



Amasya Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
6(2), 531-565, 2017  
Özgün araştırma makalesi

<http://dergi.amasya.edu.tr>

## Öğretmen Adaylarının Astronomi Konusundaki Kavramlara Yönelik Bilişsel Yapılarının İncelenmesi\*\*

Dündar Yener, Pelin Aksüt\*, Naciye Somuncu Demir,  
Fatih Aydın, Hilal Fidan, Özge Subaşı ve Mehmet  
Aygün

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Türkiye

Alındı: 21.08.2017 - Düzeltildi: 10.11.2017 - Kabul Edildi: 13.11.2017

**Atf:** Yener, D., Aksüt, P., Somuncu Demir, N., Aydın, F., Fidan, H., Subaşı, Ö. & Aygün, M. (2017). Öğretmen Adaylarının Astronomi Konusundaki Kavramlara Yönelik Bilişsel Yapılarının İncelenmesi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2), 531-565.

### Öz

Astronomi ile fen bilimleri birbirlerini karşılıklı olarak besleyen kaynaklardır. İlköğretim bölümlerinde okuyan öğretmen adayları ile yapılan astronomi kavram yanlışları tespiti içerikli araştırmalarda öğretmen adaylarının astronomi kavramları ile ilgili birçok alternatif kavram geliştirdikleri görülmüştür. Araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi konusundaki temel kavramlara

\*Sorumlu yazar: Tel.: 374 2541000, E-posta: aksutpelin@gmail.com

\*\*Bu çalışma, Abant İzzet Baysal Üniversitesi BAP-2016.02.04.1052 nolu proje ürünü olup bir kısmı 26-28 Eylül 2016 tarihlerinde KTÜ'de düzenlenen 12. UFBMEK'te sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

ISSN: 2146-7811, ©2017

yönelik bilişsel yapılarını ve var olan kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın yöntemi nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasıdır. Çalışmanın katılımcılarını, Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 64 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) kullanılmıştır. Seçilen anahtar kavramlar Astronom, Astronot, Uzay, Gezegen, Güneş Sistemi, Astroloji, Karadelik, Gökada, Yıldız, Asteroit ve Kuyruklu Yıldız'dır. Öğretmen adaylarına KİT'e yönelik açıklamalar yapılmış ve her bir kavram için ortalama 30 saniye süre verilmiştir. Araştırma sonucunda, Yıldız ve Kuyruklu Yıldız kavramları arasındaki ortaya çıkan bağlantı dikkat çekmektedir. Ayrıca Karadelik kavramının Siyah ve Boşluk kavramlarını çağrıştırması kavram yanılgısı olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

*Anahtar Kelimeler:* Astronomi, Öğretmen Adayı, Bilişsel Yapı, Kelime İlişkilendirme Testi

---

## **Giriş**

Astronomi ile fen bilimleri birbirlerini karşılıklı olarak besleyen kaynaklardır (Taşcan, 2013). Astronominin insanlara doğru ve mantıklı düşünmeyi öğretmekte kullanılabilecek bir eğitim aracı olduğu düşünüldüğünde, son yıllarda giderek hızlanan uzay bilimlerindeki gelişmeler diğer temel bilim dallarındaki gelişmeleri de hızlandırmaktadır. Bu bağlamda Fen eğitimi içinde astronomi eğitim ve öğretiminin önemi ortaya çıkmaktadır (Emrahoğlu ve Öztürk, 2009). Bununla birlikte İlköğretim bölümlerinde okuyan öğretmen adayları ile yapılan astronomi kavram yanılgıları tespiti içerikli araştırmalarda öğretmen adaylarının astronomi kavramları ile ilgili birçok alternatif kavram geliştirdikleri, uygulanan ölçeklerde bulunan sorulara verdikleri doğru cevaplarda dahi emin olmadıkları görülmüştür (Bektaşlı, 2013). Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik sahip oldukları kavram yanılgılarının, soyut ve anlaşılması zor fen kavramlarının yanlış yapılandırılmasına sebep olduğu ve giderek daha da artan bir yanılgı ile bireyin günlük yaşamına yayıldığı düşünülmektedir (Yılmaz, Türkoğuz ve Şahin, 2014).

Son yıllarda yapılandırmacı ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının eğitim ortamlarındaki etkisi ve geleneksel ölçme-değerlendirme tekniklerinin kavramsal anlamayı ve kavramsal değişimi belirlemedeki/ölçmedeki eksikleri alternatif ölçme-değerlendirme teknik ve stratejilerini ortaya çıkarmıştır (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010).

Günümüzde öğretim ortamlarında öğrencilerin yapılandıkları bilgilerin ve kavramların zihinlerinde nasıl yapılandıkları, bunlar arasındaki ilişkilendirmenin nasıl olduğunu ve zihninde kendi yapılandıkları, bu bilgilerle fenin kapsamı içindeki gerçek ve doğal dünyadaki olayların işleyişi arasındaki benzerlikleri ne ölçüde anladıklarını ölçen tekniklere önem kazanmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilişsel yapısını, bu yapıdaki kavramlar arasındaki bağları ortaya çıkaran, ayrıca kavramlar arasındaki ilişkilerin yeterli olup olmadığını tespit edebilmemizi sağlayan teknikler önem kazanmıştır (Bahar, Johnstone & Sutcliffe, 1999). Ayrıca Bahar ve Özatlı (2003), bu stratejileri kelime ilişkilendirme, yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, analogi, tahmin-gözlem ve açıklama olarak belirtmektedir.

Öğrencilerin bilişsel yapısının incelendiği kelime ilişkilendirme testi (KİT)'e ilişkin çalışmaların son yıllarda özellikle Bahar'ın (Bahar, Johnstone & Sutcliffe, 1999; Bahar ve Özatlı, 2003) çalışmalarıyla ivme kazandığı görülmektedir (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010).

Ülkemizde yükseköğretimde öğrenim görmekte olan öğretmen adayları ile astronomiyle ilgili çeşitli araştırmalar (Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001; Orbay ve Gökdere, 2006; Kalkan, Ustabaş ve Kalkan, 2007; Kalkan ve Kiroğlu, 2007; Küçüközer, 2007; Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009; İyibil, 2010; İyibil ve Sağlam Arslan, 2010; Bilici, Armağan, Çakır ve Yürük, 2012; Durukan ve Sağlam Arslan, 2013; Durukan, Şahin ve Arıkurt, 2014) yapılmıştır. Astronomi eğitimi kapsamında ülkemizde yapılan araştırmalara bakıldığında ise öğretmenlerin ve farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin astronomi kavramlarını anlama

seviyelerinin, bilgi düzeylerinin ve sahip oldukları kavram yanlışlarının incelendiği çalışmalara (Ankurt, Durukan ve Şahin, 2015; Bülbül, İyibil ve Şahin, 2013; Ekiz ve Akbaş, 2005; Taşcan, 2013; Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001) rastlanmaktadır.

Çok sayıda soyut kavram içeren konulardan biri olan astronomi; evren, dünya ve doğayla olan ilişkisi ve matematiği, fiziği, kimyayı ve biyolojiyi içermesi nedeniyle fen eğitiminde önemli bir yere sahiptir (Göncü ve Korur, 2012).

Bu anlamda temel astronomi bilgilerinin öğretim programlarının bir bileşkesi olması ve bireylerin bu programlar çerçevesinde yapılandırılması oldukça önemlidir (Yılmaz, Türkoğuz ve Şahin, 2014). Bu bağlamda bu çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının olan Astronomi konusundaki temel kavramlardan Astronom, Astronot, Uzay, Gezegen, Güneş Sistemi, Astroloji, Karadelik, Gökada, Yıldız, Asteroit ve Kuyruklu Yıldız'a yönelik bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen etkinliklerin içeriği göz önünde bulundurulduğunda teknolojik astronomi araçlarının kullanıldığı böylelikle soyut kavramları içeren Astronomi ders içeriğinin zengin materyallerle tasarlanmış olması çalışmayı özgün kılmaktadır.

## **Yöntem**

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden Durum Çalışması (Case Study) kullanılmıştır. Doküman analizi, görüşme ve gözlem gibi nitel veri toplama araçlarının tercih edildiği, olayları gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yardımcı olan bir araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

## **Katılımcılar**

Çalışmanın katılımcılarını, 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Programı 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adayları (N=64) oluşturmaktadır. Bahar döneminde Fen Bilgisi Eğitimi Programı içerisinde yer alan ve zorunlu bir

ders olan Astronomi dersine kayıtlanmış iki şube öğrencilerinden 1.şube kontrol grubu (N=33), 2. şube ise deney grubu (N=31) amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. 2. şubenin haftalık ders programında astronomi dersi günün son ders saatleri olarak yer alması, derste yapılan etkinliklerin uzun sürebileceği ve gerek uygulanan etkinliklerin informal öğrenme ortamlarında gerçekleşebileceği düşünülerek 2. şubenin deney grubu olarak belirlenmiştir.

### **Veri Toplama Aracı**

Araştırmada veri toplama aracı olarak Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) kullanılmıştır (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2014). Bireylerin kavramlar arasında ilişki kurup kurmadığını belirlemek için düzenlenmiş bir test olan KİT sürecinde, bir veya birkaç anahtar kavram verilerek kısa süre içerisinde bireylerin anahtar kavram ile ilgili ilişki kurdukları kelimeleri yazmaları istenir (Atasoy, 2004). Bu çalışmada testi oluşturmak amacı ile Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Ders Programı Ders İçeriği temel alınarak 11 adet anahtar kavram seçilmiştir. Bu kavramların düzenlenmesinde ve iç geçerliliğin sağlanmasında, fen eğitimi alanında 3 uzmanın görüşüne başvurulmuş ve uzmanlar tarafından yapılan öneriler dikkate alınarak veri toplama aracının son şekli verilmiştir. Uygulamada her bir kavram, bir sayfaya gelecek şekilde hazırlanmıştır. Seçilen anahtar kavramlar Astronom, Astronot, Uzay, Gezegen, Güneş Sistemi, Astroloji, Karadelik, Gökada, Yıldız, Asteroit ve Kuyruklu Yıldız'dır. Katılımcılara KİT'e yönelik açıklamalar yapılmış ve her bir kavram için 30 saniye süre verilmiştir. Bu süre literatürdeki çalışmalar doğrultusunda belirlenmiştir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Bahar ve Özatlı, 2003).

KİT'i oluşturmak amacı ile seçilen 11 adet kavramı her bir kavram bir sayfaya gelecek şekilde aşağıdaki örnekteki gibi bir sayfa düzeni oluşturulmuştur.

### **ASTRONOM**

Astronom	.....
Astronom	.....
Astronom	.....
Astronom	.....
Astronom	.....
Astronom	.....
Astronom	.....
Astronom	.....
Astronom	.....
Astronom	.....

### **Uygulama Süreci**

Deney ve kontrol grubunda bulunan katılımcılara 12 haftalık uygulama süreci başlamadan ön test uygulanmış ve son hafta tüm uygulamalar bittikten sonra son test olarak tekrar uygulanmıştır. Deney grubunda Etkinlik temelli programının 10 haftalık süreçte uygulanmıştır. Kontrol grubunda YÖK lisans programı çerçevesinde belirlenen eğitim programı PowerPoint ders sunumları ve video vb. görsellerle anlatılmıştır. KİT çalışmalarında, katılımcılardan verilen sürede her bir anahtar kavram ile ilgili olduğunu düşündüğü kelimeleri sıra ile yazması istenmiştir. Anahtar kavrama ilişkin kelimelerin alt alta yazılmasının sebebi, zincirleme cevap riskini önlemek olduğu, yapılan çalışmalarda da belirtilmiştir (Bahar ve Özatlı, 2003). Dönemin 1. ve 2. haftaları gerek deney grubuna gerek kontrol grubuna proje uygulamaları için öğretmen adayları ile hazırlık yapılmıştır. Astronomi ile ilgili genel bilgiler, KİT'in uygulanması ile ilgili bilgiler verilmiştir.

**Tablo 1.** Deney grubu için hazırlanan etkinliklerin çalışma takvimi

<b>Tarih</b>	<b>Etkinlikler</b>	<b>Hafta</b>	<b>Amaç</b>
<b>10.03.2016</b>	Ön-Test KİT	1	Kelimeler arası ilişkilendirmenin belirlenmesi
<b>17.03.2016</b>	Cacabey Bey Senaryo	2	Türk-İslam Dünyasında

---

	Etkinliği, Dünya Çapı Hesaplama Ödev Etkinliği, Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi		astronomi bilimi, Cacabey Medresesi ve Osmanlının sonlarında astronominin önemi ile ilgili bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.
<b>24.03.2016</b>	Tabu Etkinliği, Galileo ve Sözde bilim ile ilgili video izletimi, Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi	3	"Astronomi, astroloji, sözde bilim, astronot, kozmonot, evren" gibi anahtar kelimelerin kavramların öğretilmesi amaçlanmaktadır.
<b>31.03.2016</b>	Gezegen Oyun Kartı, Güneş Saati Etkinliği, Ay ve Dünya Etkinliği, Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi	4	"Samanyolu ve Güneş Sistemi, Galaksi Türleri" konu başlıkları adı altında yer alan temel kavramların öğretilmesi amaçlanmaktadır.
<b>07.04.2016</b>	Usturlap yapımı, Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi	5	Uzaklık ve görünür büyüklüklerle ilgili birim hesaplama, ışık yılı hesabı gibi hesaplamaların kavranması amaçlanmaktadır.
<b>14.04.2016</b>	Yıldızlararası Filmi Fragmanı, Yıldızlar ve Uzay Bilimleri ile İlgili Video izletimi,	6	Yıldızların Yaşam Öyküsü, Karadelikler, Uzay Bilimleri konu başlıkları altında yer alan kavramların öğretilmesi amaçlanmaktadır.

---

---

	Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi		
<b>28.04.2016</b>	Marslı Film Fragmanı, Astronom Tamer Akın, Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi	7	"Origami Roket Yapımı, Teleskop, Teleskop Kullanımı, Teleskop Yapımı" gibi becerilerin kazandırılması, "Astronot, kozmonot, teleskop nedir?" cevapları kazanılması amaçlanmaktadır.
<b>05.05.2016</b>	Stellarium Etkinliği İle Takım Yıldızlarına Bakma! Takımyıldız Gözlem Kutusu Kartları, Yıldızlar ile Takım Yıldızlarını Oluşturma, Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi	8	Takım Yıldızlarının birçoğunu ismiyle birlikte görsel şekillerle kavranması amaçlanmaktadır.
<b>12.05.2016</b>	Gök Atlası Oluşturma!, Ay'ın Evreleri Etkinliği, Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi	9	Ay ve Güneş'in Görünür Hareketleri ile ilgili bilgilerin öğretilmesi amaçlanmaktadır.
<b>26.05.2016</b>	Teleskopla Gözlem, Birlikte Gökyüzüne Bakma Köşesi	10	Güneş lekelerinin/ patlamalarının incelenmesi amaçlanmaktadır.

---



02.06.2016	Konuya ilişkin kısa videolar izletildi.	11	Mevsimler, Doğal ve Yapay Uydular ve Işık Kirliliği konuları hakkında bilgiler verilmesi amaçlanmaktadır.
	Son-Test KİT	12	Kelimeler arası ilişkilendirmenin belirlenmesi

**Tablo 2.** Kontrol grubunda uygulanan çalışma takvimi

Tarih	Etkinlikler	Hafta	Amaç
10.03.2016	Ön testlerin uygulanması	1	Kelimeler arası ilişkilendirmenin belirlenmesi
17.03.2016	-Astronomi biliminin tanıtımı ve gelişimi (genel hatları ile) -Galileo, Kopernik ile Kepler Yasalarına geçiş -Güneş Sisteminin yapısı	2	Astronomi biliminin tarihsel olarak gelişimi, Astronomi alanı için bazı önemli bilim insanlarının teorileri ve Güneş sistemi ile ilgili bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.
24.03.2016	Gezegenlerin tanıtılması ve özelliklerinin incelenmesi	3	Güneş sistemimizde yer alan tüm gezegenleri görselleri ile birlikte özellikleri hakkında bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.
31.03.2016	Uyduların incelenmesi	4	Uydular, doğal ve yapay uydular

---

			olmak üzere her iki türden de ele alınarak bilgilendirmelerin yapılması amaçlanmaktadır.
<b>07.04.2016</b>	Evrenin genel yapısı, tarih şeriti resmi, Cern çalışmaları, atlas,Evren yaratış hipotezleri (1. kısım)	5	Geçmişten günümüze evrenin yaratılışı ile ilgili ortaya atılan hipotezler ele alınarak "Evrenin nasıl oluştuğu" ile ilgili bilgilerin verilmesi ve Cern çalışmaları hakkında bilgilendirmelerin yapılması amaçlanmaktadır.
<b>14.04.2016</b>	Evrenin genel yapısı, tarih şeriti resmi, Cern çalışmaları, atlas,Evren yaratış hipotezleri (2. kısım)	6	Geçmişten günümüze evrenin yaratılışı ile ilgili ortaya atılan hipotezler ele alınarak "Evrenin nasıl oluştuğu" ile ilgili bilgilerin verilmesi ve Cern çalışmaları hakkında bilgilendirmelerin yapılması amaçlanmaktadır.
<b>28.04.2016</b>	Gökadalar veya galaksilerin tanıtımı, Yıldızların tanıtımı ve yapısını	7	Evrende yer alan galaksilerin çeşitleri ve Yıldızların genel özellikleri hakkında görsellerle birlikte

---

	incelenmesi		bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.
05.05.2016	Kırmızı Devler	8	Yıldızların ölüren geçirmiş olduğu evrimde son aşaması olarak gösterilen bir evre olduğu ve bu aşamada gerçekleşen tepkimeler ile ilgili bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.
12.05.2016	Nötron Yıldızlar	9	Kırmızı dev evresinden geçen yıldızın sonraki evrimindeki kriterlere göre "nötron yıldızı" olması ile ilgili bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.
26.05.2016	Beyaz Cüceler	10	Astronomi bilginlerine göre yıldızların sonu olarak görülen çeşitlerinden biri olduğu ile ilgili bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.
2.6.2016	Karadelikler	11	Karadeliklerin kara olmasının sebebi ve rengi kara olduğunda nasıl görülebileceği ile ilgili bilgilerin görseller yardımıyla verilmesi amaçlanmaktadır
9.6.2016	Son testlerin	12	Kelimeler arası

---

uygulanması	ilişkilendirmenin belirlenmesi
-------------	-----------------------------------

---

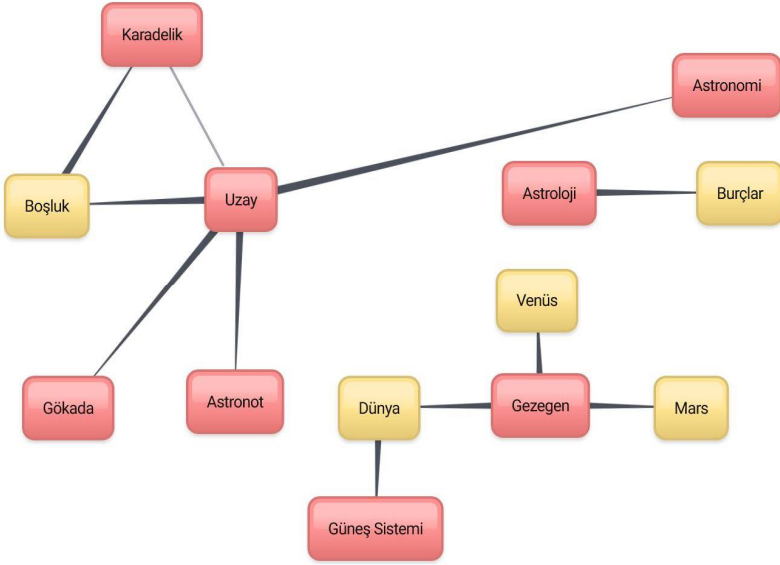
### **Verilerin Analizi**

KİT sonuçları için tüm kelime ve kavramların tekrarlandığını gösteren bir frekans tablosu meydana getirilerek, bilişsel yapıdaki kavramlar arasındaki ilişkileri net bir şekilde ortaya koyan kavram ağı oluşturulmuştur. Kavram ağının meydana getirilmesinde, en fazla verilen cevap kelimenin belli sayıda aşağısının kesme noktası olarak kullanıldığı, Bahar vd. (1999) tarafından geliştirilen Kesme Noktası (KN) tekniği olmuştur. Kesme Noktası tekniğinde, KİT'lerden elde edilmiş olan frekans tablosunda, herhangi bir kavram için en fazla verilen cevap kelimenin 3-5 sayı aşağısı alınarak kesme noktası oluşturulur. Bu cevap frekansın üstünde bulunan cevaplar kavram ağının ilk kısmındaki bölüme yazılır ve bu kesme noktası belli aralıklar ile aşağı çekilerek tüm anahtar kelimelerin kavram ağında çıkıncaya kadar devam eder. Araştırmada kesme noktaları 20 ve üzeri, 19-15, 14-10, 9-5 olmak üzere dört ayrı kesme noktası üzerinden analiz edilmiştir. Kavram ağları online ortamda ücretsiz olarak hizmet veren <https://bubbl.us> programı kullanılarak çizilmiştir. Bu program, renklendirilme imkanına sahip beyin fırtınası, zihin haritaları ve kavram haritaları gibi tekniklerin şablon haline getirilmesine olanak sağlamaktadır.

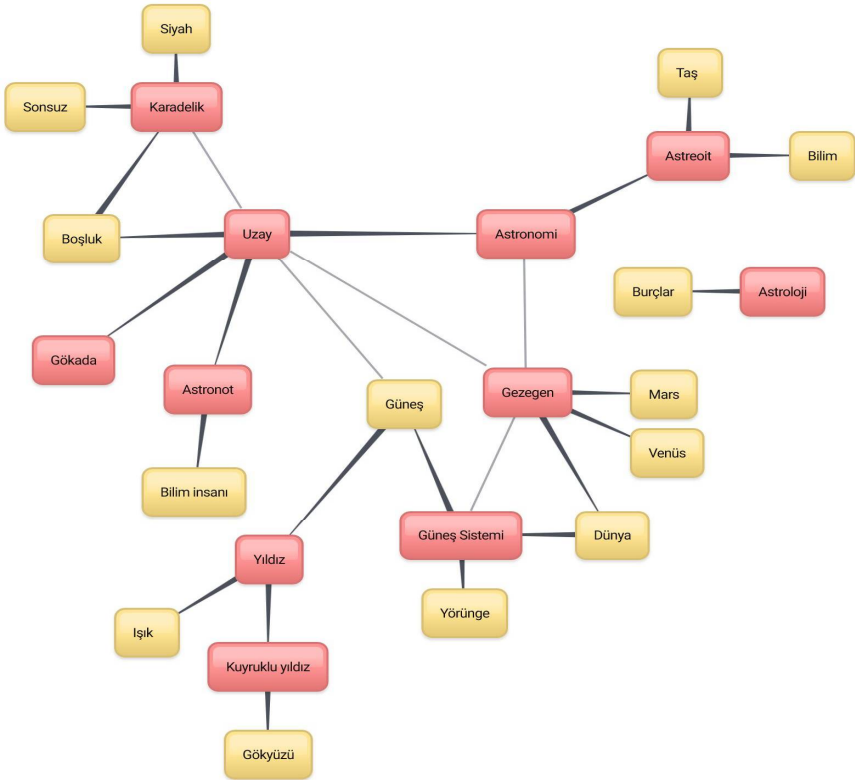
### **Bulgular**

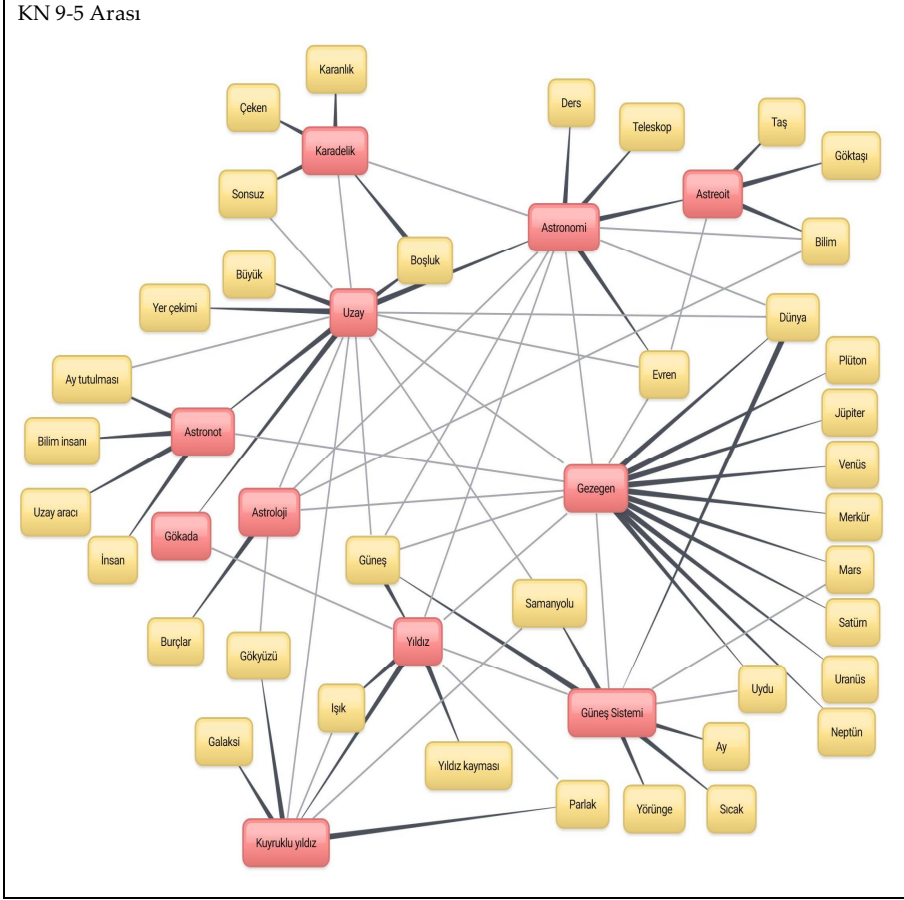
Bu bölümde KİT ile elde edilen veriler, frekans tablolarından yararlanılarak kontrol ve deney gruplarında yer alan katılımcıların astronomi kavramlarına dair bilişsel yapılarını gösteren kavram ağları aşağıdaki Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'teki gibidir:

KN 19-15 Arası



KN 14-10 Arası





Şekil 1. Kontrol grubu ön teste ilişkin anahtar kavramlara göre oluşturulan kavram ağı

Şekil 1. de kontrol grubuna ait ön test sonucu oluşan kavram ağındaki KN 19-15 için;

Bu aralıkta karadelik anahtar kavramı doğrudan uzay anahtar kavramı ile, astronot, gökada ve astronomi anahtar kavramları ise üç ayrı kol ile uzay anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiştir. Gezegen anahtar kavramı güneş sistemi anahtar kavramı ile ilişkilendirilirken, astroloji anahtar kavramı ile herhangi bir ilişkili kelime bulunamamıştır. Bu aralıkta çıkan kavramlar üç ayrı set halinde birbirinden kopuk ve ilişkisiz bir yapı göstermiştir. Boşluk kelimesinin gerek uzay gerekse karadelik ile ilişkilendirilmesi araştırmacılara göre uzayın boş bir alan olarak nitelendirilmesi öğrencilerde madde-anti-madde

kavramlarına yönelik kavram yanlılığı eğiliminin baş göstermeye başladığı şeklinde yorumlanmaktadır.

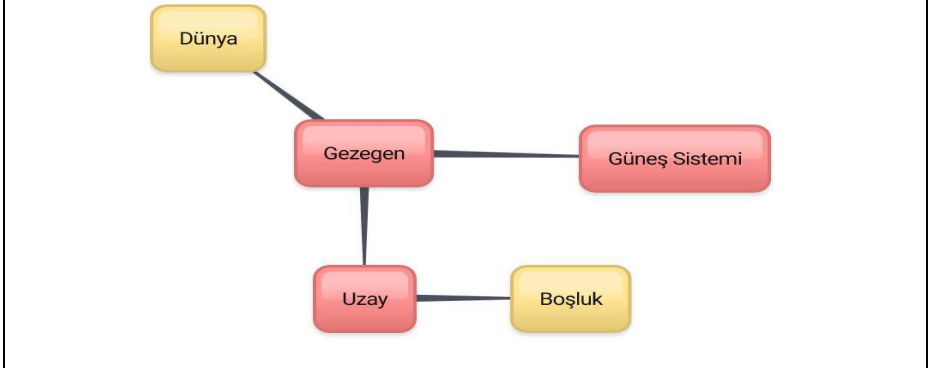
KN 14-10 için; bu aralıkta bir önceki aralığa göre yıldız, kuyruklu yıldız, asteroit anahtar kavramları ortaya çıkmıştır. Asteroit kavramının sadece astronomi kavramı ile ilişkilendirildiği görülürken, yıldız ve kuyruklu yıldız kavramlarının ilişkilendirilmiş olması, öğretmen adaylarında literatürde yaygın bir şekilde işlenen "kuyruklu yıldız bir yıldız mıdır?" kavram yanlılığını zihinlere getirmiştir. Bu aralıkta anahtar kavramlar arasındaki ilişkilendirmelerde artış olduğu görülmektedir. Öyle ki kopuk yapı olarak sadece astroloji kavramının, ana şemadan ayrı bir şekilde kaldığı görülmektedir.

KN 9-5 için; bu aralıkta bütün anahtar kavramların birbiri ile ilişkilendirildiği bir bilişsel yapının ortaya çıktığı görülmektedir. Önceki iki aralıkta da bilişsel yapıdan kopuk olarak görülen astroloji kavramının uzay, astronomi ve gezegen anahtar kavramları ile ilişkilendirildiği ortaya çıkmıştır. Bu aralıkta öğretmen adaylarının, sıcak kelimesi ile yıldız ve güneş sistemi ana kavramlarını ilişkilendirmiş olması, 2006 yılında gezegen sınıflandırılmasından çıkarılan plüton cüce gezegeninin gezegen ana kavramı ile ilişkilendirilmiş olması, öğretmen adaylarının astronomi ile ilgili bilgilerinin güncellemediklerini gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

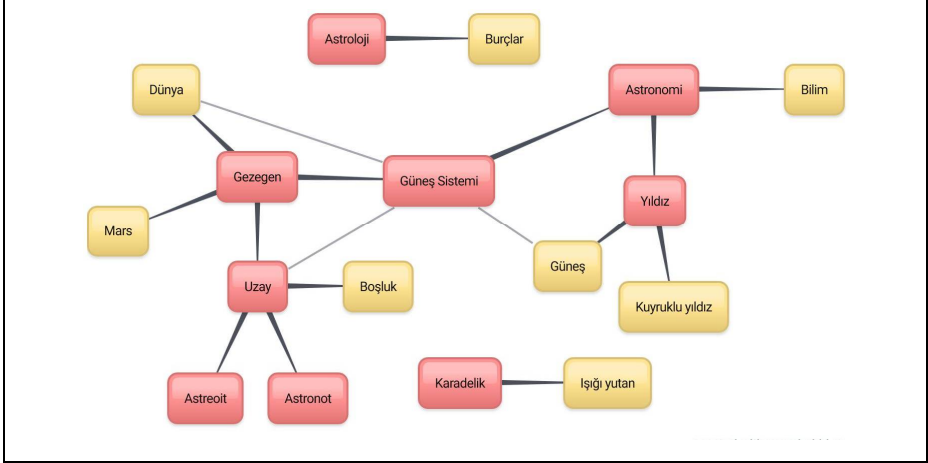
KN 20-24 Arası



KN 19-15 Arası



KN 14-10 Arası





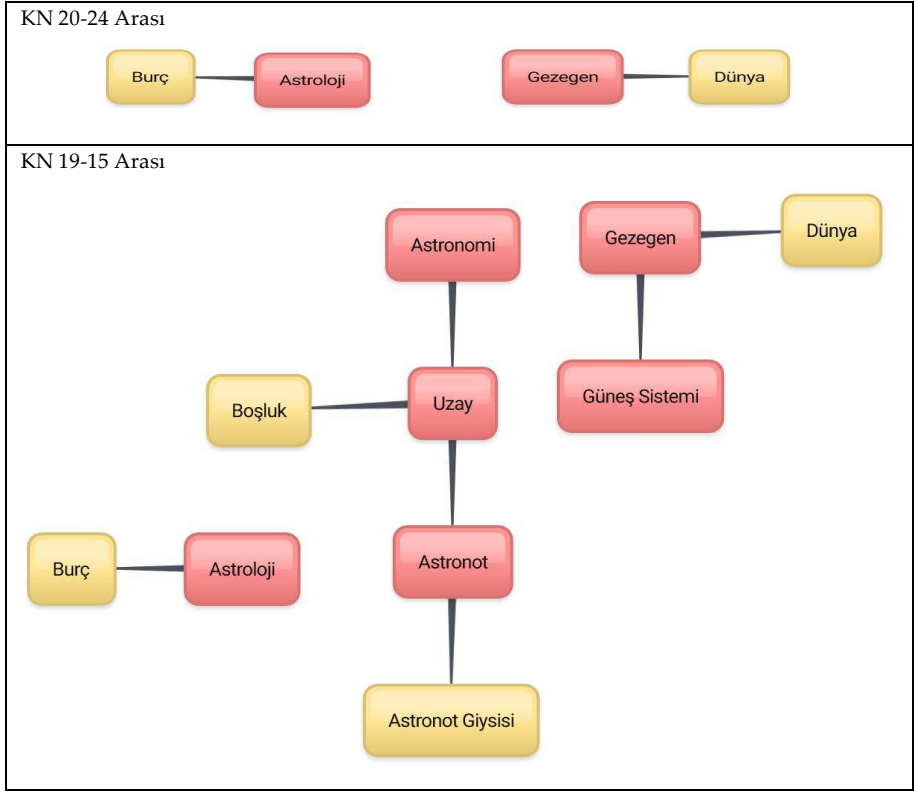


görülmüştür. Benzer bir şekilde bu aralıkta boşluk kelimesinin uzay anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiş olması öğretmen adaylarında mevcut şemanın değiştirilemediği yönünde ipuçları sunduğu öngörülmektedir. Ayrıca bu aralık için ön test bulguları ile karşılaştırma yapıldığında anahtar kelime sayısındaki ve ilişkili kelime sayısındaki azalma şaşırtıcı bir bulgudur.

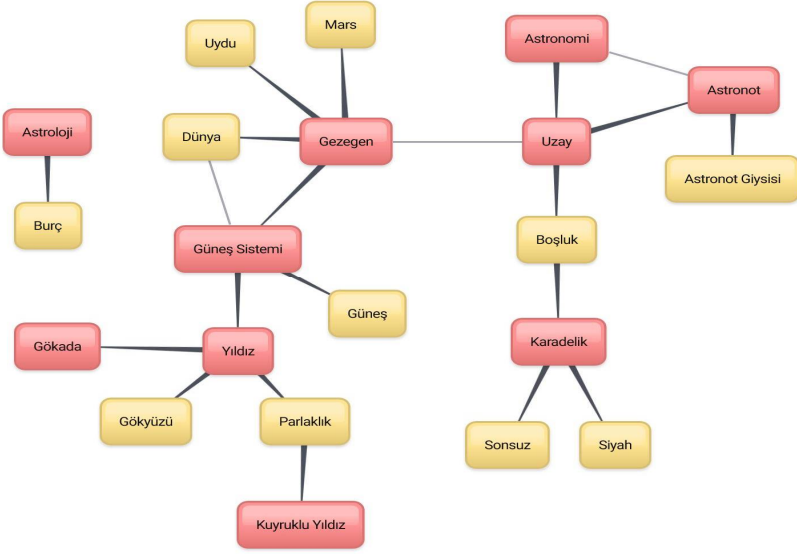
KN 14-10 için; Bu aralıkta gökada anahtar kavramı hariç diğer tüm anahtar kavramların ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde ön testte de olduğu gibi astroloji anahtar kelimesi ayrı bir bilişsel yapı olarak ortaya çıkarken, ilginç bir şekilde karadelik anahtar kavramının gerek bu aralıkta gerekse de herhangi bir anahtar kavram ile ilişkilendirilmemiş olması tartışmaları beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte ön testte karadelik ile ilişkilendirilen siyah, boşluk, çeken ve sonsuz kelimelerinin yerine ışığı yutan kelimesinin görülmesi kelime niteliğinde bir değişimin meydana geldiği yönünde yorumlanabilir. Yıldız anahtar kavramın kuyruklu yıldız kelimesi ile sık sık ilişkilendirilmiş olması dikkat çekici bir bulgudur. Gezegen anahtar kelimesinin gündelik hayatta daha sık geçen dünya ve mars kelimeleri ile ilişkilendiriliyor olması beklenen bir durumdur.

KN 9-5 için; bu aralıkta bütün anahtar kavramların ortaya çıktığı ve birbiri ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Karadelik anahtar kavramının, uzay ve astronomi anahtar kavramları ile boşluk kelimesi arasında ilişkilendirilmeye gidildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca karadelik anahtar kavramı ile radyasyon kelimesinin ilişkilendirilmiş olması kelime niteliğindeki değişimi gösterir niteliktedir. Gezegen anahtar kavramında, ön testte yer aldığı aksine plutonun kelime olarak ortaya çıkmaması sevindirici bir durumdur. Literatürde yaygın bir şekilde yer alan kavram yanlışlarından olan astroloji-astronot kelime kökleri benzerliği nedeni ile oluştuğu düşünülen yanlış şema ilginç bir biçimde son testte ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte kavram yanlışlarının nerde, nasıl, ne şekilde ortaya çıkacağı belli olmayan bir random bir yapı sergilemesi bu konunun üzerine daha çok değinilmesi

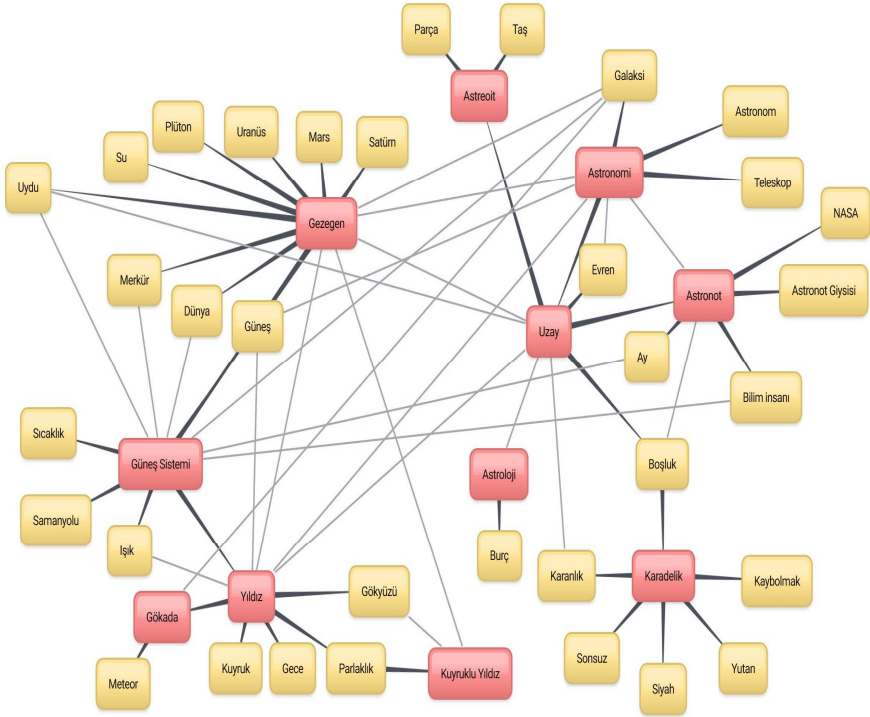
gerekliliğini alan yazına anlatır niteliktedir. Kontrol grubuna ait ön ve son testte ilginç olan bir noktada gezegenlerin dünyaya yakınlık sırasına göre bir bakıma iç ve dış gezegenler olarak sırası ile ortaya çıkmış olması öğrenmede yakından uzağa veya bilinenden bilinmeye ilkelerini bir nevi izdüşümü olarak yorumlanabilir. Olumlu olarak karşılanan bir başka bulgu ise astronom ile astroloji kavramlarının öğretmen adayları tarafından farklılıklarının anlaşılmasıdır.



KN 14-10 Arası



KN 9-5 Arası



**Şekil 3.** Deney grubu ön teste ilişkin anahtar kavramlara göre oluşturulan kavram ağı

Şekil 3'te deney grubuna ait ön test sonucu oluşan kavram ağında gördüğümüz şablon şu şekilde yorumlanabilir:

KN 20-24 için; kontrol grubunda ortaya çıkan üç kesme aralığı, deney grubunda dört aralık şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu aralıkta astroloji ve gezegen anahtar kelimeleri birbirinden kopuk bir şekilde ortaya çıktığı görülmüştür. Burç ve dünya kelimeleri ile ilişkilendirilen anahtar kavramlar, öğretmen adaylarının zihinlerinde ilk akla gelen ve en sık tekrarlanan kelimeler olduğu düşünülmektedir.

KN 19-15 için; Bu aralıkta astronomi, uzay, astronot ve güneş sistemi anahtar kavramlarının ortaya çıktığı görülmüştür. Uzay, astronomi ve astronot kavramı birbirleri ile ilişkilendirilirken, güneş sistemi ve gezegen anahtar kavramlarının birbiri ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu hali ile üç ayrı kopuk ve ilişkisiz set gözlenmektedir.

KN 14-10 için; Bu aralıkta bir önceki aralığa göre gökada, yıldız, karadelik ve kuyruklu yıldız anahtar kavramlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Kontrol grubunda olduğu gibi astroloji anahtar kavramının ana şemadan kopuk bir durumda olduğu ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunda bu aralıkta ortaya çıkan asteroit anahtar kavramı deney grubunda bu aralıkta görülmediği ve kontrol grubunun deney grubuna göre daha fazla ilişkilendirme yaptığı gözlemlenmiştir.

KN 9-5 için; bu aralıkta bütün anahtar kavramların birbiri ile ilişkilendirildiği bir bilişsel yapının ortaya çıktığını görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının astronom ile astronot arasındaki farkı bildikleri ana şemadan gözlemlenirken, kontrol grubundaki duruma benzer bir şekilde yıldız ile kuyruklu yıldız arasında ilişkilendirme yaptıkları ortaya çıkmıştır. Yine benzer bir şekilde plüton cüce gezegeninin kontrol grubundaki gibi gezegen olarak ilişkilendirilmesi ve astroloji anahtar kavramının bilim ile ilişkilendirilmesi kavram yanlışlarına olan eğilimin sayıca fazla olduğunu gösterir niteliktedir.

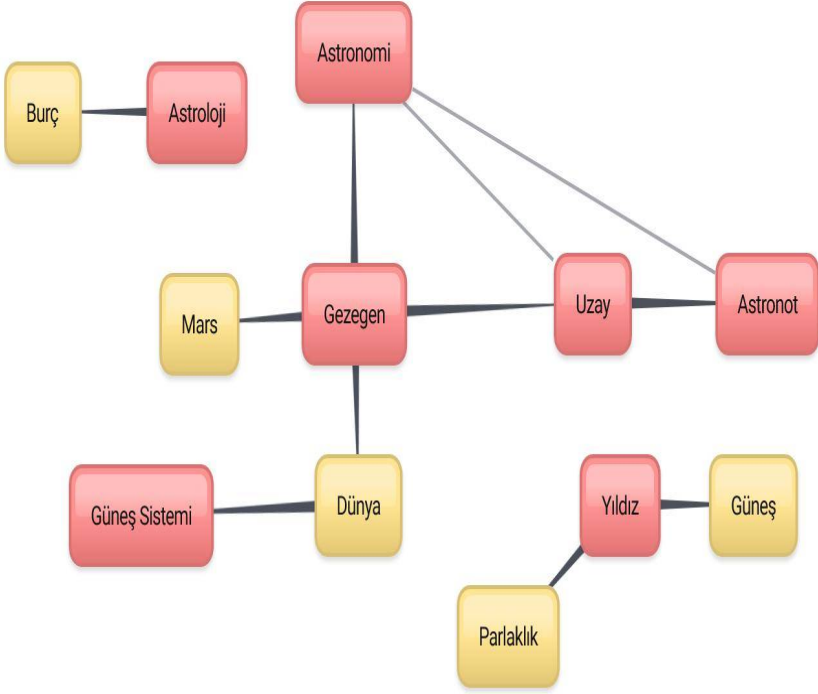
Astronot anahtar kavramı ilişkilendirilen bilim insanı her iki grupta da ortak iken, deney grubunda NASA ile ilişkilendirildiği gözlemlenmiştir. Son dönemlerde, medyada yer alan haber ve iletişim kaynaklarında yer alan, gezegenlerde canlılığın sorgulanmasını içeren haberlere atfen öğretmen adayları gezegen anahtar kelimesi ile su kelimesini ilişkilendirdikleri öngörülmüştür.

Karadelik anahtar kelimesi ile kaybolmak fiilinin ilişkilendirilmesi, öğretmen adaylarının kurt (solucan) deliği hipotezine atfen yaptıkları şekilde yorumlanabilir.

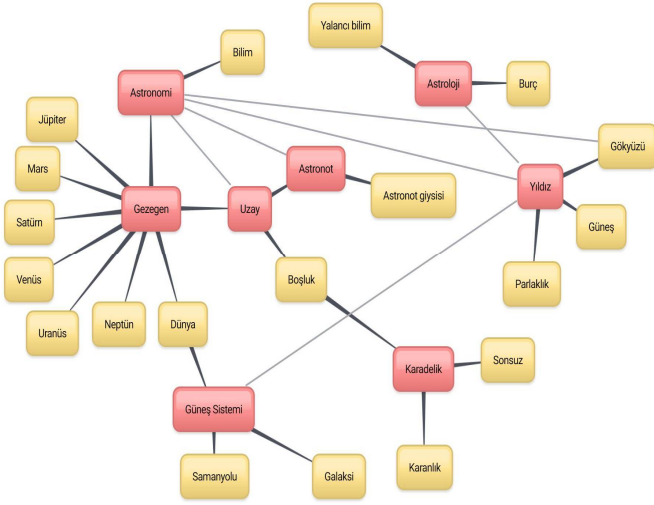
KN 20-24 Arası



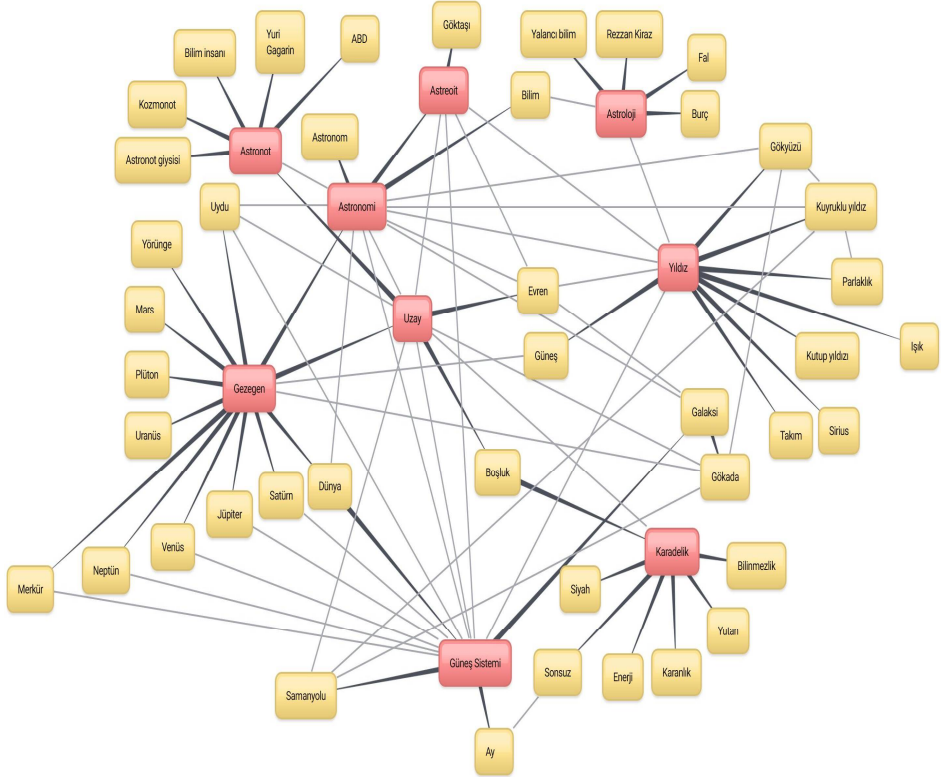
KN 19-15 Arası



KN 14-10 Arası



KN 9-5 Arası





**Şekil 4.** Deney grubu son teste ilişkin anahtar kavramlara göre oluşturulan kavram ağı

Şekil 4'te deney grubuna ait son test sonucu oluşan kavram ağında gördüğümüz şablon şu şekilde yorumlanabilir:

KN 20-24 için; ön test bulgularına benzer şekilde gezegen ve astroloji anahtar kavramlarının birbirinden kopuk bir şekilde ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

KN 19-15 için; bu aralıkta astronomi, güneş sistemi, uzay, astronot ve yıldız anahtar kavramlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Yıldız anahtar kavramı kontrol grubundan farklı olarak bu aralıkta daha önce gözlemlenmişken, bu kavramın herhangi bir anahtar kavrama bağlanmaması ve kopuk bir şekilde şema içerisinde yer almadığı görülmüştür.

KN 14-10 için; bir önceki aralıktan farklı olarak karadelik anahtar kavramının uzay anahtar kavramı ve boşluk kelimesi ile ilişkilendirilerek şema içerisinde yer aldığı görülmektedir. Astroloji anahtar kelimesine yalancı bilim kelimesinin ilişkilendirilmesi olumlu yorumlanabilecek bir bulgu olarak yorumlanmıştır. Kontrol grubu son testi ile karşılaştırıldığında karadelik ve astroloji anahtar kelimelerinin ana şemadan kopuk olmadığı ve ilişkilendirildiği en az bir anahtar kavram olduğu görülmektedir.

KN 9-5 için; bu aralıkta asteroit ve kuyruklu yıldız anahtar kavramlarının eklenmesi ile bütün anahtar kavramların ortaya çıktığı ve birbiri ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, deney grubu kavram ağında anahtar kavramlar arasındaki ilişkilendirmenin daha fazla yapıldığı görülmektedir. Ayrıca nitelik bakımından kavramların daha nitelikli olması dikkat çeken bir bulgudur. Bununla birlikte kontrol grubundaki gibi pluton cüce gezegeninin gezegen anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiş olması, astroloji kelimesinin yalancı bilim ile ilişkilendirilmiş olması, kuyruklu yıldız ile yıldız anahtar kavramları arasında ilişkilendirilmeye gidilmiş olması literatürde yaygın bir şekilde karşılaşılan kavram yanlışları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Astronot anahtar kelimesi ile uzaya çıkan ilk

insan olan Yuri Gagarin'nin ilişkilendirilmesi ile birlikte uzay çalışmalarında Rusya yerine ABD yazılması ilginç bir o kadar yoruma açıktır. Yıldız anahtar kelimesinde sirus ve kutup yıldızı kelimelerinin ortaya çıkması niteliğin artışı olarak yorumlanmaktadır. Eş anlamlı kavramlar olarak bilinen gökada ve galaksi kelimeleri farklı iki kavram olarak algılanmış ve farklı anahtar kavramlar ile ilişkilendirildiği gözlemlenmiştir. Karadelik anahtar kavramında kontrol grubunda rastlanmayan ve en önemli özelliği olarak bilinen yüksek enerji yayılımı deney grubunun kavram ağında ortaya çıkmıştır. Astroloji anahtar kavramında ise ulusal medyada adına sıklıkla rastlanan Rezzan Kiraz ismi ve fal kelimeleri ile ilişkilendirildiği gözlemlenmiştir. Kontrol grubuna benzer şekilde deney grubunda yer alan katılımcıların astronom ve astronot arasındaki farklılığa dikkat ettikleri gözlemlenmiştir.

### **Tartışma ve Yorum**

Çalışmada; öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında konuya ilişkin hangi kavramların olduğu ve bu kavramların arasındaki bağlantıların nasıl kurulduğu ön test ve son test ile belirlenmiştir.

Bulgular incelendiğinde, kontrol grubunda yıldız anahtar kavramının son testte de kuyruklu yıldız anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiş olması bilişsel olarak sahip oldukları yanlış şemaların düzeltilmesinin ne kadar zor olduğunu gösterir niteliktedir. Benzer durum deney grubunda son kesme noktasında ortaya çıkan kavram ağında da görülmektedir. Bu durum, Kurnaz (2012) ve Ercan, Taşdere ve Ercan (2010)'nın yapmış oldukları çalışmalarda ortaya çıkan bulgular ile benzerlik taşımaktadır. Bunun yanı sıra, Taşcan (2013)'nin yaptığı çalışmada kuyruklu yıldız kavramının fen bilgisi öğretmenleri tarafından büyük oranda doğru tanımlandığını ortaya çıkarması, bu çalışmanın bulguları ile benzerlik taşımadığı görülmektedir.

Ayrıca; deney grubunda son testte astronot anahtar kelimesinde, Yuri Gagarin ve ABD kelimelerinin çıkmış olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durumun, ders anlatımlarında Yuri

Gagarin üzerinde çok durulmasının etkili olduğu fakat aya ilk ayak basan astronot olan Neil Armstrong'un yine ders anlatımlarında sıklıkla bahsedilmesine rağmen isminin kavram ağında çıkmayıp ülkesinin (ABD) kelime olarak yazılması yine bilişsel yapılarının çabuk değiştirilemediği sonucunu destekler niteliktedir. ABD kelimesinin yazılmasında son yıllarda Amerikanın daha fazla uzay ile ilgili çalışmalar yaptığıyla ilişkilendirilebileceği yorumu yapılabilir.

Yıldız kayması ile kuyruklu yıldız kavramını ilişkilendirmesi; ortak kelime kullanımı kaynaklı kavram yanılgısı olabilceği şeklinde yorumlanabilir. Benzer şekilde, Bostan (2008), yıldız kayması sonunda görünenin kuyruklu yıldız olduğu kavram yanılgısının yaş grupları arasında çok fazla değişmeden kaldığını ifade etmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgularda göze çarpan bir diğer kavram yanılgısı da kontrol ve deney gruplarının ön testlerinde görülen Gezegen anahtar kavramı ile Güneş kavramının ilişkilendirilmiş olmasıdır. Kontrol grubunda bu ilişkilendirmeye, son test üzerinde rastlanmaz iken, deney grubunda son kesme noktasında tekrar ortaya çıkmış olması, kavram yanılgılarının düzeltilme sürecinin zaman alacağını bir kez daha göstermektedir. Öyle ki, Taşcan ve Ünal (2013) yaptıkları çalışmada, katılımcı olan öğretmen adaylarının %79'unun Güneşi bir yıldız olarak nitelendirirken, %12'sinin Güneşi bir yıldız olarak ifade ettiklerini ortaya çıkarmışlardır. Benzer kavram yanılgısına, Kurnaz (2012) ve Roald ve Mikalsen (2000)'nin yaptıkları çalışmalarda da rastlanmaktadır.

Ayrıca meteor ve yıldız kayması anahtar kavramlarının ilişkilendirilmesi Türk toplumunda gündelik konuşma dilinde yıldız kayması olarak bilinen, bilimsel olarak atmosfere yüksek hızla girmesinden ötürü alev topu görünümünü alan meteorların dünya yüzeyine düşmesi olayının, son testte kuyruklu yıldız anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiş olması yine yukarıdaki bulgunun sonucuna benzer şekilde bilişsel olarak oluşturulan yanlış şemaların düzeltilmesinin ne kadar zor olduğunu gösterir niteliktedir. Benzer bir durum Taşcan'ın (2013) yaptığı çalışmada ortaya çıkmış ve kuyruklu yıldız,

metreor yağmuru ile olan ilişkilerini doğru olarak açıklayamadıkları görülmüştür.

Deney grubu katılımcılarının kavram ağlarındaki kesme noktasının daha fazla olması bu anlamda deney grubundaki daha fazla sayıdaki katılımcıların bu ilişkilendirmeyi yapabildiği görülmektedir (Bknz. Şekil KN 20 ve üzeri). Bu durum yapılan etkinlik uygulamalarının etkili, verimli olduğu anlamına gelmektedir şeklinde yorumlanabilir.

Astroloji anahtar kavramının bilim kelimesi ile ilişkilendirilmiş olması bu iki kavramın birbirine benzerliğini göstermiş olabilir; loji den dolayı bilim sözde bilim astro kelime kökünün benzer olması astronomi ile astroloji anahtar kavramlarına ilişkin kavram yanlışlığı olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca ön testteki bilim ve astroloji ilişkilendirilmesi bilimin doğası derslerinde sıklıkla atf yapılan bilim-sözde bilim ayrımının olması gerektiğini akıllara getirmektedir.

### **Sonuçlar**

Araştırma genel anlamda incelendiğinde deney grubunda yapılan etkinlikler sonucunda elde edilen kavram ağlarında ilişkilendirmenin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, deney grubunda uygulanan etkinlik programının etkili olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının kavram ağlarındaki ilişkilendirmelerine bakıldığında; kavram yanlışlıklarına yönelik eğilim olması, medya unsurları ile anahtar kavramların ilişkilendiriliyor olması buna yönelik bir eğitimde ya da yeni bir eğitim programının hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken bir sonuçtur.

Ayrıca KİT'in bu çalışmada ve benzer çalışmalarda da olduğu gibi katılımcıların ön ve son testlerde kullanılması ile bilişsel yapının ortaya çıkarılması ve ayrıca kavram yanlışlıklarını ve kavramsal değişimleri de belirlemede etkili bir test olarak kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır (Taşdere, Özsevgeç ve Türkmen, 2014; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Bahar ve Özatlı, 2003).

## Öneriler

Araştırmanın sonuçları ışığında; kavram yanlışlarının tespiti ile bir program oluşturulabilir. Ayrıca, Yıldız-Kuyruklu yıldız kavramları arasında ilişki kurulması ileride yapılacak bir nitel çalışma ile araştırılabilir.

Astroloji anahtar kavramının bilim kelimesi ile ilişkilendirilmiş olması, astronomi ile astroloji anahtar kavramlarına ilişkin kavram yanlışlığı olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu durum, yapılacak nitel bilimsel araştırmalar ile incelenebilir.

Fen eğitimi çalışmalarında bilişsel yapının belirlenmesi ve kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla kullanımının dışında kullanılacağı diğer çalışmalar KİT kullanılarak yapılabilir.

Bu sonuç ışığında, YÖK'ün fen bilgisi eğitimi lisans programında yer alan zorunlu ders olan Astronomi dersinin, öğretmen adaylarının anlamlı öğrenmelerini sağlayacak şekilde etkinlikler hazırlanarak revize edilebileceği düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Arıkurt, E., Durukan, Ü. G. & Şahin, Ç. (2015). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- 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.
- Bahar, M. & Özatlı, N. S. (2003). Kelime ilişkilendirme yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bektaşlı, B. (2013). The effect of media on preservice science teachers' attitudes toward astronomy and achievement in

- astronomy class. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1).
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bülbül, E., İyibil, Ü. G. & Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(3), 182-191.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Durukan, Ü. G. & Sağlam Arslan, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını ilişkilendirme durumlarının analizi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(2), 97-109.
- Durukan, Ü. G., Şahin, Ç. & Arıkurt, E. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramları hakkındaki zihinsel yapılarının belirlenmesi*. Sözlü Bildiri, XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana.
- Ekiz, D. & Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78.
- Emrahoğlu, N. & Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180.
- Ercan, F., Taşdere, A. & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Göncü, Ö. & Korur, F. (2012). İlköğretim öğrencilerinin astronomi temelli ünitelerdeki kavram yanlışlarının üç aşamalı test ile tespit edilmesi. Sözlü Bildiri, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

- İyibil, Ü. G. (2010). *Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını anlama düzeylerinin ve ilgili kavramlara ait zihinsel modellerinin analizi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- İyibil, Ü. G. & Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 25-46.
- Kalkan, H. & Kiroğlu, K. (2007). Science and nonscience students' ideas about basic astronomy concepts in preservice training for elementary school teachers. *Astronomy Education Review*, 6(1), 15-24.
- Kalkan, H., Ustabaş, R., & Kalkan, S. (2007). *İlk ve orta öğretim öğretmen adayı öğrencilerinin temel astronomi konularındaki kavram yanlışlıkları*. Sözlü Bildiri, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özetler Kitabı, 356.
- Kurnaz, M. A. (2012). Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılamalarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 251-264.
- Küçüközer, H. (2007). Prospective science teachers' conceptions about astronomical subjects. *Science Education International*, 18(2), 113-130.
- Orbay, M. & Gökdere, M. (2006). *Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının temel astronomi kavramlarına ilişkin bilgi düzeylerinin belirlenmesi*. Sözlü Bildiri, 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- Roald, I. & Mikalsen, O. (2000). What are the Earth and heavenly bodies like? A study of objectual conceptions among Norwegian deaf and hearing pupils. *International Journal of Science Education*, 22(4), 337-355.
- Taşcan, M. (2013). *Fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Malatya İli Örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

- Taşcan, M. & Ünal, İ. (2013). *Temel astronomi bilgileri açısından fen bilgisi öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının karşılaştırılması*. Sözlü Bildiri, International Symposium on Changes and New Trends in Education, Konya.
- Taşdere, A., Özsevgeç, T. & Türkmen, L. (2014). Bilimin doğasına yönelik tamamlayıcı bir ölçme aracı: Kelime ilişkilendirme testi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği, Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 129-144.
- Türkoğlu, O., Örnek, F., Gökdere, M., Süleymanoğlu, N. & Orbay, M. (2009). On pre-service science teachers' pre-existing knowledge levels about basic astronomy concepts. *International Journal of Physical Sciences*, 4(11), 734-739.
- Ünsal, Y., Güneş, B. & Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, E., Türkoğuz, S. & Şahin, M. (2014). Güneş sistemi ve uzay konularına yönelik kavram yanlışlarının günlük yaşama etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 37-44.
- Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publication.



# **Investigation of Cognitive Construction of Conceptual Concepts of Teacher Candidates about Astronomy\*\***

**Dündar Yener, Pelin Aksüt†, Naciye Somuncu Demir, Fatih Aydın, Hilal Fidan, Özge Subaşı and Mehmet Aygün**

Abant İzzet Baysal University, Turkey

Received: 21.08.2017 - Revised: 10.11.2017 - Accepted: 13.11.2017

**Citation:** Yener, D., Aksüt, P., Somuncu Demir, N., Aydın, F., Fidan, H., Subaşı, Ö. & Aygün, M. (2017). Investigation of Cognitive Construction of Conceptual Concepts of Teacher Candidates about Astronomy. *Amasya Education Journal, 6(2)*, 531-565.

## **Summary**

**Problem Statement:** Astronomy, among the subjects that contain many abstract concepts, has an important place in science teaching since it covers the relationship between the universe, world and nature, and mathematics, physics, chemistry and biology. Upon investigating the studies carried out in our country within the scope of astronomy teaching, studies that investigate the level of understanding the astronomy concepts, the level of knowledge and misconceptions of teachers and students at different learning levels are found.

**Purpose of the Study:** It is very important that basic astronomy knowledge is a component of the curricula, and individuals are shaped around these curricula. In this context, this study was carried out for the purpose of revealing the cognitive structure of pre-service science teachers on the basic concepts (Astronomer, Astronaut, Space,

---

†Corresponding Author: Phone: +90 374 2541000-1644, E-mail: aksutpelin@gmail.com

\*\*This paper was a part of the project BAP-2016.02.04.1052 at Abant İzzet Baysal University, and was presented as oral in the 12<sup>th</sup> UFBMEK held in KTU on 26-28 September 2016.

Planet, Solar System, Astrology, Black Hole, Galaxy, Star, Asteroid and Comet) related to Astronomy.

**Method(s):** The qualitative research method was adopted in the study. To this end, an application with pre-test-post-test and control group was performed by using the quasi-experimental design. The participants of the study consist of pre-service teachers (N=64) studying at Abant İzzet Baysal University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Teaching, Division of Science Teaching, 4<sup>th</sup> grade in the 2015-2016 academic year, spring term. The Word Association Test (WAT) was used in the study as a data collection tool.

**Findings and Discussions:** The fact that the key term of falling star in the control group and the key term of comet in the post-test were related shows how hard it is to correct cognitively created incorrect schemes. It is observed that this correlation does not occur in the post-test in the test group. It is believed that the education programme applied in the control group may be effective in the formation of this relationship. It was found out that the words of Yuri Gagarin and the USA were found in the astronaut keyword in the post-test of the test group. This supports the fact that emphasising Yuri Gagarin much in the lessons is effective, but the perceptions cannot be changed easily since Neil Armstrong is also frequently mentioned in the lessons, but his name is not found in the word network, rather his country (the USA) is written as a keyword. It can be said that the writing of the word the USA can be correlated with the fact that the USA has carried out more studies on the space in recent years. Furthermore, the association of the keyword astrology with the so-called word science may have shown the similarity between these two concepts; and the similarity of the word root astro due to -logy may cause misconceptions on the key concepts of astronomy and astrology. Furthermore, the association of science and astrology in the pre-test suggests the fact that the science and so-called science, which is frequently mentioned in the nature of science lessons, should be discriminated.

**Conclusions and Recommendations:** Upon investigating the research in a general sense, it was found out that the association in the concept networks obtained as a result of the activities carried out in the test group is higher than the control group. This result shows that the

activity programme applied in the test group is effective. In the light of this result, it is believed that the Astronomy lesson, among the obligatory lessons in YÖK's science teaching graduate programme, can be revised by creating activities that will ensure the meaningful learning of pre-service teachers. Upon investigating the associations in the concept networks of pre-service teachers, there is a tendency towards misconceptions and it correlates the elements of media and key concepts and it is a result that such a case should be taken into consideration in training related to this or in the preparation of a new curriculum. A program can be created with the determination of misconceptions in the light of the research results. Furthermore, the association between the concepts of Star-Comet can be investigated with a future qualitative study. The association of the key concept astrology and the word science can be interpreted as there may be a misconception between the key concepts of astronomy and astrology. This may be investigated using qualitative scientific studies. Studies used for purposes other than the determination of the cognitive structure and finding the relations between the concepts can be conducted using the WAT in science teaching studies.

**Keywords:** Astronomy, Pre-Service Teacher, Cognitive Structure, Word Association Test