,8
Hücre-doku-organ-sistem-organizma	7	6,1
Sayıca çok	6	5,2
Toplam	116	100

Tablo 2’ye göre çalışmaya katılan öğrenci cevaplarından 44 (%37,9) tane herhangi bir ‘yapı-organ’ ile ilgili kavramların (Kalp, damar, bağırsak vb.), 17 (%14,6) tane ‘duyu organları’ ile ilgili kavramların (Göz, kulak vb.), 15 (%12,9) tane ‘küçük’ kelimesinin, 9 (%7,8) tane ‘mikroskopik canlı’ kavramının, 7 (%6,1) tane i ‘hücre-doku-organ-sistem-organizma’ kavramlarının ve 6 (%5,2) tane ‘sayıca çok’ kelimesinin cevap olarak verildiği görülmektedir. Öğrencilerin cevap kâğıtlarında 18 (%15,5) tane ise ‘diğer’ başlık altında toplanan (kütle, astronomi terimleri, vb.) ve konuyla hiç ilgili olmayan cevaplar tespit edilmiştir.

Tablo 3

6. Sınıf öğrencilerinin hücre ile ilgili yapmış oldukları çizimlerin gruplandırılması ve frekans tablosu.

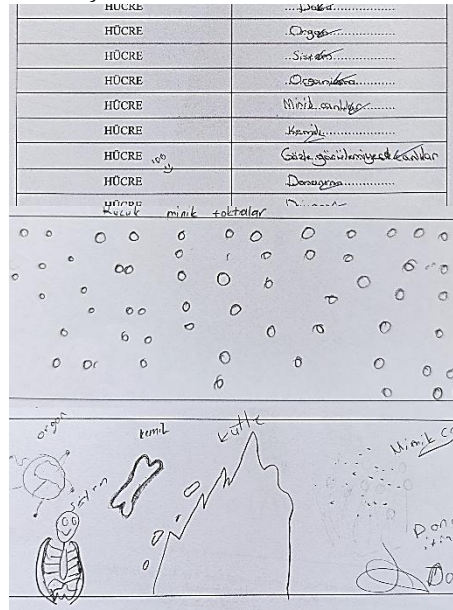
Öğrenci cevapları	6. sınıf	
	f	%
İçi boş daire (küçük)	5	21,6
İçi boş daire (büyük)	4	17,4
Yapı-organ	4	17,4
İçi dolu dairesel küre	3	13,1
İnsan	3	13,1
Mikroskopik canlı	2	8,7
Diğer	2	8,7
Toplam	23	100

Tablo 3’e göre çalışmaya katılan öğrencilerin çizimleri incelendiğinde 5 (% 21,6) tane ‘küçük içi boş daire’, 4 (% 17,4) tane ‘büyük içi boş daire’, 4 (% 17,4) tane ‘tane herhangi bir ‘yapı-organ’ ile ilgili kavram, 3 (% 13,1) tane ‘içi dolu dairesel küre’, 3 (% 13,1) tane ‘insan’ ve 2 (% 8,7) tane ‘mikroskopik canlı’ şekillerinin çizildiği görülmüştür. Öğrencilerin 2 (% 8,7) tanesinin cevap kâğıtlarında ise ‘diğer’

başlık altında toplanan (kütle, astronomi terimleri, vb.) ve konuyla hiç ilgili olmayan çizimler yaptığı tespit edilmiştir.

Görsel 2

Bazı 6. sınıf öğrencilerine ait kelime ilişkilendirme testi alıntısı.



7. Sınıf Öğrencilerine Ait Bulgular

Bu bölümde 7. sınıf öğrencilerine uygulanan kelime ilişkilendirme testindeki ‘‘Hücre’’ kavramıyla ilgili verilen cevaplardan ve kavramla ilgili çizimlerden elde edilen bulgulardan oluşan frekans tablolarına ve tablolara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Tablo 4

7. Sınıf öğrencilerinin kelime ilişkilendirme testine vermiş olduğu cevapların gruplandırılması ve frekans tablosu

Öğrenci cevapları	7. sınıf	
	f	%
Hücrenin kısımları	30	21,7
Bitki-hayvan ismi	26	18,8
Analoji	19	13,8
Diğer	15	10,9
Küçük-Görünmeyen	14	10,1
Canlı	10	7,3
Bitki-hayvan hücresi	10	7,3
Yapı-organ	9	6,5
Yuvarlak-köşeli	5	3,6
Toplam	138	100

Tablo 4’e göre çalışmaya katılan öğrenci cevaplarından 30 (% 21,7) tane ‘hücrenin kısımları’ ile ilgili kavramların (çekirdek, sitoplazma ve hücre zarı), 26 (% 18,8) tane ‘bitki-hayvan’ isimlerinin, 19 (% 13,8) tane derslerde kullanılan ‘analoji’ler ile ilgili kelimelerin, 14 (% 10,1) tane ‘küçük-görünmeyen’ kelimelerinin, 10 (%7,3) tane ‘canlı’ kavramının, 10 (%7,3) tane ‘bitki-hayvan hücresi’ kavramlarının, 9 (%6,5) tane herhangi bir ‘yapı-organ’ ile ilgili kavramların (kalp, damar, bağırsak vb.)

ve 5 (%3,6) tane ‘yuvarlak-köşeli’ kelimelerinin cevap olarak verildiği görülmektedir. Öğrencilerin cevap kâğıtlarında 15 (%10,9) tane ise ‘diğer’ başlık altında toplanan (kütle, astronomi terimleri, vb.) ve konuyla hiç ilgili olmayan cevaplar tespit edilmiştir.

Tablo 5

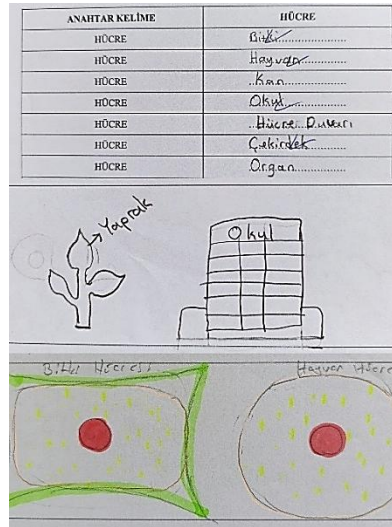
7. Sınıf öğrencilerinin hücre ile ilgili yapmış oldukları çizimlerin gruplandırılması ve frekans tablosu.

Öğrenci cevapları	7. sınıf	
	f	%
Analoji	7	30,4
Hücrenin kısımları	5	21,7
Bitki-hayvan resimleri	5	21,7
Yapı-organ	2	8,7
Diğer	2	8,7
İnsan	1	4,4
Küçük yuvarlak	1	4,4
Toplam	23	100

Tablo 5’e göre çalışmaya katılan öğrencilerin çizimleri incelendiğinde 7 (%30,4) tane derslerde kullanılan ‘analoji’ler ile ilgili resimlerin, 5 (%21,7) tane ‘hücrenin kısımları’ ile ilgili kavramların (çekirdek, sitoplazma ve hücre zarı), 5 (%21,7) tane ‘bitki-hayvan’ resimlerinin, 2 (%8,7) tane herhangi bir ‘yapı-organ’ ile ilgili kavramların (kalp, damar, bağırsak vb.), 1 (%4,4) tane ‘insan’ resminin ve 1 (%4,4) tane ‘küçük yuvarlak’ şekillerin çizildiği görülmüştür. Öğrencilerin 2 (%8,7) tanesinin cevap kâğıtlarında ise ‘diğer’ başlık altında toplanan (Kütle, astronomi terimleri, vb.) ve konuyla hiç ilgili olmayan çizimler yaptığı tespit edilmiştir.

Görsel 3

Bazı 7. sınıf öğrencilerine ait kelime ilişkilendirme testi alıntısı.



8. Sınıf Öğrencilerine Ait Bulgular

Bu bölümde 8. öğrencilerine uygulanan kelime ilişkilendirme testindeki “Hücre” kavramıyla ilgili verilen cevaplardan ve kavramla ilgili çizimlerden elde edilen bulgulardan oluşan frekans tablolarına ve tablolara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Tablo 6

8. Sınıf öğrencilerinin kelime ilişkilendirme testine vermiş olduğu cevapların gruplandırılması ve frekans tablosu.

Öğrenci cevapları	8. sınıf	
	f	%
Kalıtım kavramları	47	50
Hücrenin kısımları	23	24,5
Organ-organel	8	8,5
Nükleotit yapısı	6	6,4
Molekül	6	6,4
Canlı-insan-organizma	4	4,2
Toplam	94	100

Tablo 6'ya göre çalışmaya katılan öğrenci cevaplarından 47 (%50) tane 'kalıtım' ile ilgili kavramların (DNA, kromozom, genetik vb.), 23 (%24,5) tane 'hücrenin kısımları' ile ilgili kavramların (çekirdek, sitoplazma ve hücre zarı), 8 (%8,5) tane herhangi bir 'organ-organel' isimlerinin, 6 (%6,4) tane 'nükleotit yapısı' ile ilgili kavramların, 6 (%6,4) tane 'molekül' kavramının ve 4 (%4,2) tane 'canlı-insan-organizma' kelimelerinin cevap olarak verildiği görülmektedir.

Tablo 7

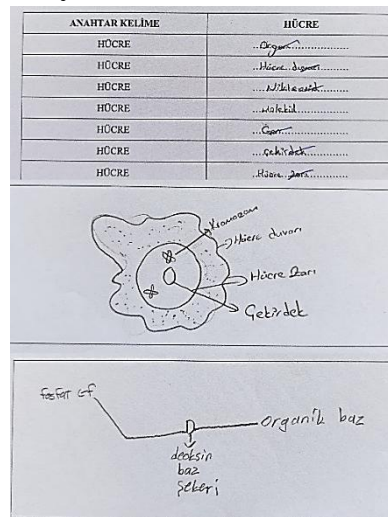
8. Sınıf öğrencilerinin hücre ile ilgili yapmış oldukları çizimlerin gruplandırılması ve frekans tablosu

Öğrenci cevapları	8. sınıf	
	f	%
Hücrenin kısımları	9	56,2
Kromozom	6	37,6
Nükleotit	1	6,2
Toplam	16	100

Tablo 7'ye göre çalışmaya katılan öğrencilerin çizimleri incelendiğinde 9 (% 56,2) tane 'hücrenin kısımları' ile ilgili kavramların, 6 (% 37,6) tane 'kromozom' kavramının ve 1 (% 6,1) tane 'nükleotit' kavramının çizildiği görülmüştür.

Görsel 4

Bazı 8. sınıf öğrencilerine ait kelime ilişkilendirme testi alıntısı.



TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu araştırmada 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin hücre konusuna ilişkin algıları, bilgi yapıları ve kavram yanlışları kelime ilişkilendirme testinde (KİT) “Hücre” kavramı verilerek ve çizim yöntemi kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencinin herhangi bir konu hakkındaki bilişsel yapısını tespit etmede sıklıkla kullanılan metotlardan biri kelime ilişkilendirme testleridir (Bahar & Özatlı, 2003). Bu çalışma da kelime yazma yöntemine ek olarak sözel ifade yeteneği zayıf olan öğrenciler için teste çizim yöntemi de eklenmiştir. Çünkü çizim, var olan bilgiyi açığa çıkarmada ve kavramlar arasında kurulan bağlantıları tespit etmede diğer yöntem ve tekniklerden daha az zaman aldığı ve birçok bilgiyi bir arada sunduğu için oldukça etkilidir (Atasoy, 2004).

Babaoğlu & Keleş (2017) çizim tekniği ile 6. sınıf öğrencilerinin zihinlerinde “Dünya”, “Ay” ve “Güneş” kavramları ile ilgili uygulama öncesi eksik ve bilimsel olmayan kavramlara sahipken, ilgili konu anlatıldıktan sonra öğrencilerin çoğunun algılarının olumlu yönde değiştiğini gözlemlemiştir. Hakyoldaş (2019) ise kelime ilişkilendirme testi kullandığı çalışmasında kullanılan testin 6. sınıf öğrencilerin de “Hücre” konusu ile ilgili bilişsel yapıyı ortaya çıkarmayı ve kavram yanlışlarını tespit etmeyi sağlayan etkili bir teknik olduğunu belirtmiştir.

Yapılan bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin kelime ilişkilendirme testine vermiş olduğu cevapların büyük çoğunluğu hücrenin; canlılar için önemi, boyutu ve sayısı ile ilgili doğru bilgileri içerirken bazı öğrencilerin cevaplarının hücreyle ilgili olmadığı sonucu elde edilmiştir. Kütle-ağırlık ya da astronomi terimlerinin yer aldığı, ilgili olmayan cevapların yanlış ve eksik öğrenmeden kaynaklandığı tespit edilmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin yapmış olduğu çizimlere bakıldığında ise 3 çizimin içi dolu dairesel küre şeklinde ve doğruya en yakın çizim olduğu, diğer çizimlerde ise hücrenin yapısı ve özellikleri ile ilgili kısmen doğru bilgilerin yer aldığı tespit edilmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin test sonuçları değerlendirildiğinde “Hücre” konusu kavramları ile ilgili bazı öğrencilerin yanlış ve eksik bilgilerinin olmasının yanında genel olarak öğrencilerin konu kavramlarını, bilişsel yapılarında oluşturabildikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çizim tekniği ile kelime ilişkilendirme testine oranla kendilerini daha iyi ve doğru ifade ettikleri görülmektedir.

Ercan vd. (2009) kelime ilişkilendirme testi kullandığı çalışmasında kullanılan testin 7. sınıf öğrencilerinin “Güneş sistemi ve uzay” konusunda bilişsel yapıyı ortaya çıkarmada, kavramsal değişimi tespit etmede ve kavram yanlışlarını belirlemede etkili bir teknik olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ormancı & Balım (2014) ise 6. ve 7. sınıf öğrencilerine “Madde” konusunda yapmış olduğu çizim çalışması sonucunda, çizim yönteminin öğrenci fikirlerini belirlemede etkili bir şekilde kullanılabileceğini belirtmiştir.

Yapılan bu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin kelime ilişkilendirme testine vermiş olduğu cevapların büyük çoğunluğu hücrenin; canlılar için önemi, temel kısımları, boyutu ve sayısı ile ilgili doğru bilgileri içerirken, azımsanamayacak sayıda öğrenci cevaplarının hücreyle ilgili olmadığı veya testte derslerde kullanılan analogilerle ilgili cevapların yer aldığı sonucu elde edilmiştir. Kütle-ağırlık ya da astronomi terimlerinin yer aldığı, ilgili olmayan cevapların yanlış ve eksik öğrenmeden kaynaklandığı tespit edilirken, test kâğıtlarında yer alan 19 kavramın ise öğrencilerde analogilerden kaynaklı kavram yanlışlarının oluştuğunu göstermektedir. 7. sınıf öğrencilerinin yapmış olduğu çizimlere bakıldığında ise 5 çizimin hücrenin temel kısımları ile ilgili ve doğruya en yakın çizim olduğu, diğer çizimlerde ise hücrenin yapısı ve özellikleri ile ilgili kısmen doğru bilgilerin yer aldığı tespit edilirken 7 çizimin analogilerle ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 7. sınıf öğrencilerinin test sonuçları değerlendirildiğinde “Hücre” konusu kavramları ile ilgili bazı öğrencilerin yanlış ve eksik bilgilerinin olmasının yanında, öğrencilerde derslerde kullanılan analogilerle öğretilmesi gereken kavramlar hakkında bağ kurulamadığı görülürken, genel olarak öğrencilerin konu kavramlarını, bilişsel yapılarında oluşturabildikleri gözlemlenmiştir.

Bingol (2017) 8. sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada kelime ilişkilendirme testi kullanarak “su kirliliği” anahtar kavramı hakkında bilgi edinerek öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmiş, (Çelik & Çakmak, 2023) ise 8. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla ortaya koymuştur.

Yapılan bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin kelime ilişkilendirme testine vermiş olduğu cevapların bazıları hücrenin; canlılar için önemi, temel kısımları, boyutu ve sayısı ile ilgili doğru bilgileri içerirken, azımsanamayacak sayıda öğrenci cevaplarının hücreyle ilgili olmadığı ve 8. sınıf fen bilimleri kalıtım konusu ile ilgili cevapların yer aldığı sonucu elde edilmiştir. Kalıtım terimlerinin yer aldığı, ilgili olmayan cevapların geçmişte öğrenilen bilgilerin unutulmasıyla yeni öğrenilen bilgilerle yanlış veya hatalı bağlantı kurulmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin yapmış olduğu çizimlere bakıldığında yüzde 50'nin üzerinde çizimin hücrenin temel kısımları ile ilgili ve doğruya en yakın çizim olduğu, diğer çizimlerin ise kalıtım kavramları ile ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 8. sınıf öğrencilerinin test sonuçları değerlendirildiğinde “Hücre” konusu kavramları ile ilgili bazı öğrencilerde önceki yıllardan kalan kavram eksikliklerinden kaynaklı yeni öğrenilen konuyla yanlış bağlantıların kurulduğu görülmüşken, genel olarak öğrencilerin konu kavramlarını, bilişsel yapılarında oluşturabildikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kelime ilişkilendirme testi ile çizim tekniğine oranla kendilerini daha iyi ve doğru ifade ettikleri görülmektedir.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda sınıf seviyelerinde 6. sınıftan 8. sınıfa doğru ilerledikçe hem sarmal programın konuları kapsamında görülen kazanım sayısının artması hem de öğrencilerin bilişsel yapılarının gelişmesi sebebiyle ‘Hücre’ kavramıyla ilgili bilgilerin, öğrenci zihinlerde kısmen daha doğru ve gerçekçi olduğu gözlemlenmiştir. Ancak öğrencilerin kavramı zihinlerinde yapılandırırken yakından uzağa ilişkilendirdiği görülmektedir. Yani öğrenciler hücre kavramını zihinlerinde yapılandırırken önce yakın zaman da öğrendiği bilgilerle yapılandırmaya başlamış ve geçmişte öğrenilen bilgilerin unutulması ya da eksik-hatalı öğrenilmesinden kaynaklı, kavramın yeni öğrenilen bilgilerle ilintili olmadığı gözlemlenmiştir. Bunun dışında çevreden öğrenilen informal öğrenmelerinde düşük oran da bazı kavram yanlışlarına sebep olabileceği gözlemlenmiştir. Ancak öğrencilerdeki eksik ya da yanlış öğrenmelerin veya kavram yanlışlarının oluşmasındaki en büyük etkenin; analogilerin kullanılırken gerekli açıklamaların yapılmaması ve var olan yanlış bilgilerin düzeltilmeden yeni kavramların öğrenilmeye başlanması olarak tespit edilmiştir.

Aşağıda yapılan bu çalışmanın sonuçlarıyla birlikte literatür bilgileri de göz önünde bulundurularak gelecekte yapılabilecek araştırmalara ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

- İlkokul veya alt kademelerden kalan eksik bilgilerin tamamlanması ya da yanlış bilgilerin düzeltilmesi için hücre konusunun öğretimine yeterince hassasiyet gösterilmeli ve derslerde bunun için zaman ayrılmalıdır.
- Derslerde analogi ya da benzetmelerden yararlanılırken çok dikkatli olunmalı ve öğretilecek kavramla kullanılan analogi-benzetme arasındaki benzerlik ve farklılıklar detaylı bir şekilde açıklanmalıdır.
- Literatür araştırmalarında ‘Hücre’ konusuyla ilgili kavram yanlışlığı çalışmalarının daha çok ortaöğretim (lise) kademesinde yapıldığı görülmüştür. İlköğretim (ortaokul) kademesinde de çalışmaların yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

Etik Beyan

Bu makale, 4. Uluslararası UPUES Projeden Uygulamaya Eğitim Sempozyumu’nda sözlü olarak sunulan ancak tam metni yayımlanmayan “Kelime İlişkilendirme Testi ve Çizim Yoluyla Ortaokul Öğrencilerinin ‘Hücre’ Konusundaki Kavramsal Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi” adlı bildirinin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiştir.

Yazar Katkıları

Araştırma Tasarımı (CRediT 1) Yazar 1 (%34) – Yazar 2 (%33) – Yazar 3 (%33)

Veri Toplama (CRediT 2) Yazar 1 (%34) – Yazar 2 (%33) – Yazar 3 (%33)

Araştırma - Veri Analizi - Doğrulama (CRediT 3-4-6-11) Yazar 1 (%34) – Yazar 2 (%33) – Yazar 3 (%33)

Makalenin Yazımı (CRediT 12-13) Yazar 1 (%34) – Yazar 2 (%33) – Yazar 3 (%33)

Metnin Tashihi ve Geliştirilmesi (CRediT 14) Yazar 1 (%34) – Yazar 2 (%33) – Yazar 3 (%33)

Finansman

Çalışma herhangi bir kurumu tarafından desteklenmemiştir.

Çıkar Çatışması

Herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG)

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları: Desteklemiyor.

REFERANSLAR

- Alaca, M. B., Yaman, H., & Er Nas, S. (2020). Using the word association test to examine life skills cognitive structures of pre-service science teachers. *Journal of Science Learning*, 4(1), 69-79. <https://doi.org/10.17509/jsl.v4i1.25441>
- Alkış Küçükaydın, M. (2020). Fen eğitiminde kavram öğretimi konulu araştırmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(2), 36-56. <https://doi.org/10.12984/egeefd.746326>
- Atasoy, Ş. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi* (2. bs). Asil Yayınevi.
- Ayas, A. (2019). Kavram öğretimi. İçinde S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (14. bs, C. 4, ss. 192-220). Pegem Akademi.
- Babaoğlu, G., & Keleş, Ö. (2017). Determination of 6th grade students' perceptions regarding the concepts of "the earth", "the moon" and "the sun". *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 601-636.
- 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. <https://doi.org/10.1080/00219266.1999.9655653>
- Bahar, M., & Özatlı, N. S. (2003). Kelime ilişkilendirme test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *BAU Fen Bilimleri Enstitüsü dergisi*, 5(2), 75-85. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/228350>
- Bingol, H. (2017). Evaluation of the cognitive structures of the middle school students about the concept of "water pollution" by using free word association test. *Journal of Education and Practice*, 8(27). www.iiste.org
- Boz, V., & Görgülü Arı, A. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının DNA replikasyonu konusundaki kavramsal değişimi: kelime ilişkilendirme testi. *Journal of International Social Research*, 13(69), 896-913. <https://doi.org/10.17719/jisr.2020.3931>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2024). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (35. bs). Pegem Akademi.
- Çelik, B., & Çakmak, M. (2023). 8. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla incelenmesi. *Mevzu – Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 773-796. <https://doi.org/10.56720/mevzu.1331333>
- Derman, A., & Badeli, Ö. (2017). 4. sınıf "saf madde ve karışım konusunun öğretiminde 5E modeli ile desteklenen bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1860-1881.
- Ercan, F., Taşdere, A., & Ercan, N. (2009). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154. <http://www.tused.org>
- Hakyoldaş, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin "hücre" konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Kara, F. (2016). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilme konusundaki farkındalıkları ile fen bilimleri dersindeki başarıları

- arasındaki ilişki. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1380-1397.
<https://doi.org/10.17556/jef.50116>
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (Nobel yayıncılık). 17.
- Köksal, M. S. (2006). Kavram öğretimi ve çoklu zekâ teorisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 473-480.
- Kurt, H., & Ekici, G. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğiyle “osmoz” kavramı konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 809-829.
- MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). *Ankara*.
- Ormancı, Ü., & Balm, A. G. (2014). Secondary school students' ideas related to the subject of matter: drawing methods. *Elementary Education Online*, 13(3), 827-846. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Önel, A., Yüce, Z., & Yeşilyurt, D. (2015). Öğrenci çizimleri yoluyla ortaöğretim öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science*, 1(1), 6-17. www.cjoscience.com
- Özay Köse, E. (2009). Biyoloji 9 ders kitabında hücre ile ilgili metinlerin okunabilirlik düzeyleri. *Journal of Arts and Sciences*, 12, 12. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/45434>
- Rowell, J. A., Dawson, C. J., & Lyndon, H. (1990). Changing misconceptions: a challenge to science educators. *International Journal of Science Education*, 12(2), 167-175.
<https://doi.org/10.1080/0950069900120205>
- Saygın, Ö., Atılboz, N. G., & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine Eekisi: canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/77212>
- Türksever, Ö. (2021). Exploring high school students' cognitive structures for energy concept through word association test. *International Education Studies*, 14(9), 58.
<https://doi.org/10.5539/ies.v14n9p58>
- Yaşa, N., & Koçak, N. (2022). Asit-baz konusunda karşılaşılan kavram yanılgıları: bir içerik analizi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi (AKEF) Dergisi*, 4(1), 1-23.
<https://doi.org/10.38151/akef.2022.1>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (A. Yıldırım & H. Şimşek, Ed.; 12. bs). Seçkin Yayınlar. <https://www.turcademy.com/tr/kitap/nitel-arastirma-yontemleri-9789750269820>
- Yildirir, H. E., & Demirkol, H. (2018). Revealing students' cognitive structure about physical and chemical change: use of a word associatiın test. *European Journal of Education Studies*, 4.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1156414>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Biology, which is one of the sub-branches of the science course that contains a lot of technical terms due to its nature, is a branch of science that has difficulty in reading, and it has been emphasised in studies conducted for years that biology is one of the courses that students have difficulty in learning and have difficulty in forming a cognitive structure. The reason for this situation is that students have difficulty in visualising microscopic structures and processes at the molecular level in their minds. It is of great importance that the concept of 'cell', which is one of the important concepts of science course and the basic structural unit of all living things, is learnt correctly by secondary school students, as it will create preliminary information for the subjects to be learned in the future (parts and functions of the cell, systems, DNA and heredity, etc.).

Method: In the study, descriptive research method was used in the screening model, one of the qualitative research methods, and it was tried to determine the knowledge levels of the students by asking the 6th, 7th and 8th grade students to write 10 words or concepts about the concept of 'Cell' in the word association test (WIT) and to make drawings about the concept of cell. The sample of the study consisted of 43 students from the 6th, 7th and 8th grade levels in a state secondary school in Seydişehir district of Konya province in the 2022-2023 academic year. Descriptive analysis was used to analyse the data obtained in this study. Frequency tables were created by determining the answers and concepts drawn by the students about the concept of 'Cell' in the word association test. Frequency numbers in the tables show the strength of the association.

Findings: In the word association test administered to 6th grade students 44 (37,9 %) concepts related to any 'structure-organ' (heart, vein, intestine, etc.), 17 (14,6 %) of the concepts related to 'sense organs' (eye, ear, etc.), 15 (12,9 %) of the word 'small', 9 (7,8 %) of the concept of 'microscopic creature', 7 (6,1 %) of the concepts of 'cell-tissue-organ-system-organism' and 6 (5,2 %) of the word 'numerous'. In the answer sheets of the students, 18 (15,5%) answers that were gathered under the title of 'other' (mass, astronomy terms, etc.) and not related to the subject at all were found. When 6th grade students' drawings were analysed, it was seen that 5 (21,6 %) "small hollow circle", 4 (17,4 %) "large hollow circle", 4 (17,4 %) "any concept related to "structure-organ", 3 (13,1 %) 'filled circular sphere', 3 (13,1 %) 'human' and 2 (8,7 %) 'microscopic creature' shapes were drawn. In the answer sheets of 2 (8,7%) students, it was determined that they made drawings that were collected under the title of 'other' (mass, astronomy terms, etc.) and were not related to the subject at all.

In the word association test administered to 7th grade students 30 (21,7%) of the answers related to the concept of 'cell' were related to the concepts of 'parts of the cell' (nucleus, cytoplasm and cell membrane), 26 (18,8%) were related to the names of 'plant-animal', 19 (13, 8) words related to 'analogies' used in the lessons, 14 (10,1%) words related to 'small-invisible', 10 (7,3%) words related to 'living', 10 (7,3%) words related to 'plant-animal cell', 9 (6,5%) words related to any 'structure-organ' (heart, vein, intestine etc.) and 5 (3,6%) words related to 'round-cornered'.) and 5 (3,6 %) 'round-cornered' words were given as answers. In the answer sheets of the students, 15 (10,9%) answers that were gathered under the title of 'other' (mass, astronomy terms, etc.) and not related to the subject at all were identified. When the drawings of 7th grade students were analysed, 7 (30,4 %) drawings related to 'analogy' used in the lessons, 5 (21,7 %) drawings related to 'parts of the cell' (nucleus, cytoplasm and cell membrane), 5 (21,7 %) drawings of 'plant-animal', 2 (8,7 %) drawings related to any 'structure-organ' (heart, vein, intestine, etc.), 1 (4,4 %) drawings related to any 'structure-organ' (heart, vein, intestine, etc.), 1 (4,4 %) drawings related to 'other' (mass, astronomy terms, etc.), and 1 (4,4 %) drawings related to 'other'.), 1 (4,4 %) 'human' picture and 1 (4,4 %) 'small round' shapes were drawn. In the answer sheets of 2 (8,7 %) of the students, it was determined that they made drawings under the title of 'other' (Mass, astronomy terms, etc.) and not related to the subject at all.

In the word association test administered to 8th grade students, 47 (50%) of the answers related to the concept of 'cell' included concepts related to 'heredity' (DNA, chromosome, genetics, etc.), 23 (24,5%) included concepts related to 'parts of the cell' (nucleus, cytoplasm and cell membrane), 8 (8,5%) included any 'organ-organelle' names.), 23 (24,5%) concepts related to 'parts of the cell' (nucleus, cytoplasm and cell membrane), 8 (8,5%) names of any 'organ-organelle', 6 (6,4%) concepts related to 'nucleotide structure', 6 (6,4%) concepts related to 'molecule' and 4 (4,2%) words related to 'living-human-organism'. When 8th grade students' drawings were analysed, it was seen that 9 (56,2%) concepts related to "parts of the cell", 6 (37,6%) concepts related to "chromosome" and 1 (6,1%) concept related to "nucleotide" were drawn.

Discussion: In this study, the perceptions, knowledge structures and misconceptions of 6th, 7th and 8th grade students about the cell subject were tried to be determined by giving the concept of ‘Cell’ in the word association test (WIT) and using the drawing method. Word association tests are one of the methods frequently used to determine the cognitive structure of students about any subject (Bahar & Özatlı, 2003). In this study, in addition to the vocabulary writing method, the drawing method was added to the test for students with weak verbal expression skills. Drawing is very effective in revealing the existing knowledge and determining the connections between concepts because it takes less time than other methods and techniques and presents many information together (Atasoy, 2004).

When the test results of 6th grade students were evaluated, it was observed that although some students had incorrect and incomplete information about the concepts of the ‘Cell’ subject, in general, students were able to form the subject concepts in their cognitive structures. In addition, it was observed that students expressed themselves better and more accurately with the drawing technique compared to the word association test.

When the test results of the 7th grade students were evaluated, it was observed that some students had incorrect and incomplete knowledge about the concepts of the ‘Cell’ subject, and that the students could not establish a connection between the concepts that should be taught with the analogies used in the lessons, while in general, it was observed that the students were able to form the subject concepts in their cognitive structures.

When the test results of 8th grade students were evaluated, it was observed that some students had wrong connections with the newly learnt subject due to the lack of concepts from the previous years, but in general, students were able to form the concepts of the subject in their cognitive structures. In addition, it was observed that the students expressed themselves better and more accurately with the word association test compared to the drawing technique.

Conclusion: As a result of the study, it was observed that the information about the concept of ‘Cell’ was partially more accurate and realistic in the minds of the students due to both the increase in the number of acquisitions seen within the scope of the topics of the spiral programme and the development of the cognitive structures of the students as the grade levels progressed from the 6th to the 8th grade. However, it is seen that the students associate the concept from close to far while constructing the concept in their minds. In other words, while the students constructed the concept of cell in their minds, they first started to construct it with the information they had learnt recently and it was observed that the concept was not related to the newly learnt information due to the forgetting of the information learned in the past or incomplete-incorrect learning. Apart from this, it has been observed that informal learning from the environment can cause some misconceptions at a low rate. However, it has been determined that the biggest factor in the formation of incomplete or incorrect learning or misconceptions in students is the lack of necessary explanations when using analogies and starting to learn new concepts without correcting the existing wrong information.

Recommendation: The results of this study and suggestions for future researches and researchers are given below, taking into account the literature information.

- In order to complete the missing information left from primary school or lower levels or to correct the wrong information, the teaching of the cell subject should be sufficiently sensitive and time should be allocated for this in the lessons.

- In the lessons, analogy or simile should be used very carefully and the similarities and differences between the concept to be taught and the analogy or simile should be explained in detail.

- In the literature researches, it was observed that misconception studies on the subject of ‘Cell’ were mostly carried out at the secondary (high school) level. It was determined that studies should also be carried out at the primary (secondary school) level.