

Biyoloji Öğretmen Adaylarının Özdüzenleyici Öğrenme Sürecinde Bilişsel Yapılarının İncelenmesi

Investigation Of Cognitive Structure Of Preservice Biology Teachers In Self-Regulated Learning Environment

Güntay TAŞÇI

Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Yanlızbağ Yerleşkesi, Erzincan

Makalenin Geliş Tarihi: 24.01.2014

Yayına Kabul Tarihi: 22.01.2015

Özet

Bu araştırmanın amacı özdüzenleyici öğrenme ortamında bilişsel yapının incelenmesidir. Araştırmada öntest sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu biyoloji öğretmenliği programında birinci dönemini okuyan 29 öğretmen adayından oluşmaktadır. Deney ve kontrol grupları bu öğrencilerden rastgele atama ile oluşturulmuştur. Araştırmada, kavram haritası veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu veri, nicel ve nitel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sorularının sınanmasında eşleştirilmiş gruplar ve bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda özdüzenleyici öğrenme ortamı olarak biyoloji laboratuvarında gerçekleştirilen sürecin öğrencilerin bilişsel yapılarında olumlu bir değişime yol açtığı ve klasik derse göre daha başarılı olduğu görülmüş, öğretmen adaylarında bilişsel yapının işinsal tipte olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Biyoloji öğretimi, özdüzenleyici öğrenme, bilişsel yapı*

Abstract

The purpose of this work is to investigate the cognitive structure in the self-regulated learning environment. In the experimental study design with a pretest-posttest control group is employed. The study sample consists of 29 undergraduate students, who continue their first semester of biology education program. Experimental and control groups were formed through random assignment of this student. The data of the survey were gathered up by concept maps. This Data was analyzed quantitatively and qualitatively. The paired groups t-test and independent groups t-test were used for testing of research hypotheses. As a result of the study, biology instruction in the self-regulated learning environment changed students' cognitive structures in a positive way and it was more successful than classical courses. But the cognitive structure all of pre-service biology teachers were determined as radial type.

Keywords: *Biology instruction, self-regulated learning, cognitive structure*

1. Giriş

Palincsar' a göre birçok bilişsel teori, bireyin deneyimlerinden durumsal olarak kendi bilişsel yapılarını geliştirdiğini kabul etmekte ve öğrenmeyi bilginin yapılandırılması kapsamında ele almaktadır (Solso, Maclin ve Maclin, 2009). Bilişsel psikolojik bakış açısıyla bilginin yapılandırılmış şekli olarak görülen bilişsel yapı öğrenenlerin uzun süreli belleğinde kavramların ilişkileri ile temsillerinin yapılandırılmasıdır (Shavelson, 1974). Tsai ve Huang'a (2002) göre uzun süreli bellek veya semantik bellekteki düşünce ağının organize edilmesi için bilişsel yapı bilgi işleme süreci ile ilişkilidir. Tsai ve Huang (2001) tarafından öğrenenlerin sahip olduğu bilgi ve deneyimlerini içeren bilişsel yapının özellikle gelen uyarıcıların işlenmesinde ve yeniden yapılandırılmasında baskın olduğu bildirilmektedir. Diğer taraftan her öğrenme sürecinde dışsal ya da içsel düzenleme odağı olduğu savunulmaktadır. İçsel düzenleme odağını öne çıkaran özdüzenleyici öğrenmenin teorik temelleri sosyal bilişsel öğrenme teorisi ve Vygotski'nin sosyal yapılandırıcılık görüşlerine dayanmaktadır (Hasselhorn ve Gold, 2006). Bu literatürde özdüzenleyici öğrenme, öğrenenlerin kendine ait, kendileri tarafından üretilen düşünceler ile öğrenme sürecini düzenleyen bir öğrenme şekli olarak tanımlanmaktadır (Schiefele ve Pekrun, 1996). Artelt'e (2000) göre ise öğrenme stratejileri, özdüzenleyici öğrenmenin yapısal elemanları olarak kabul edilmektedir. Bilişsel ve üstbilişsel öğrenme stratejileri olarak incelenen bu değişkenler öğrenme sürecinde oldukça etkilidir. Schnotz'a (1994) göre üstbilişsel öğrenme stratejileri bir metnin işlenmesinde etkili olarak zihinsel temsillerin oluşmasını sağlamakta ve oluşan bilişsel temsiller ise yine üstbilişi etkileyerek, kontrol sürecini devam ettirmektedir.

Fen ve biyoloji eğitimcileri tarafından da ele alınan (Bahar, Johnston ve Sutcliffe, 1999; Tsai ve Huang, 2001; Mintzes, Wandersee ve Novak, 2001; Kurt, 2013) bilişsel yapı, farklı biyoloji konularında ve değişik yöntemler ile incelenmektedir. Bu kapsamda biyoloji eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan araştırmalar solunum, fotosentez, genetik kavramlar, enzim, protein sentezi ve fizyoloji gibi farklı biyoloji konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesini kapsamaktadır. Bu çalışmalar biyoloji öğretmen adaylarından ilköğretim öğrencilerine kadar çeşitli düzeylerde çalışma grupları ile gerçekleştirilmiş ve çeşitli kavram yanlışları belirlenmiştir (Bahar ve Özatlı, 2003; Bahar, Johnston ve Sutcliffe, 1999; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Kurt, 2013; Selvi ve Yakışan, 2004; Sinan, 2007; Temelli, 2006;; Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000;). Tekkaya, Çapa ve Yılmaz (2000) tarafından yapılan araştırmada biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışları araştırılmıştır. Öğretmen adaylarındaki bu yanlışların sebepleri ise öğretmen adaylarının önbilgi eksiklikleri, öğretmen merkezli ve ezbere dayalı öğretim, ders kitaplarındaki yanlış bilgiler, konuların birbirinden ilişkisiz verilmesi ve öğretmenlerdeki bilgi eksiklikleri olarak sıralanmaktadır. Bahar ve Özatlı (2003) tarafından lise birinci sınıf öğrencileri ile yapılan deneysel araştırmada öğrencilerin, canlıların temel bileşenleri konusunda ağ oluşturacak şekilde bir kavram haritası yapılandıramadıkları ayrıca protein ve ge-

netik kavramları arasında hiç bağlantı kurulamadığı bulgularda görülmektedir. Bu iki araştırma sonuçları kavram yanlışlarının nedenlerini doğrular niteliktedir. Bununla birlikte kavram yanlışları ve bilişsel yapı araştırmalarının özdüzenleyici öğrenme, çalışma stratejileri konuları ile ele alındığı görülmektedir (Harms ve Gonzalez-Weil, 2003; Hazel ve Prosser, 1994; Labuhn, Bögelholz ve Hasselhorn, 2008; Taşçı ve Soran, 2011; Taşçı ve Soran, 2012;). Hazel ve Prosser (1994) üniversite birinci sınıf öğrencilerinde fotosentez ile ilgili kavram yanlışları ve çalışma stratejileri arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Bu araştırmada derinlemesine öğrenme yaklaşımı ile kavram haritalarındaki doğru önerme oranı ve başarı testi arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişkiler bildirilmektedir. Labuhn, Bögelholz ve Hasselhorn (2008) tarafından yedinci sınıf biyoloji dersi içerisine yerleştirilen özdüzenleyici öğrenme stratejileri uygulamalarının öğrencilerin çalışmalarını desteklediği ve uzun vadede alana yönelik testlerde avantaj sağlamakta olduğu bildirilmektedir. Harms ve Gonzalez-Weil (2003) tarafından yapılan detaylı araştırmada hücre konusunda dokuzuncu sınıf öğrencilerinin üst-biliş düzeyi ile kavramsal değişim arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmektedir.

Berck ve Graf (2010) tarafından biyoloji dersinin amaçlarına kavram ve sürece yönelik iki yeterlik alanı aracılığı ile ulaşılabileceği vurgulanmaktadır. Bunlardan kavrama yönelik yeterlikler, alan bilgisi yani kavramlar, olgular ve genellemeleri içermektedir. Sürece yönelik yeterlikler ise bilgi kazanma, iletişim ve değerlendirme şeklinde ele alınmaktadır. Buna paralel olarak Amerika Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC, 1996) kapsamında sunulan fen öğretim standartları önemli oranda sorgulayıcı öğrenmeye dayanmaktadır. Bu kapsamda sorgulayıcı öğrenme için ideal bir formal öğretim alanı olan laboratuvar ve bu ortamda bilimsel süreç becerileri kullanılarak bilgi kazanmayı sağlayan deneyler önem kazanmaktadır. Biyoloji laboratuvarı ve deney yapma; sınıf ortamı ve teorik ders dinleme sürecine nazaran çok daha fazla özdenleme gerektirmektedir. Bu alanda yapılan değişik çalışmalarda, laboratuvar ve deney yöntemi, başarıyı, sorgulayıcı öğrenmeyi, özdenlemeyi ve fen okur yazarlığını sağlamada etkili öğretim süreci değişkenlerinden biri olarak sunulmaktadır (Alkan ve Erdem, 2013; Anagün, 2011; Güven ve Gürdal, 2005; Kurt, Ekici, Gökmen, Aktaş, ve Aksu, 2013). Biyoloji öğretiminin diğer ana bileşeni olan kavrama yönelik yeterliklerin incelenmesinde ise bilişsel yapı araştırmaları önemli yer tutmaktadır. Bilişsel yapının araştırılmasında kullanılan teknikler, serbest kelime çağrışımları, kontrollü kelime çağrışımları, düşünce ağaçları, kavram haritaları ve akış haritalarıdır. Bunlardan kavram haritası ile bilişsel yapının içine aldığı kavramlar, alternatif kavramlar ve bilişsel yapının bütünlüğü ya da bağlantılılığı şeklinde üç değişken incelenebilmektedir (Tsai ve Huang, 2002). Kavram haritalarının analizinde nitel ve nicel yöntemler bulunmaktadır. Bunlardan Grafik Ölçme Teorisi (Friege ve Lind, 2000) elde edilen grafikleri sayısal olarak betimlemektedir. Nitel değerlendirme yaklaşımlarından biri önermelerin ve alternatif kavramların analizi iken bir diğeri de kavram haritasının örüntülerine göre nitel olarak sınıflanmasıdır. Kinchin, Hay ve Adems (2000) tarafından, ışımsal (merkezden dallanan), düz zincir, döngüsel, doğrusal, dallanan ve ağ şeklinde örüntü tipleri tanımlanmaktadır.

Bu araştırmada, biyoloji öğrenme sürecinin özdüzenleyici öğrenme ortamında gerçekleştirilmesi sonucunda oluşan bilişsel yapının betimlenmesi ve öğretmen merkezli ders ile karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Problem

Öğrencilerin bilişsel yapılarında sınıf (öğretmen merkezli) ve biyoloji laboratuvarındaki (özdüzenleyici öğrenme) öğrenme süreçleri sonucunda anlamlı fark oluşmakta mıdır?

2. Yöntem

Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Bu yöntem gereği deney ve kontrol grupları seçkisiz olarak atanmakta ve uygulamaların deney grubu üzerindeki etkisi karşılaştırmalı olarak sınanmaktadır (Gall, Gall ve Borg, 2007).

Çalışma Grubu

Araştırma Ankara'da bir devlet üniversitesinde 2011-2012 eğitim öğretim yılında ortaöğretim biyoloji öğretmenliği birinci sınıf öğrencisi, 4 erkek ve 25 kadın toplam 29 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar Genel Biyoloji I ve Genel Biyoloji Laboratuvarı I derslerini zorunlu ders olarak almaktadır. Bu öğretmen adayları yükseköğretimde birinci dönemlerini okumaktadır. Bu nedenle öğrenciler biyoloji ile ilgili henüz farklı dersler almamıştır. Buna göre katılımcıların önbilgileri daha çok ortaöğretim kaynaklıdır. Normal ders düzeninde öğrenci numarasına göre sıralı listelerle iki şubede öğretim yapılmaktadır. Çalışma grupları uygulamanın yapılacağı haftalarda normal ders listesi yerine alfabetik isim sıralaması yapılarak oluşturulmuştur. Ayrıca öğrenciler yükseköğretimde henüz bir sınav geçirmedikleri için başarıları hakkında bir bilgi bulunmamaktadır. Anlatılan bu sürece dayalı olarak öğrenciler rastgele deney ve kontrol gruplarına atanmışlardır.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında veri toplama için hiçbir kavram verilmeden hiyerarşik olmayan ağ şeklinde kavram haritası kullanılmıştır. Kavram haritası katılımcı öğrenciler tarafından geliştirilmektedir.

Veri Toplama Süreci

Çalışmanın veri toplama süreci Tablo 1'de gösterildiği şekilde toplam üç hafta sürmüştür. Birinci hafta katılımcılara bilgilendirme semineri ve Enzim konusu ile ilgili öntest gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte öncelikle öğrencilere kavram haritası geliştirebilmeleri için kavram haritası yapma ile ilgili iki saatlik bir eğitim verilmiştir. Bunun için Taşçı ve Soran (2011) tarafından oluşturulan ve kullanılan Kavram Haritası Öğretim Metni kullanılmış, öğrencilere buradaki örnekler uygulanmıştır. Daha sonra her iki gruba da Enzim konusu ile ilgili kavram haritası yaptırılmıştır.

Tablo 1. Araştırma Süreci

	1. Hafta		2. Hafta		3. Hafta	
Kontrol Grubu (n=14)	Bilgilendirme semineri				Teorik Ders	
	Kavram ağı yapmayı öğretme	Bilişsel yapı analizi (Ön Test)			Genel Biyoloji	Bilişsel yapı analizi (Son Test)
Deney Grubu (n=15)	Bilgilendirme semineri		Özdüzenleyici Öğrenme			
	Kavram ağı yapmayı öğretme	Bilişsel yapı analizi (Ön Test)	Genel Biyoloji Laboratuvarı	Bilişsel yapı analizi (Son Test)		

Kontrol grubu teorik derste 2011-2012 Güz döneminde sorumlu öğretim üyesi tarafından verilen Genel Biyoloji I dersi kapsamında enzimler konusunu işlemiştir (3. Hafta). Bu dersler amfi sistemindeki sınıflarda, teknoloji desteği olmaksızın öğretim üyesi tarafından sunum yolu ile gerçekleştirilmiştir. Bu gruba 2. haftadaki Genel Biyoloji Laboratuvarı – I dersinde Enzim konusu işlenmemiştir. Buna denk gelen haftada laboratuvar uygulaması başka konuyu kapsayacak şekilde düzenlenmiştir.

Deney grubu ise Enzim konusu teorik derste henüz işlenmeden önce (2. Hafta) Genel Biyoloji Laboratuvarı I dersinde, geliştirilen teorik çalışma yaprağı ve deney föyü verilerek öğretmen adaylarının kendi kendilerine çalışmalarını sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada laboratuvar yöntemi bireysel ve açık uçlu laboratuvar yöntemi şeklinde düzenlenmiştir. Buna göre hazırlanan laboratuvar çalışmalarına kılavuzluk edecek bir deney föyü deneyin amacını, kullanılacak malzemeleri ve deneyin yapılışını doğrudan vermektedir. Veri toplama ve sonuçları değerlendirme ise öğrencilerden beklenmekte, buna yönelik olarak föy gözlem sonuçlarının kayıt edilebileceği bir tabloyu ve sonucun açıklanması için bir değerlendirme sorusunu içermektedir. Enzim konusu ile ilgili teorik çalışma yaprağı ise derste kullanılan kaynak ders kitabından hazırlanmış ve uzman görüşüne sunulmuş kullanılmıştır. Bu aşamada öğrencilerin; a) çalışma yaprağından teorik bilgileri çalışma, b) deney föyünü kullanarak uygulamaları gerçekleştirme, c) teorik çalışma yaprağını da kullanarak değerlendirmelerini raporlama şeklindeki çalışmalarını içermektedir.

Uygulama (2. Hafta) ve teorik ders saati (3.Hafta) sonunda öğrenciler Enzim ile ilgili bir kavram haritası yaparak çalışmalarını tamamlamıştır. Bu uygulamalar her iki grupta 4'er saat sürmüştür. Araştırmacı teorik ya da uygulama derslerinde bir rol almamıştır. Araştırmada tutum, inanç ya da davranış değiştirme gibi bir psikolojik yapı incelenmemektedir. Bilindiği gibi bu yapılar değişimi daha zor olan ve daha uzun uygulama süreci gerektiren çalışmalardır. Bilişsel Yapı öğretim süreçleri içerisinde sürekli değişen esnek yapılardır (Dixon ve Boncoddio, 2009). Bu nedenle araştırma süresi sonunda o zaman aralığı ile sınırlı bir Bilişsel Yapı verisi elde edilebilmektedir.

Veri Analizi

Katılımcılardan hiyerarşik olmayan kavram haritası yöntemi ile veri toplanmıştır. Bu verilerin analizi için Grafik Ölçme Teorisi (Friege ve Lind, 2000; Koch, 2005) kullanılmıştır. Kavram haritalarının nicel yolla değerlendirilmesinde kullanılan bu teknikte, grafik olarak anılan kavram haritalarının betimlenmesi birbirinden bağımsız 6 farklı grafik ölçütü ile sağlanmaktadır. Tablo 2’ de bu ölçütler, tanımları ve kısaltmaları gösterilmektedir.

Tablo 2. Grafik ölçme teorisi (Friege ve Lind, 2000)

Grafik Ölçüsü	Sembol	Tanım
Kavram Sayısı	KS	Kavram sayısı
Bağlantı Sayısı	BS	İlişkilendirmede kullanılan ok sayısı
Boyut Sayısı^a	KS	Merkezi kavrama bağlı kısmi ağ oluşturan bölümler
Merkezi Kavram Sayısı	MTS	Üç ve daha fazla sayıda bağlantısı olan kavramlar
Bağımsız Kavram Sayısı	BKS	Sadece bir kavram ile bağlantısı olan kavramlar
Bağlantısız Kavram^b	BAKS	Hiçbir kavram ile ilişkilendirilmemiş kavramlar

Not: a Örnekleme hiç oluşturulmadığı için dikkate alınmamıştır.

^b Bu araştırma için tanımlanmıştır.

Kavram haritalarının bu yöntemle değerlendirilmesinde araştırmacı yanlış bağlantı (YBS) ve yanlış kavram (YKS) ölçütlerini de analize katmıştır. Yanlış bağlantı, iki kavram arasındaki ilişkinin literatür desteği ile yanlış olması, yanlış kavram ise bu önermede yer alan kavram olarak tanımlanmıştır. Bu ölçütler bakımından kavram ağları iki farklı araştırmacı tarafından puanlanmıştır. Elde edilen puanların ortalaması araştırmada kullanılmaktadır. Bu puanların birbirine çok yakın olmasından dolayı uzman görüşüne başvurularak güvenilirlik katsayısı hesaplanmamıştır.

Araştırma probleminin sınanması için ise deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ve sonrası bilişsel yapı değişkenlerine ait ortalamalarındaki farkların belirlenmesi için Eşleştirilmiş Gruplar t Testi, uygulama öncesi ve sonrasında gruplar arasındaki farkların anlamlılığı için ise Bağımsız Gruplar t Testi kullanılmıştır. Parametrik bir test olan t testinin kullanılabilmesi için öncelikle normallik sayıltısı sınanmıştır. Bu amaçla her veri seti için basıklık, çarpıklık değerleri ile normallik sayıltısı değerlendirilmiştir. Basıklık ve çarpıklık için kritik z-değeri 2,58 (0,01) ve 1,96 (0,05) değerlerini aşmış oldukları kontrol edilmiştir. Bu incelemede genel olarak çarpıklık için z değerinin 0,01 ile 2,517 arasında değiştiği; basıklık için z değerlerinin ise -0,21 ile 2,339 arasından değiştiği görülmüştür. Ancak Uygulama sonrası Merkezi Kavram sayısı için çarpıklık z-değeri 3,591 ve basıklık z-değeri 11,695, aynı şekilde uygulama sonrası yanlış kavram sayısı için çarpıklık z-değeri 3,715 ve basıklık z-değeri 15,799 olarak hesaplandığı görülmüştür. Bu veri kümeleri kritik değerleri aştığı için normal dağılıma uymamakla birlikte deney ve kontrol grubu için toplanan diğer 16 ayrı veri kümesinin normal dağılım sayıltısını yerine getirdiği görülmüştür.

3. Bulgular

Yapılan çalışmada grupların bilişsel yapılarındaki değişime ilişkin istatistiksel sonuçlar aşağıda verilmektedir. Grupların uygulama öncesindeki enzim konusu ile ilgili bilişsel yapılarında fark olup olmadığına dair bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 3’de sunulmaktadır. Tablo 3’de deney ve kontrol grubu arasında, bilişsel yapıdaki değişkenler bakımından ortalamaların farklı olduğu, ancak grupların bilişsel yapı değişkenlerinin hiçbiri için uygulama öncesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Uygulama sonrasında gruplar arasındaki bilişsel yapı bakımından farklar aynı yöntemle incelenerek sonuçları aynı tablo ile sunulmaktadır. Tablo incelendiğinde YKS (t (27)= .71, p= .48), YBS (t (27)= -1.36, p= .19), MKS (t (27)= -1.36, p= .17) ve BAKS (t (27)= .06, p= .95) değişkenleri bakımından uygulama sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmadığı görülmektedir. Tablo 3’te verilen ortalama değerleri bu değişkenler için incelendiğinde grupların ortalamalarının birbirine yakın oldukları görülmektedir. Ancak deney ve kontrol grupları arasında TKS (t (27)= -8.27, p= .00), DKS(t (27)= -7.98, p= .00), TBS(t (27)= -8.25, p= .00), DBS(t (27)= -4.25, p= .00) ve BKS(t (27)= -6.17, p= .00) değişkenleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Uygulama Öncesi ve Sonrası Bağımsız Gruplar t testi İstatistikleri

	Grup	Uygulama Öncesi				Uygulama Sonrası			
		Ortalama	Standart Sapma	t	sd	Ortalama	Standart Sapma	t	sd
TKS	KG ^a	10.21	3.83	-1.98	27	11.07	1.66	-8.43*	27
	DG ^b	12.87	3.39			17.33	2.27		
DKS	KG	9.43	4.15	-1.08	27	10.14	2.25	-7.98*	27
	DG	11.20	4.68			16.80	2.24		
YKS	KG	.71	1.14	.27	27	1.07	2.73	.71	27
	DG	.60	1.12			.53	1.06		
TBS	KG	8.46	4.29	-1.03	27	11.00	2.32	-8.25*	27
	DG	10.20	4.73			17.40	1.85		
DBS	KG	6.50	3.28	-1.67	27	8.36	4.18	-4.25*	27
	DG	8.80	4.06			14.80	3.99		
YBS	KG	2.00	2.15	-.24	27	.50	1.16	-1.36	27
	DG	2.27	3.69			1.27	1.79		
MKS	KG	.29	.61	-.62	27	.00	.00	-1.42	27
	DG	.47	.92			.27	.70		

	Grup	Uygulama Öncesi				Uygulama Sonrası			
		Ortalama	Standart Sapma	t	sd	Ortalama	Standart Sapma	t	sd
BKS	KG	9.79	3.53	-1.62	27	11.43	2.24	-6.17*	27
	DG	11.93	3.59			17.13	2.70		
BAKS	KG	1.50	2.31	-.97	27	1.64	1.74	.06	27
	DG	2.67	3.89			1.60	1.99		

Not: a Kontrol Grubu, n=14. b Deney Grubu, n=15.

* $p < .05$

Bu değişkenler bakımından ortalamaların deney grubu lehine daha yüksek olduğu ve aynı zamanda gruplar arası farkların arttığı görülmektedir. Bu bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının bilişsel yapılarında uygulama öncesinde fark yokken, uygulama sonrasında laboratuvarında gerçekleştirilen öğretim ile teorik ders arasında kavram ve bağlantı sayıları bakımından farklar oluşmuştur. Bu farklar, özdüzenleyici öğrenme ile gerçekleştirilen süreçte öğrencilerin daha fazla sayıda kavram ve bağlantı oluşturdıklarını göstermektedir.

Çalışmanın öncesi ve sonrasında kontrol ve deney grubunun bilişsel yapı değişkenleri bakımından farklarına eşleştirilmiş gruplar t testi ile bakılmıştır. Tablo 4'de bununla ilgili sonuçlar verilmektedir.

Tablo 4. Kontrol Grubu Eşleştirilmiş gruplar t testi İstatistikleri

	Kontrol Grubu ^a				Deney Grubu ^b			
	Ortalama	Standart Sapma	t	sd	Ortalama	Standart Sapma	t	sd
UÖTKS ^c	10.21	3.83	-.95	13	12.87	3.39	-5.70*	14
USTKS ^d	11.07	1.66			17.33	2.27		
UÖDKS	9.43	4.15	-.66	13	11.20	4.68	-3.82*	14
USDKS	10.14	2.25			16.80	2.24		
UÖYKS	.71	1.14	-.45	13	.60	1.12	.29	14
USYKS	1.07	2.73			.53	1.06		
UÖTBS	8.46	4.29	-2.20*	13	10.20	4.73	-5.50*	14
USTBS	11.00	2.32			17.40	1.85		
UÖDBS	6.50	3.28	-1.34	13	8.80	4.06	-6.67*	14
USDBS	8.36	4.18			14.80	3.99		
UÖYBS	2.00	2.15	2.33*	13	2.27	3.69	1.02	14
USYBS	.50	1.16			1.27	1.79		
UÖMKS	.29	.61	1.75	13	.47	.92	1.87	14
USMKS	.00	.00			.27	.70		

	Kontrol Grubu ^a				Deney Grubu ^b			
	Ortalama	Standart Sapma	t	sd	Ortalama	Standart Sapma	t	sd
UÖBKS	9.79	3.53	-1.73	13	11.93	3.59	-6.81*	14
USBKS	11.43	2.24			17.13	2.70		
UÖBAKS	1.50	2.31	-21	13	2.67	3.89	1.79	14
USBKS	1.64	1.74			1.60	1.99		

Not: an=14. bn=15. cUÖ: Uygulama Öncesi. dUS: Uygulama Sonrası

* $p < .05$

Tablo 4 incelendiğinde kontrol grubunda TBS ($t(13) = -2.20$, $p = .046$) ve YBS($t(13) = 2.33$, $p = .037$) bakımından uygulama sonrasında bilişsel yapıda istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, diğer bilişsel yapı değişkenleri bakımından ise anlamlı bir fark oluşmadığı görülmektedir. Tabloda bilişsel yapı değişkenleri bakımından kontrol grubunun ortalamalarının yakın oldukları ve bu ortalamalar arasındaki küçük farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadıkları, buna karşılık toplam bağlantı sayısının arttığı (Uygulama Öncesi ortalama= 8.46; Uygulama sonrası ortalama: 11); yanlış bağlantı sayısının ise azaldığı (Uygulama öncesi ortalama= 2; Uygulama sonrası ortalama= 0.50) görülmektedir. Buna göre kontrol grubunda yürütülen teorik ders sürecinde öğrencilerin bilişsel yapılarında bağlantı sayısının artması ve yanlış bağlantıların azalması gibi olumlu sonuç ortaya çıkarken, diğer ölçütler bakımından bilişsel yapıda bir iyileşme olmadığı anlaşılmaktadır.

Deney grubu için aynı tablo incelendiğinde YKS ($t(14) = .29$, $p = .774$), YBS($t(14) = 1.02$, $p = .325$), MKS($t(14) = 1.87$, $p = .082$) ve BAKS($t(14) = 1.79$, $p = .096$) uygulama sonrasında anlamlı olarak değişmemektedir. Ancak uygulama sonrasında TKS($t(14) = -5.70$, $p = .000$), DKS ($t(14) = -3.82$, $p = .002$), TBS($t(14) = -5.50$, $p = .000$), DBTS ($t(14) = -6.67$, $p = .000$) ve BKS ($t(14) = -6.81$, $p = .000$) değişkenlerinin uygulama öncesine göre anlamlı olarak değiştiği görülmektedir. Tabloda verilen uygulama öncesi ve sonrası ortalamalar incelendiğinde bu sonuçlarla uyumlu olarak TKS, DKS, TBS ve DBTS değişkenleri bakımından ortalamaların arttığı, BKS değişkeni için ise azaldığı görülmektedir. Buna göre deney grubu daha az yanlış bağlantı ve yanlış kavram oluşturarak, yeni kavram ve bağlantıları bilişsel yapısına katmaktadır. Aynı şekilde hiçbir kavram ile ilişkilendirilemeyen bağlantısız kavramlarının sayısı (BAKS) da istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme göstermemekle birlikte bağımsız kavram sayısı azalmaktadır. Bu durum bilişsel yapının olumlu olarak genişlemesi ya da iyileşmesi anlamına gelmektedir.

Bilişsel yapıyla ilgili nitel bulgular

Çalışma grubundaki katılımcıların uygulama öncesi ve sonrasında hazırladıkları kavram ağları sahip olunan kavramlar, önermeler (bağlantı ifadeleri) ve kavram ağı tipi bakımından incelenmiştir. Bu yolla nicel bulguların derinleştirilerek daha iyi anlaşılmasına çalışılmıştır.

Tablo 5 incelendiğinde uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına ait bilişsel yapıdaki yanlış bağlantılar görülmektedir. Gruplarda uygulama öncesinde enzimin yapısı ile ilgili yanlış öğrenmeler var iken uygulama sonrasında özellikle enzimin çalışmasını etkileyen faktörler ile ilgili yanlış öğrenmeler de buna eklenmiştir. Kontrol grubundaki 19 numaralı katılımcının derslerden sonra diğerlerine göre fazla sayıda yanlış bağlantılar oluşturduğu, nicel bulgulara paralel olarak ta kontrol grubundaki katılımcıların çoğu tarafından yanlış öğrenmeler oluşturulduğu anlaşılmaktadır. Deney grubunda ise uygulama sonrasında yanlış bağlantı sayısı artmaz iken 17 numaralı katılımcının uygulama öncesindeki yanlış öğrenmelerine uygulama sonrasında rastlanmamaktadır.

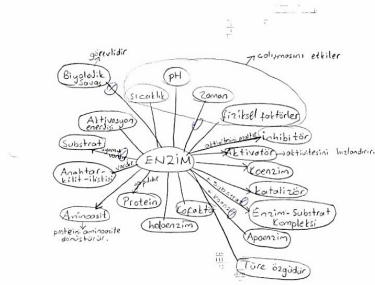
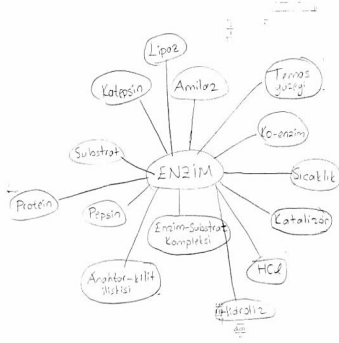
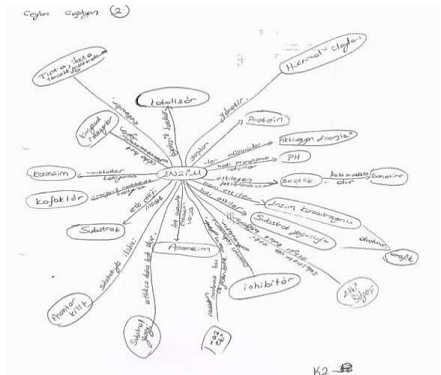
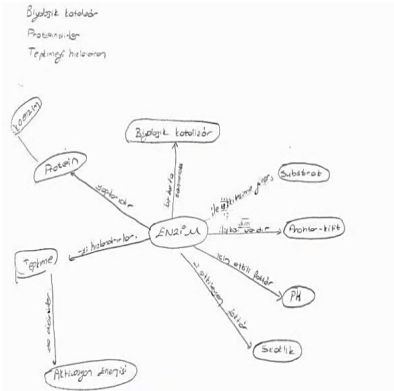
Tablo 5. Uygulama öncesi ve sonrasında bilişsel yapıdaki yanlış bağlantılar

	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası
Deney Grubu	Koenzim proteinlerden oluşur.K1-04 ^a	Enzim arttıkça temas yüzeyi daha iyi çalışır.K2-22
	Apoenzim enzimlerin vitamin kısmıdır.K1-17	Holoenzim gurubu Enzimde vardır.K2-04
	Koenzim enzimlerin mineral kısmıdır.K1-17	Katalizör Enzimin çalışması için kullanılır.K2-28
	Koenzim enzimlerin protein kısmıdır.K1-17	
	Alfa amilaz nişasta ayırıcıdır K1-20	
	Enzim reaksiyon hızını düşürür.K1-28	
Kontrol Grubu	Koenzim Enzimden oluşur.K1-02	İnhibitör enzim aktivitesini artırır.K2-11
	Aktivatör aktivasyon enerjisini artırır. K1-14	Enzimlerin etkisi arttıkça temas yüzeyi artar. K2-12
	İnhibitör aktivasyon enerjisini azaltır.K1-14	Tepkime enzim yüzeyi ile hızlanır.K2.-12
	Kofaktör Apoenzimin minerale birleşmesi ile oluşur.K1-19	Etki bölgesi substratında etki ettiği küçük bölgelerdir.K2-13
		Substrat tepkime için canlılık olması şarttır.K2-19
		Enzim arttıkça temas yüzeyi daha etkin olur.K2-19
		Enzimler vitaminlerle birleşip Koenzim oluştururlar.K2-19
		Apoenzim Enzimin aktif duruma geçmiş olmasına denir.K2-21
		Katalizör enzimin çalışmasını hızlandırır.K2-21
		İndiktör enzimlerin çalışmalarını durdurur veya yavaşlatır.K2-25

Not:^aK1-04 şeklinde belirtilen ifadeler Katılımcı Kodlarıdır.

Deney ve kontrol grubundan katılımcılara ait kavram haritaları Kinchin Hay ve Adems (2000) tarafından tanımlanan kavram haritası tiplerine göre incelenmiştir. Şekil 1’de iki gruptan birer katılımcının kavram haritaları örnek olarak sunulmuştur. Buna göre deney ve kontrol grubunda ağırlıklı olarak işımsal tipte kavram haritaları oluşturulduğu görülmüştür.

Bu durum uygulama öncesi ve sonrasında değişmemektedir. Nicel analizde merkezi kavramların sifıra yakın ortalamalarda oluşu, bağımsız kavramların sayısının çok fazla oluşu bu durumla uyumlu bulgulardır.

Kontrol Grubu Uygulama Öncesi (K1-01) Kontrol Grubu Uygulama Sonrası (K2-01)**Deney Grubu Uygulama Öncesi (K1-13)****Deney Grubu Uygulama Sonrası (K2-13)****Şekil 1. Deney ve Kontrol grubundan katılımcılara ait kavram ağı örnekleri****4. Tartışma**

Araştırma bulgularına göre teorik ders sürecinde ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilen biyoloji eğitimi bilişsel yapıda bağlantıların artmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin teorik bilgileri ve deneyleri kendileri tarafından gerçekleştirecekleri süreçler ile yürütülen ve özdüzenleyici öğrenme ortamı olarak görülen biyoloji laboratuvarında ise bilişsel yapıda bağlantı ve kavram sayıları birlikte iyileşmektedir. Bu iyileşmede diğer bir bulgu da bağlantısız kavram oluşumunun azalmasıdır. Bu durum kavramların birden fazla sayıda kavram ile ilişkilendirildiğini göstermektedir. Uygulama öncesinde bilişsel yapı değişkenleri bakımından anlamlı fark olmayan gruplar

arasında süreç sonucunda bu değişkenler bakımından anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bu bulgu özdüzenleyici öğrenme ve bilişsel yapı ile ilgili diğer araştırmalarda vurgulanan özdüzenlemenin bilişsel yapıyı olumlu etkilediği sonuçlarıyla uyumludur (Harms ve Gonzalez-Weil, 2003; Hilbert ve Renkl, 2008; Taşçı ve Soran, 2012;). Deney ve kontrol grubunda tespit edilen kavram yanlışları literatürdeki orta öğretim ve yükseköğretim düzeyindeki çalışmalarda da tespit edilen yaygın yanlış öğrenmelerdir (Bahar ve Özatlı, 2003; Kurt, 2013; Selvi ve Yakışan, 2004; Sinan, 2007; Temelli, 2006; Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000). Özdüzenleyici öğrenme ortamı olarak biyoloji laboratuvarında gerçekleştirilen öğretimde öğrencilerin kavram yanlışları kısmen değişmekte ya da kaybolmaktadır. Buna vurgu yapan literatürdeki araştırmalar biyoloji öğretiminde laboratuvar kullanımının önemine dikkat çekmektedir. Daha çok biyoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerini ele alan bu çalışmalarda kavramsal anlamayı destekleyecek yöntem ve gereçlerin kullanılmasına vurgu yapılarak, bunların mevcut durumda yeterli kullanılmadığına işaret etmektedir (Atıcı ve Bora, 2004; Temelli ve Kurt, 2011). Değişik çalışmalarda da ön bilgi yetersizliği, öğretmen merkezli öğretim ve ezbere dayalı öğrenme kavram yanlışlarının nedenleri olarak sunulmaktadır (Tekkaya, 2002; Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000). Kavramsal yönü ağırlıklı olan biyoloji konularının öğretiminde öğrencilerin kavramları kazanmaları, bunlar arasındaki bağlantıları kurmaları kendileri tarafından yürütülen bilimsel süreç becerilerine uygun öğrenme ortamı olan biyoloji laboratuvarında güçlenmektedir.

Çalışma grubundaki öğrencilerin bilişsel yapılarında merkezi kavram oluşumu çok zayıf ve bütünlük gösterecek düzende değildir. Bağlantısız kavram ve bağımsız kavramların sayısı oldukça yüksektir. Öğrencilerin nicel olarak betimlenen bilişsel yapılarına paralel olarak kavram haritaları ışınsal tiptedir. Kinchin, Hay ve Adems (2000) haritalarını ışınsal kavram haritalarını konuya ilişkin kavramların hepsinin doğrudan merkezi kavramla ilişkili olduğu, birbirleri ile ilişkilendirilmeyen kavramlardan oluştuğunu bildirmekte ve bu tipi tek düzeyli hiyerarşide olan, süreç ya da etkileşimlerin kavranmadığı basit çağrışımları içeren yeni kavramların ağa çok az entegre edilebildiği yapılar olarak tanımlamaktadır. Aynı çalışmalarda, ağ şeklindeki kavram haritaları ise konunun derinlemesine anlaşıldığı ileri düzey bütünleştirilmiş, hiyerarşik bilgi temsilleri olarak görülmektedir. Anlama teorisine dayalı olarak geliştirilen Metinden Öğrenme Modelinde, bilgi kazanma süreci öğrenenlerin öğrenme stratejileri ve metnin özellikleriyle ilişki görülürken, diğer bir değişken olarak da önbilgi gösterilmektedir. Önbilgi üstbilgi stratejilerini harekete geçirmekte, metnin işlenmesini kavramsal düzeyde olmasını sağlamaktadır (Schnotz, 1994; Taşçı ve Soran, 2012). Yapılan analize göre öğrencilerin orta öğretim kaynaklı ön bilgilerinin ve bilişsel yapılarının yeterli ve bağlantılı olmaması bilgi işleme sürecini olumsuz etkilemektedir. Özdüzenleyici öğrenme ortamı olarak biyoloji laboratuvar uygulamasının sınıf temelli teorik eğitime nazaran bilişsel yapıda daha fazla bir iyileşme sağladığı görülmektedir. Bu durumun daha da iyileştirilmesi öğrencilere öğrenme stratejileri desteği verilerek sağlanabileceği düşünüldüğünde öğretimin her kademesi için bu desteklerin verilmesi ve buna paralel olarak özdüzenlemeyi artıran laboratuvar ortamlarında ders

işlenmesinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

5. Kaynakça

- Alkan, F., & Erdem, E. (2013). Kendi kendine öğrenmenin laboratuvarında başarı, hazırbulunuşluk, laboratuvar becerileri tutumu ve endişeye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15-26.
- Anağün, Ş. (2011). PISA Sonuçlarına Göre Öğrenme Öğretme Süreci Değişkenlerinin Öğrencilerin Fen Okur Yazarlıklarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 85-102.
- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. . Münster: Waxmann.
- Atıcı, T., & Bora, N. (2004). Orta Öğretim Kurumlarında. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6(2).
- Bahar, M., & Özatlı, S. (2003). Kelime İletişim Test Yöntemi İle Lise 1. Sınıf öğrencilerinin Cansızların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, 5(2).
- Bahar, M., Johnston, A., & Sutcliffe, R. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through association tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134, 141.
- Berck, K., & Graf, D. (2010). *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*. Wiebelsheim: Quelle Meyer Verlag.
- Dixon, J., & Boncoddio, R. (2009). Strategies and problem representation: Implications for models of changing cognitive structure. Commentary on "Kearning new problem solving strategies leads to changes in problem representation" by Alibali, K.M.Ockul and A.D. Fischer. *Cognitive Development*(24), 102-105.
- Ercan, F., Taşdere, A., & Ercan, N. (2010). Kelime Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 136-154.
- Friege, G., & Lind, G. (2000). Begriffsnetze und Expertise. H. Fischler, & J. Peuckert içinde, *Concept Mapping in fachdidaktischen Forschungsprojekten der Physik und Chemie* (s. 147-178.). Berlin: Logos-Verlag.
- Gall, M., Gall, J., & Borg, W. (2007). *Educational Research an Introduction*. New York: Pearson.
- Güven, İ., & Gürdal, A. (2005). Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri. *Uluslararası Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi-5*. Ankara: http://infobank.fedu.odtu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/.
- Harms, U., & Gonzalez-Weil, C. (2003). *Unterstützung kumulativer Lernprozesse durch die Verwendung metakognitionsfördernder Unterrichtsstrategien – ein Unterrichtsbeispiel für den Biologieunterricht zum Thema „Zelle“*. Ein Beitrag zum BLK-Program (SINUS). Kiel: IPN.
- Hasselhorn, M., & Gold, A. (2006). *Paedagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. I. Auflage*. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Hazel, E., & Prosser, M. (1994). First-Year University Students' Understanding of Photosynthesis, Their Study Strategies and Learning Context. *The American Biology Teacher*, 274-279.
- Hilbert, S., & Renkl, A. (2008). Concept mapping as a follow-up strategy to learning from texts: what characterizes good and poor mappers? *Instruction and Science*, 36, 53-73.

- Kinchin, I., Hay, D., & Adems, A. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research, 1*(42), 43-57.
- Koch, A. (2005). *Bilingualer naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht Entwicklung – Erprobung – Evaluation*. Kiel: Dissertation zur Erlangung des Doktoradengrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, Christian Albrechts Universität.
- Kurt, H. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının “Enzim” Konusundaki Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 211-243*.
- Kurt, H., Ekici, G., Gökmen, A., Aktaş, M., & Aksu, Ö. (2013). Ortaöğretim Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Sınıf Çevresine İlişkin Algılarına Öğrenme Stillerinin Etkisi. *Turkish Studies, 157-177*.
- Labuhn, A., Bögeholz, S., & Hasselhorn, M. (2008). Selbstregulationsförderung in einer Biologie-Unterrichtseinheit. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 40*(4), 167-178.
- Mintzes, J., Wandersee, J., & Novak, J. (2001). Assessing understanding in biology. *Journal of Biological Education, 35*(3), 118-124.
- NRC. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, Dc: National Academy Press.
- Schiefele, U., & Pekrun, R. (1996). Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens. *Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie: Bd. 2. Psychologie des Lernens und der Instruktion* (s. 249-278). içinde Göttingen:: Hogrefe.
- Schnotz, W. (1994). *Aufbau von Wissenstrukturen: Untersuchungen zum Kohärenzbildung beim Wissenerwerb mit Texten*. Weinheim: Beltz PVU.
- Selvi, M., & Yakışan, M. (2004). Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Enzimler Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(2(2004)), 173-182.
- Shavelson, R. (1974). Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student's memory. *Journal of Research in Science Teaching, 11*, 231-249.
- Sinan, O. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Enzimlerle İlgili Kavramsal Anlama Düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 1-22*.
- Solso, R., Maclin, M., & Maclin, K. (2009). *Bilişsel Psikoloji*. (Doç. Dr. Ayşe Ayçiçeği-Dinn, Çev.) İstanbul: Kitabevi Yayınları.
- Taşçi, G., & Soran, H. (2012). Yüksek öğretim biyoloji öğrencilerinin öğrenme stratejileri ve bilişsel yapılarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 394-406*.
- Taşçi, G., & Soran, H. (2011). *Yüksek Öğretim Biyoloji Öğrencilerinin Öğrenme Stratejileri ve Bilişsel Yapılarının İncelenmesi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi 2011D5825.
- Tekkaya, C. (2002). Misconceptions As Barrier To Understanding Biology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 259-266.
- Tekkaya, C., Çapa, Y., & Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*, 37-44.
- Temelli, A. (2006). Lise Öğrencilerinin Genetikle İlgili Konulardaki Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14*(1), 73-82.
- Temelli, A., & Kurt, M. (2011). Biyoloji Öğretmenlerinin. *E-İnternational Journal Of Educational Research, 2*(2), 65-76.

- Tsai, C., & Huang, C.-M. (2001). Development of cognitive structures and information processing strategies of elementary school. *Journal of Biological Education*, 36, 21-26.
- Tsai, C., & Huang, C.-M. (2002). Exploring students' cognitive structures in learning science: A review of relevant methods. *Journal of Biological Education*, 36, 163-169.

EXTENDED ABSTRACT

In the cognitive psychological perspective, the cognitive structure is considered as a course of structured knowledge and it is defined as the representation of concepts and their relationships in long-term memory (Shavelson, 1974). On the other hand, it has been recommended to be the external or internal focus by the regulations in the scholarship process. In this literature, self-regulated learning is defined as a mode of learning which regulates the learning process through the thoughts raised by the learners themselves (Schiefele & Pekrun, 1996). Laboratory, as an instructional environment, and doing experiment require more self-regulation than classroom environment and theoretical class taking require. Laboratory and experimental method present at the two of the most effective teaching variables in providing inquiry learning, self-regulation, and scientific literacy in science teaching (Alkan & Erdem, 2013; Anagün, 2011; Güven & Gürdal, 2005; Kurt, Ekici, Gökmen, Aktaş, & Aksu, 2013).

In this study, determination of the cognitive structure in a self-regulatory learning environment and its comparison with teacher-centered lessons are targeted. Inquiry question: Is a significant difference in students' cognitive structure created in result of class (instructor-focused learning environment) and (self-regulatory learning environment) in biology laboratories as a termination of the learning process consists?

This inquiry was carried out by preservice biology teachers, which are 4 males and 25 females, a total of 29, at a state university in Ankara in the 2011-2012 academic years. Work groups were built from a list sorted by name in alphabetical order along the application weeks instead of the normal course list. Therefore, scholars have been appointed to experimental and control group randomly. The data of the survey were gathered up by concept maps.

In the first place, all of the pupils were provided two-hour training on building concept maps to make them be able to develop concept maps. At the beginning of the study, concept maps were built relevant to the enzyme by both groups. The experimental group didn't make the theoretical class. A text is given on the subject instead. The control group participated in the General Biology-I course, which was theoretical and teacher-centered instruction. On the other hand, the preservice teachers in the experimental group were made study by themselves by handing them theoretical study text and experiment sheet before the enzymes had been taught to them theoretically in the course General Biology-I. A theoretical course wasn't carried out in the practical course of instruction. Students finished their work by creating a concept map for the enzyme at the end of practice and theoretical lessons. These practices took 4 hours. The researcher didn't take a role in theoretical or practical classes. The concept maps produced by the students have been analyzed quantitatively as well as qualitatively.

According to the results of independent group t-test for pretest, the mean values of cognitive structure's variables in between experimental and control groups are different. However, between its were not observed a statistically significant difference. And according to the results of independent groups t-test for posttest, cognitive structure's variable number of false concepts ($t(27) = .71, p = .48$), number of false relationships ($t(27) = -1.36, p = .19$), number of center concept ($t(27) = -1.36, p = .17$), and number of connectionless concepts ($t(27) = .06, p = .95$) and their mean values between experimental and control groups were found statistically no significant difference. Withal, the cognitive structure's other variables, number of total concepts ($t(27) = -8.27, p = .00$), the number of true concepts ($t(27) = -7.98, p = .00$), number of total relationships ($t(27) = -8.25, p = .00$), the number of true relationships ($t(27) = -4.25, p = .00$), and number of aligned concepts ($t(27) = -6.17, p = .00$), were found a statistically significant difference.

Statistically significant differences occurred in the cognitive structure in the control group in terms of variables, number of total relationships ($t(13) = -2.20, p = .046$) and number of center concept ($t(13) = .233, p = .037$), but on the other a significant difference hasn't occurred in terms of other variations of cognitive structure after the application. The paired samples t-test findings for cognitive structure in the experimental group has shown that the variable number of false concepts ($t(14) = .29, p = .774$), the number of false relationships ($t(14) = 1.02, p = .325$), number of center concept ($t(14) = 1.87, p = .082$) and number of connectionless concepts ($t(14) = 1.79, p = .096$) were found statistically no significant different. Nevertheless, statistical significant difference has occurred after application of the other variable number of total concepts ($t(14) = -5.70, p = .000$), the number of true concepts ($t(14) = -3.82, p = .002$), number of total relationships ($t(14) = -5.50, p = .000$), the number of true relationships ($t(14) = -6.67, p = .000$) and aligned concept ($t(14) = -6.81, p = .000$). Accordingly, the experimental group added new concepts and connections in the cognitive structure by constituting less improper connections and wrong concepts. In the same way their unconnected concepts' number, which is not associated with any concepts, were found statistically no significant difference. Similarly, the act of the connectionless concept which has no dealings with whatever other concept shows a significant rise statistically. In parallel with the quantitative findings, many false opinions were created by the participants in the control group. On the other hand, the number of false relationships didn't rise in the experimental group after the practice. According to Kinchin, Hay and Adams (2000) when the types of concept maps are analyzed, the concept maps in the control and experiment groups are mainly radial type. This fact doesn't change before and after the practice.

According to the analysis, the students' prior knowledge obtained at the high school and their weak cognitive structure affect the knowledge processing negatively. It is observed that biology laboratory application as self-regulated learning environment provides a better progress in cognitive structure compared with class based theoretical education. Believing that getting this situation better can be provided by giving the students the support of better learning strategies, such applications should be continued at all levels of instruction.