

Determining the Cognitive Structures of Pre-service Primary School Teachers regarding the Concept of “Biology” with Mind Maps

Yeşim YENER, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, ORCID ID: 0000-0002-3344-6637
Muhammed Erkam İNAN, Cumhuriyet Primary School, Siirt, ORCID ID: 0000-0002-1444-1910
Mustafa YILMAZ, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, ORCID ID: 0000-0003-2210-513X

Abstract

In order for an individual to understand the universe, he must first understand himself. Therefore, the field of biology is important. It is possible for an individual to perceive the universe with a good biology education. The first concepts for biology education are given by classroom teachers. The purpose of this study was to find out the cognitive structures of pre-service primary school teachers who had taken the General Biology course in the field of biology. Forty-one second-year students studying in the Department of Primary School Teaching of a university in the Western Black Sea Region in the spring semester of the 2018-2019 academic year constituted the study group of the research. Mind maps were used as a data collection tool in the study. The mind maps were analysed by content analysis. As a result of the analysis of the data obtained, five themes and sub-categories of these themes were reached: technology and medicine, subjects of biology, health and life, sub-branches of biology and other. Frequency analysis was performed for each category. The data obtained show that pre-service teachers cannot fully reflect the biology field in their cognitive structures, and they have some misconceptions. In the shaped mind maps, it can be stated that living things and their classification, systems and cell issues come to the fore, the microscope and its parts are stated in terms of technology, the genetic sub-discipline has a place in the cognitive structures, and the emphasis is on health and life regarding foods and addictions. The obtained data were discussed with a critical approach. It has been stated that the biology education given in the teacher training process is insufficient.

Keywords: biology, mind map, pre-service primary school teacher

Suggested Citation

Yener, Y., İnan, M. E. & Yılmaz, M. (2023). Determining the cognitive structures of pre-service primary school teachers regarding the concept of “biology” with mind maps. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 24(2), 1024-1044. DOI: 10.17679/inuefd.1201036

This article was produced from the master thesis accepted by Bolu Abant İzzet Baysal University, Institute of Graduate Studies, Department of Basic Education, Primary Education. Also it was presented as a summary oral presentation at the III. National Biology Education Congress held in Rize on 21-22 December 2019.



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 24, No 2, 2023
pp. 1024-1044
[DOI](#)
10.17679/inuefd.1201036

Article Type
Research Article

Received
08.11.2022

Accepted
01.09.2023

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

All individuals continue their life in an effort to understand the events taking place around them during their life. The effort to understand the universe is based on the science course. The science course aims to raise scientifically literate individuals. For social development, it is quite important to raise scientifically literate individuals as the ability to accomplish the problems encountered in daily life. Science consists of many fields. Information on an individual's self-recognition and awareness of the activities occurring in his/her metabolism is included in the discipline of biology. Individuals are expected to have basic biological knowledge to recognize themselves and their environment in the micro-dimension. The biology course is perceived as a field that contains more theoretical concepts and is based on memorization compared to other courses in the sciences. Nevertheless, biological activities have logical systematics in a regular functioning. If the order of occurrence of biological activities, the reasons for their occurrence, and their patterns are correctly explained to students, it will be easier to structure biology-based information correctly in the mind. First, teachers are expected to have correctly structured the concepts in the field of biology in their minds to provide effective teaching of biology subjects to students. Teacher's misconceptions or incomplete learning will directly reflect on students. Considering that personality traits, behaviors, and attitudes are acquired at an early age and continue throughout life, the attitudes and knowledge that students will acquire in the field of biology, especially in primary school years, will directly affect the biology education they will receive in the following years. Biology education received by teachers during teacher training processes will also directly affect this process. Considering that teachers tend to teach as they learn, the cognitive structures of pre-service teachers in the field of biology will be effective in structuring the biology education they will provide in their teaching processes.

Purpose

The purpose of this study was to determine the cognitive structures of pre-service primary school teachers who had taken the General Biology course in the field of biology.

Method

Phenomenology, one of the qualitative research methods, constituted the study's design. Pre-service teachers' perceptions and thoughts about the biology concept and structuring of the concept in their minds will be revealed with this design. Forty-one second-year students studying in the Department of Primary School Teaching of a university in the Western Black Sea Region in the spring semester of the 2018-2019 academic year constituted the study group of the research. Mind maps were used as a data collection tool in the study. Pre-service teachers were asked to create mind maps regarding the biology concept to determine how they structured the concept of biology in their minds. The mind maps were analysed by content analysis. Based on the elements discussed in the mind maps, themes were identified by two domain experts, and the sub-categories and frequencies of the themes were determined. Furthermore, the validity of the data was confirmed through discussions with 10 randomly selected pre-service teachers out of a group of 41. These discussions involved their mind maps and the extracted categories.

Findings

As a result of analyzing the obtained data, it was observed that the subjects in the field of Biology were mostly structured in the mind maps of pre-service teachers regarding the basic concept of Biology. Additionally, the elements in the field of technology and medicine were considered in an integrated manner with the field of biology. The presence of a cognitive structure related to the sub-disciplines of biology in pre-service teachers can also be mentioned. Furthermore, the fact that biology is related to health and life was also included in the cognitive structures of pre-service teachers. It was found that the images and statements related to biology's direct relationship with living things and the classification of living things, systems and cells were frequently used in mind maps. With regard to the theme of Technology and Medicine, it was seen that there were images and statements related to the microscope and its parts used in biological studies. Concerning the sub-disciplines of biology, it was revealed that the images and statements related to the Genetic sub-discipline were mostly found in mind maps. Considering the theme of Health and Life, there was no category with high frequency. It was observed that relatively few pre-service teachers included images and statements related to the categories of Food, GMO, Addiction, and Immunity in their mind maps. Concerning the theme of others, it was seen that two pre-service teachers included images and statements related to each of the Pharmaceutical Industry and Scientific Knowledge categories in their mind maps while a pre-service teacher included images and statements related to the Career category in their mind map.

Discussion & Conclusion

It was concluded that pre-service primary school teachers focused on the subjects of living things and their classification, systems and cells in their mind maps related to the subjects of biology. It can be considered that the General Biology course taken by pre-service teachers in the previous year played an effective role in this result. The content of the General Biology course includes the difference between living and non-living things, the structure of living things, the diversity of living things, animals, plants, fungi, microorganisms, protozoa, general information about heredity, tissues, organs and organ systems, and the human body. The categories related to these contents were also seen in the mind maps drawn by pre-service teachers (See Table 2). Although the relevant categories were included in the mind maps, detailed information about how pre-service teachers structured them in their minds was not found in the relevant mind maps. For example, although images and statements related to systems were observed, it could not be recognized whether pre-service teachers had scientific knowledge about these systems. Özyay-Köse and Gül (2016) conducted a study with 139 pre-service primary school teachers and concluded that they were insufficient in using their biology knowledge in daily life. In the mind maps created in this study, although a comprehensive structure related to the biology discipline could not be presented in general, the level of knowledge regarding the specified sub-categories could not be revealed. It was observed that primary school teachers used more images and statements related to the microscope and its parts in the theme of Technology and Medicine. This situation may be due to the education and experience they have received regarding the use of microscopes, microscope parts, and image analysis in the Science and Technology Laboratory Applications I and II courses that they have taken and continue to take during their teacher training process. It was seen that the category of genetics related to the sub-disciplines of biology was mentioned more frequently. Although

the category of genetics was emphasized, no finding on the level of scientific knowledge regarding the genetic sub-discipline can be mentioned. While the cognitive structures of pre-service teachers were directly related to genetic biology, there were no data on the information and relations concerning genetics in their cognitive structures. In their study performed with 162 pre-service teachers, Erdoğan et al. (2014) concluded that the genetic literacy levels of pre-service primary school teachers were relatively low. It was seen that there were pre-service teachers with a cognitive structure that biology is also related to health and life on the basis of nutrition and healthy life, which have become one of the biggest problems in the world. In general, it can be stated that the images and statements related to the biology discipline in the mind maps drawn by pre-service teachers did not fully reflect the purpose and scope of biology, and the sub-concepts and relations remained shallow. Considering that pre-service teachers also have common misconceptions in their cognitive structures, it becomes difficult for them to give biology education properly in their teaching processes. It is possible to make pre-service teachers draw mind maps separately for sub-themes to reveal their cognitive structures related to the discipline of biology more comprehensively. More detailed data can be obtained on the meanings attributed to images by interviewing all pre-service teachers.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının “Biyoloji” Kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının Zihin Haritaları ile Belirlenmesi

Yeşim YENER, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, ORCID ID: 0000-0002-3344-6637
Muhammed Erkam İNAN, Cumhuriyet Primary School, Siirt, ORCID ID: 0000-0002-1444-1910
Mustafa YILMAZ, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, ORCID ID: 0000-0003-2210-513X

Öz

Bireyin evreni anlaması için öncelikle kendisini anlaması gerekmektedir. Bu bağlamda biyoloji alanı önemlidir. Bireyin evreni algılayabilmesi iyi bir biyoloji eğitimiyle mümkündür. Biyoloji eğitimine yönelik ilk kavramlar sınıf öğretmenleri tarafından verilmektedir. Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji alanına ilişkin sahip oldukları bilişsel yapılarının belirlenmesidir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Batı Karadeniz’de bulunan bir üniversitede öğrenim gören 41 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının biyoloji alanına ilişkin çizmiş oldukları zihin haritaları veri toplama aracını oluşturmaktadır. Zihin haritaları içerik analiziyle çözümlenmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, teknoloji ve tıp, biyolojinin konuları, sağlık ve yaşam, biyolojinin alt bilim dalları ve diğer olarak beş tema ve bu temalara ait alt temalar belirlenmiştir. Her bir temaya ilişkin frekans analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler, öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında biyoloji alanını tam olarak yansıtamadıklarını ve bazı kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermektedir. Öğretmen adayları tarafından oluşturulan zihin haritalarında, canlılar ve sınıflandırılması, sistemler ve hücre konularının ön plana çıktığı, mikroskop ve parçalarının teknolojik anlamda belirtildiği, genetik alt bilim dalının bilişsel yapılarında yer edindiği, gıdalar ve bağımlılıklara ilişkin sağlık ve yaşama vurgu yapıldığı ifade edilebilir. Elde edilen veriler eleştirel bir yaklaşımla tartışılmış olup, sonuç olarak öğretmen yetiştirme sürecinde sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji disiplinine bağlı aldıkları öğretimin yetersiz olduğu belirtilebilir.

Anahtar Kelimeler: sınıf öğretmeni adayları, nitel araştırma, içerik analizi



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 24, Sayı 2, 2023
ss. 1024-1044
DOI
10.17679/inuefd.1201036

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
08.11.2022

Kabul Tarihi
01.09.2023

Önerilen Atıf

Yener, Y., İnan, M. E. & Yılmaz, M. (2023). Sınıf öğretmeni adaylarının “biyoloji” kavramına yönelik bilişsel yapılarının zihin haritaları ile belirlenmesi. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 24(2), 1024-1044. DOI: 10.17679/inuefd.1201036

Bu makale Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından kabul edilen yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Ayrıca 21-22 Aralık 2019 tarihlerinde Rize’de gerçekleştirilen III. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresi’nde özet sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının “Biyoloji” Kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının

Zihin Haritaları ile Belirlenmesi

Her birey yaşamı boyunca çevresinde gerçekleşen olayları anlama çabası içerisinde yaşamını sürdürmektedir. Temelde yaşadığı çevre ve genelde yaşadığı evreni anlama çabası içerisinde bilimin gelişimi sağlanmıştır (Vidal, 2010). Bireyin odak noktası olan anlam arayışının anlamlı kılınabilmesi için öncelikle kendisini anlaması ve tanınması kaçınılmazdır (Trindade vd, 2015). Basitten karmaşığa ilkesinden hareketle, birey kendi metabolizmasında gerçekleşen olayları, bu olaylar arasındaki düzen ve ilişkileri, yaşanabilecek düzensizliklerden meydana gelebilecek sorunları ve bu sorunların nasıl çözüleceğine dair farkındalık kazanamazsa, evren hakkında farkındalığa sahip olması da benzer şekilde zor olacaktır (Allen & Tanner, 2005; Cottone & Yoon, 2020). Evreni anlama çabasının temelinde fen bilimleri dersi yer almaktadır. Fen bilimleri dersi fen okuyuzarı bireyler yetiştirmeyi amaç edinmektedir (MEB, 2018). Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin üstesinden gelebilme becerisi olarak fen okuyuzarı birey yetiştirmek toplumsal gelişim açısından oldukça önemlidir (Aristeidou & Herodotou, 2020; Siddiqova, 2021). Fen bilimleri birçok disiplinden meydana gelmektedir. Bireyin kendisini tanımaya, metabolizmasında meydana gelen faaliyetleri fark edebilmesine ilişkin bilgiler de biyoloji bilim dalı içerisinde verilmektedir (Brigandt, 2013). Bireyin mikro boyutta kendisini ve çevresini tanımlayabilmesi için temel biyoloji bilgisine sahip olması beklenmektedir.

Fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde, Fiziksel Olaylar, Canlılar ve Yaşam, Dünya ve Evren, Madde ve Doğası olmak üzere dört temel konu alanından meydana geldiği görülmektedir (MEB, 2018). Canlılar ve Yaşam konu alanı temel biyoloji bilgilerini barındıran ve üçüncü sınıf düzeyinden itibaren öğrencilere öğretilmesi amaçlanan kazanımları kapsayan öğrenme alanıdır. Her birey ilkokuldan itibaren sarmal şekilde biyoloji konularına ilişkin anlamlı öğrenme gerçekleştirirse, nitelikli fen okuyuzarı bireyler yetiştirilmesi kaçınılmaz olacaktır. Biyoloji dersi fen bilimlerindeki diğer derslere kıyasla daha fazla teorik kavram barındıran ve ezbere dayalı bir alan olarak algılanmaktadır (Arı & Arslan, 2020). Buna karşın biyolojik faaliyetler düzenli bir işleyiş içerisinde, mantığa dayalı bir sistematığe sahiptir. Biyolojik faaliyetlerin oluşum sıraları, gerçekleşme nedenleri, düzenleri doğru şekilde öğrenciye aktarılsa, biyoloji temelli bilgilerin zihinde doğru şekilde yapılandırılması da kolaylaşacaktır. Ayrıca laboratuvar destekli biyoloji eğitimi, sanal laboratuvar, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve teknoloji destekli materyaller ile biyoloji konularının anlamlı ve kalıcı şekilde öğretilmesi sağlanabilir (Abakpa vd., 2016).

Biyoloji konularının öğrenciye etkili şekilde öğretiminin sağlanabilmesi için öncelikle öğretmenlerin biyoloji alanında yer alan kavramları zihinlerinde doğru şekilde yapılandırmış olmaları beklenmektedir. Öğretmenin sahip olduğu kavram yanılgıları veya eksik öğrenmeler doğrudan öğrenciye yansıtacaktır (Menz vd., 2021; Silaban & Pronoto, 2022). Kişilik özellikleri, davranış ve tutumların erken yaş dönemlerinde kazanılmaya başladığı ve yaşam boyu sürdürülebilir şekilde devam ettiği düşünülürse (Susar-Kırmızı, 2014), özellikle ilkokul yıllarında öğrencilerin alacağı biyoloji alanına ait bilgi ve edinecekleri tutum sonraki yıllarda alacakları biyoloji eğitimini doğrudan etkileyecektir. Bundan dolayı üçüncü sınıf düzeyinde fen bilimleri dersi ile başlayan ve lise düzeyinde biyoloji dersi ile devam eden eğitim sürecinin temellerinin doğru şekilde yapılandırılması oldukça önemlidir. Öğretmenlerin, öğretmen yetiştirme süreçlerinde almış oldukları biyoloji eğitimi de bu süreci doğrudan etkileyecektir. Öğretmenlerin

öğrendikleri gibi öğretme eğiliminde oldukları düşünülürse (Grove vd., 2004), öğretmen adaylarının biyoloji alanına ilişkin sahip oldukları bilişsel yapıları, öğretmenlik süreçlerinde verecekleri biyoloji eğitiminin yapılandırılmasında etkili olacaktır. Öğretmen yetiştirme süreçlerinde öğretmen adaylarının almış oldukları biyoloji eğitimi, verecekleri biyoloji eğitiminin medyatörlerinden biri olacaktır. Dolayısıyla ilkokul düzeyinde biyoloji eğitimi verecek olan sınıf öğretmen adaylarının, alan bilgisi bağlamında başka bir biyoloji eğitimi almayacak olmalarından hareketle öğretmen yetiştirme süreçlerinde almış oldukları Genel Biyoloji dersi sonrasında, biyoloji alanına ilişkin sahip oldukları bilişsel yapıları, öğretmenlik süreçlerini doğrudan etkileyecektir. Buradan hareketle öğretmen adaylarının biyoloji alanına ilişkin sahip oldukları bilişsel yapıları, temel kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bilişsel yapının belirlenmesinde farklı teknikler kullanılmakla birlikte, bireyin bilişsel yapısını en etkili şekilde ortaya çıkaran tekniklerden birisi de zihin haritalarıdır. Zihin haritaları, temel bir anahtar kavrama ait alt kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler doğrultusunda edinilmiş olan bilginin düzenlenmesi, saklanması ve mevcut bilgilerin organize edilmesini sağlayan bir tekniktir (Astriani vd., 2020; Hariyadi vd., 2018). Bilginin zihinde ne ölçüde kaldığını ve nasıl yapılandırıldığını ortaya çıkarmak açısından zihin haritaları oldukça etkili bir tekniktir (Zhao vd., 2022). Dolayısıyla bu araştırmanın amacı, Genel Biyoloji dersini almış olan sınıf öğretmen adaylarının biyoloji disiplinine ilişkin sahip oldukları bilişsel yapılarının zihin haritaları yolu ile belirlenmesidir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının biyoloji kavramına ilişkin bilişsel yapılarının, zihin haritası tekniği ile belirlenmesi amaçlandığından araştırmanın modelini nitel araştırma yönteminin bir deseni olan fenomenoloji oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının fenomenoloji deseniyle biyoloji kavramına ilişkin tecrübeleri, algıları, düşünceleri ve bunları zihinlerinde yapılandırma durumları ortaya çıkarılacaktır (Van Manen, 2007).

Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubu, 2018-2019 akademik yılının bahar döneminde Batı Karadeniz’de bulunan bir üniversitenin Sınıf Öğretmenliği ana bilim dalında öğrenim görmekte olan ikinci sınıf öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçsal örneklemeden ölçüt örnekleme kullanılmıştır (Büyüköztürk vd, 2008). Bu nedenle araştırmaya dahil olan öğretmen adaylarının Genel Biyoloji dersini başarılı şekilde tamamlamış olması ölçütü temel alınmıştır. Bu bağlamda 50 öğretmen adayı çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Zihin haritalarının temel kriterlerini karşılamayan 9 katılımcının verileri araştırmaya dahil edilmemiş olup, bu araştırma 41 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Aracı ve Uygulama Süreci

Araştırmada verilerin toplanması için zihin haritaları kullanılmıştır. Biyoloji kavramını öğretmen adaylarının zihinlerinde ne şekilde yapılandırdıklarını belirleyebilmek amacıyla, adaylardan biyoloji kavramına ilişkin zihin haritaları oluşturmaları istenmiştir. Öncelikle öğretmen adaylarına konudan bağımsız farklı örnekler üzerinden zihin haritasının tüm özellikleri aktarılmıştır. Zihin haritasının özellikleri ve sınırlılıkları tartışıldıktan sonra öğretmen adaylarının soruları cevaplanmış olup zihin haritası hakkında farkındalık oluşturulmuştur. Daha sonra

Bulgular

Elde edilen verilerin analizi sonucunda biyoloji temel kavramına ilişkin zihin haritalarında beş temel tema belirlenmiştir. İlgili temalar ve temalara ilişkin frekanslar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

“Biyoloji” kavramına ilişkin zihin haritalarına ilişkin temalar

Temalar	f	%
Biyolojinin Konuları	180	69.2
Teknoloji ve Tıp	29	11.1
Biyolojinin Alt Bilim Dalları	26	10.0
Diğer	14	5.3
Sağlık ve Yaşam	11	4.2
Toplam	260	100

Tablo 1 incelendiğinde, Biyoloji temel kavramına ilişkin zihin haritalarında, en fazla Biyoloji alanındaki konuların yer aldığı, teknoloji ve tıp alanındaki unsurların biyoloji alanı ile entegre şekilde düşünüldüğü ifade edilebilir. Öğretmen adaylarında, biyolojinin alt bilim dallarına ilişkin bir bilişsel yapının varlığı da görülmektedir. Ayrıca Biyolojinin sağlık ve yaşam ile ilgili olduğuna yönelik bilişsel yapıya sahip öğretmen adaylarının da bulunduğu söylenebilir.

İlgili imgelerin analizine göre *Biyolojinin Konuları* temasında yer alan alt temalara ilişkin frekanslar Tablo 2’de sunulmuştur.

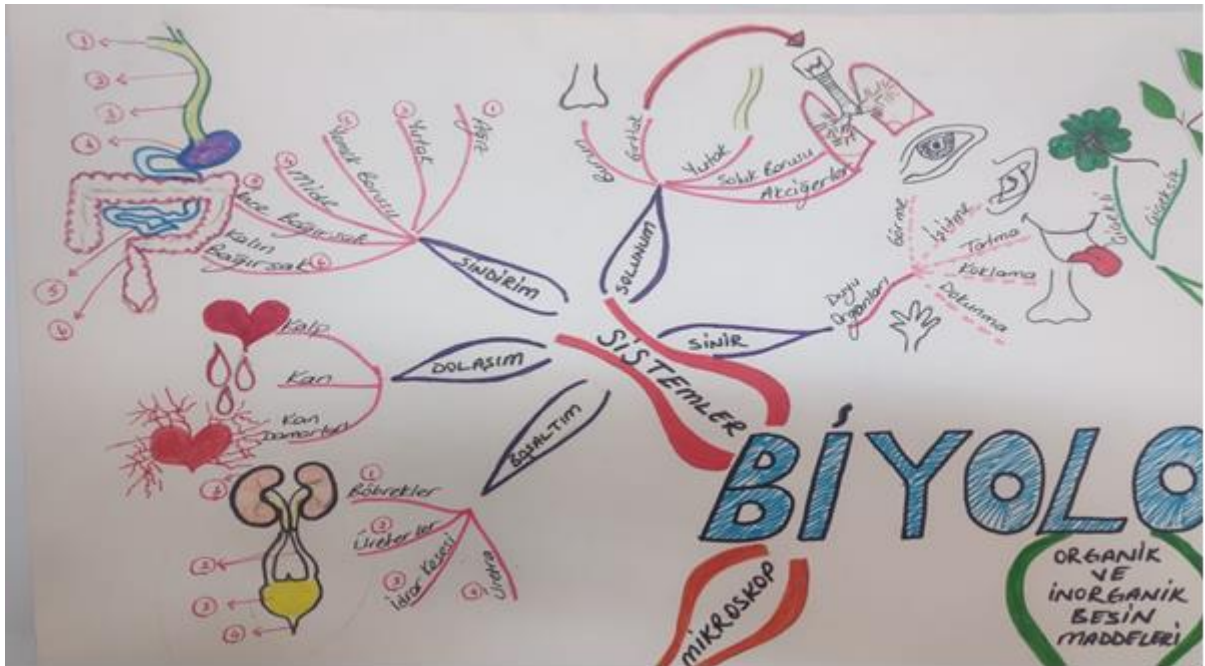
Tablo 2

Öğretmen adaylarının zihin haritalarında “Biyolojinin Konuları” temasına ilişkin frekans ve yüzde değerleri

Biyolojinin Konuları	f	%
Canlılar ve Canlıların Sınıflandırılması	75	41.7
<i>Canlıların Temel Bileşenleri</i>	19	10.6
<i>Hayvanlar</i>	17	9.4
<i>Bitkiler</i>	16	8.9
<i>Mantarlar</i>	11	6.1
<i>Mikroorganizmalar</i>	8	4.4
<i>Beslenme Şekillerine Göre Canlılar</i>	3	1.7
<i>Canlıların Ortak Özellikleri</i>	1	0.6
Sistem	62	34.4
<i>Üreme</i>	10	5.6

<i>Sindirim</i>	10	5.6
<i>Boşaltım</i>	10	5.6
<i>Solunum</i>	9	5.0
<i>Sinir</i>	9	5.0
<i>Dolaşım</i>	8	4.4
<i>Hareket</i>	6	3.3
Hücre	24	13.3
<i>Hücre Bölünmesi</i>	7	3.9
<i>Prokaryotik Hücre</i>	6	3.3
<i>Ökaryotik Hücre</i>	6	3.3
<i>Organeller</i>	5	2.8
<i>Hücre Zarından Madde Geçişleri</i>	1	0.6
Madde Döngüleri	7	3.9
<i>Su Döngüsü</i>	5	2.7
<i>Karbon Döngüsü</i>	1	0.6
<i>Azot Döngüsü</i>	1	0.6
Organ	5	2.8
<i>Duyu Organları</i>	3	1.7
<i>İç Organlar</i>	2	1.1
Bilim İnsanları	3	1.7
Enerji Dönüşümleri	2	1.1
<i>Fotosentez</i>	1	0.6
<i>Kemosentez</i>	1	0.6
Doku	1	0.6
<i>Bitkisel Dokular</i>	1	0.6
Toplam	180	100

Tablo 2 incelendiğinde, canlı bilimi olan biyolojinin canlılar ve canlıların sınıflandırılması ile doğrudan ilişkili olduğuna yönelik imge ve ifadelerin zihin haritalarında en fazla bulunduğu (f=75, % 41.7) görülmüştür. Benzer şekilde vücudumuzdaki sistemlere ve hücreye ilişkin imge ve ifadelerin de zihin haritalarında çoğunlukla yer aldığı ifade edilebilir. Buna karşın, madde döngüleri, organ, doku, bilim insanları ve enerji dönüşümleri alt temalarına ilişkin görece daha az sayıda imge ve ifadeye yer verildiği söylenebilir. *Biyolojinin Konuları* temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Biyolojinin Konuları temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı

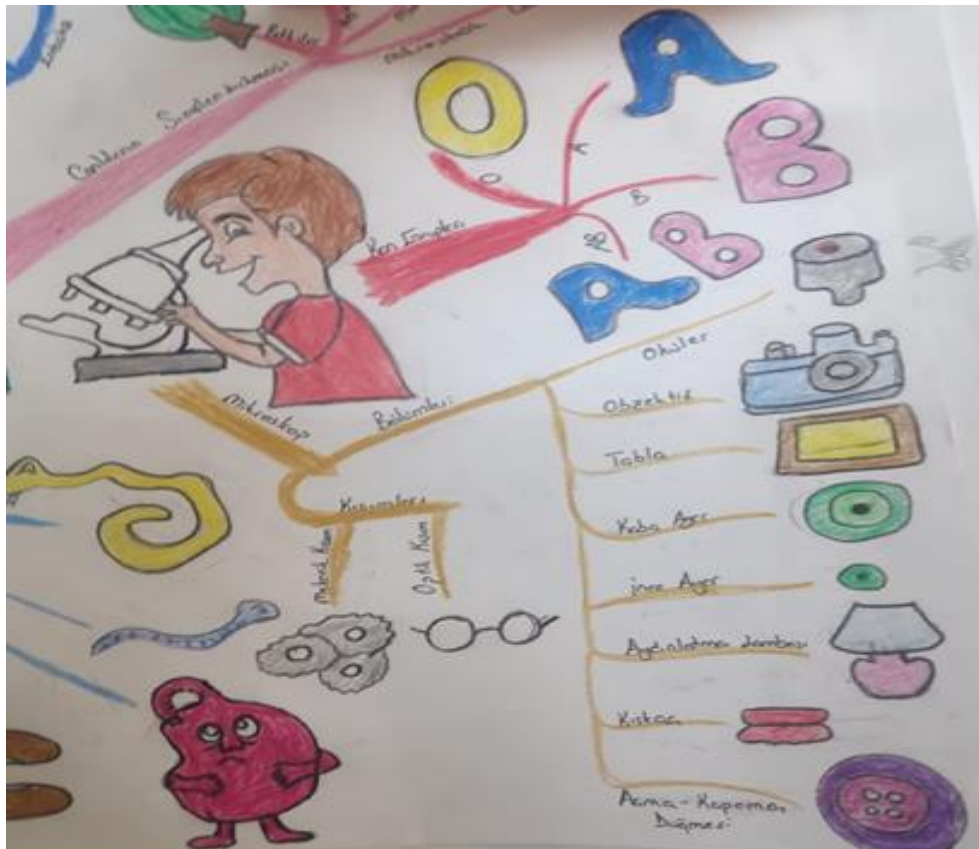
Teknoloji ve Tıp temasında yer alan alt temalara ilişkin frekansları gösteren veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Öğretmen adaylarının zihin haritalarında "Teknoloji ve Tıp" temasına ilişkin frekans ve yüzde değerleri

Teknoloji ve Tıp	<i>f</i>	%
Mikroskop ve Parçaları	22	56.41
Oküler	7	17.95
Makro-Mikro vida	5	12,82
Objektif	4	10.26
Tabla	3	7.69
Işık Kaynağı	2	5.13
Kısaç	1	2,56
Tıp	17	43.6
Kan Grupları	3	7.7
Klonlama	3	7.7
Kök Hücre	3	7.7
Tüp Bebek	3	7.7
Kürtaj/ Taşıyıcı Annelik/Organ Nakli	3	7.7
Aşı	2	5.1

Tablo 3 incelendiğinde, *Teknoloji ve Tıp* temasına yönelik olarak, biyolojik birçok unsurun gözlemlenmesinde kullanılan mikroskop ve parçalarına ilişkin başta oküler, makro ve mikro vida ve objektif olmak üzere zihin haritalarında çeşitli imge ve ifadelerin en fazla bulunduğu ($f=22$, % 56,41) görülmüştür. Ayrıca, kök hücre, klonlama, kan grupları, tüp bebek, organ nakli/ kürtaj/ taşıyıcı anneliğe ilişkin üçer öğretmen adayının zihin haritalarında imge ve ifadeler yer verdiği görülmektedir. *Teknoloji ve Tıp* temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı Şekil 3’de gösterilmiştir.



Şekil 3. Teknoloji ve Tıp temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı

Biyolojinin Alt Bilim Dalları temasında yer alan alt temalara ilişkin frekansları gösteren veriler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Öğretmen adaylarının zihin haritalarında “*Biyolojinin Alt Bilim Dalları*” temasına ilişkin frekans ve yüzde değerleri

Biyolojinin Alt Bilim Dalları	f	%
Genetik	15	62.5
DNA	8	33.3
Bezelye	2	8.3
Mendel	2	8.3
Gen	2	8.3

<i>Davranış</i>	1	4.2
Taksonomi	2	8.3
Zoooloji	2	8.3
Histoloji	2	8.3
Biyoteknoloji	1	4.2
Toplam	24	100

Tablo 4 incelendiğinde, *Biyolojinin Alt Bilim Dalları* temasına yönelik olarak, Genetik alt bilim dalına ilişkin zihin haritalarında imge ve ifadelerin en fazla bulunduğu ($f=15$, % 62,5) görülmüştür. Ayrıca, Histoloji, zoooloji, taksonomi ve biyoteknoloji alt bilim dallarına ilişkin imge ve ifadelerin görece az sayıda öğretmen adayının zihin haritalarında yer verdiği görülmektedir. Dikkate değer sayıda öğretmen adayının *Biyolojinin Alt Bilim Dalları* temasına yönelik imge veya ifade belirtmediği görülmektedir. Biyolojinin Alt Bilim Dalları temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Biyolojinin Alt Bilim Dalları temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı

Sağlık ve Yaşam temasında yer alan alt temalara ilişkin frekansları gösteren veriler Tablo 5'te sunulmuştur.

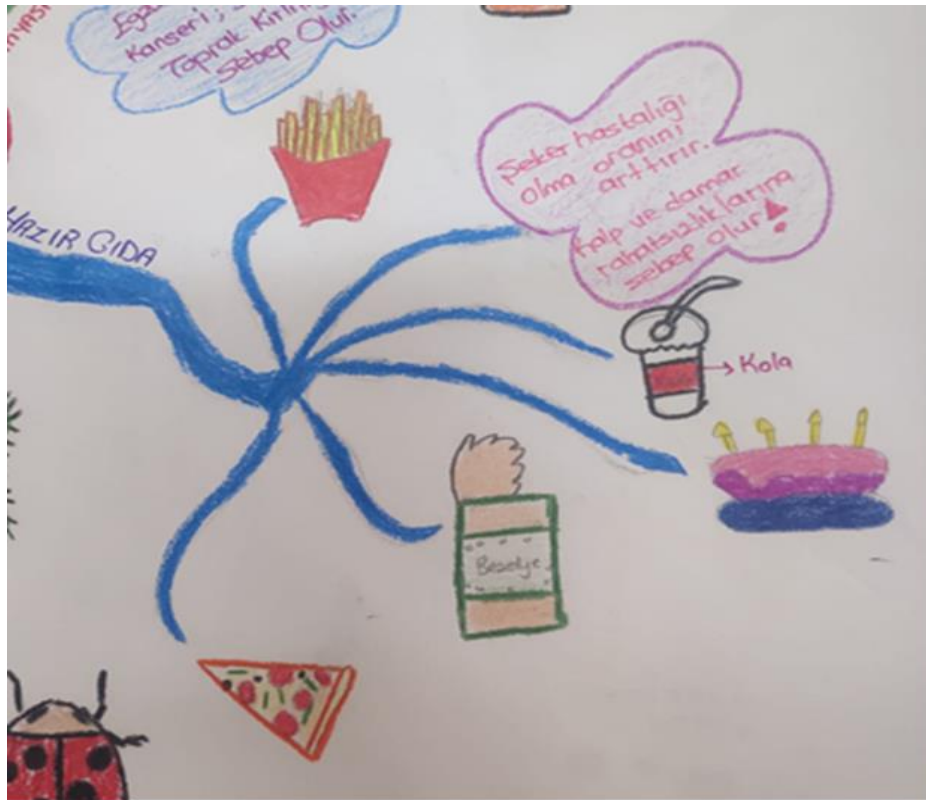
Tablo 5

Öğretmen adaylarının zihin haritalarında "Sağlık ve Yaşam" temasına ilişkin frekans ve yüzde değerleri

Sağlık ve Yaşam	<i>f</i>	%
Gıda	6	42.9
Haram/Helal Gıda	3	21.4

Hazır Gıda	3	21.4
GDO	4	28.6
Bağımlılık	3	21.4
Sigara/Alkol/Eroin	3	21.4
Bağışıklık	1	7.1
Toplam	14	100

Tablo 5 incelendiğinde, dikkate değer sayıda öğretmen adayının *Sağlık ve Yaşam* temasına yönelik imge veya ifade belirtmediği görülmektedir. Gıda, GDO, Bağımlılık ve Bağışıklık alt temalarına ilişkin görece az sayıda öğretmen adayının zihin haritalarında imge ve ifadelere yer verdiği görülmektedir. Sağlık ve Yaşam temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Sağlık ve Yaşam temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı

Diğer temasında yer alan alt temalara ilişkin frekansları gösteren veriler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

Öğretmen adaylarının zihin haritalarında "Diğer" temasına ilişkin frekans ve yüzde değerleri

Diğer	f	%
İlaç Endüstrisi	2	40.0
Bilimsel Bilgi	2	40.0

Kariyer	1	20.0
Toplam	5	100

Tablo 6 incelendiğinde, *Diğer* temasına yönelik olarak, ikişer öğretmen adayının ilaç Endüstrisi ve Bilimsel Bilgi, bir öğretmen adayının ise Kariyer alt temasına ilişkin zihin haritalarında imge ve ifadelere yer verdiği görülmektedir. Dikkate değer sayıda öğretmen adayının *Diğer* temasına yönelik imge veya ifade belirtmediği görülmektedir. *Diğer* temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Diğer temasına ilişkin örnek zihin haritası kısmı

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji alanına ilişkin sahip oldukları bilişsel yapılarının belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, sınıf öğretmen adaylarının oluşturdukları zihin haritalarında Biyolojinin konularına ilişkin canlılar ve sınıflandırılması ile sistem ve hücre konuları üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. İlgili konular, biyolojinin en temel konuları arasında yer aldığından dolayı, öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak bu konulara ilişkin imge ve ifadelere yer vermiş olması beklenen bir durum olarak düşünülebilir. Öğretmen adaylarının bir önceki yıl almış oldukları Genel Biyoloji dersinin bu sonucun çıkmasında etkili rol oynadığı söylenebilir. Genel Biyoloji dersi içeriğinde, canlı ve cansız varlıklar, canlıların yapısı, canlı türleri, bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar, tek hücreliler, mantarlar, kalıtıma ilişkin bilgiler, organ sistemleri, dokular, insan vücuduna yönelik konular yer almaktadır (YÖK, 2007). Öğretmen adaylarının çizmiş oldukları zihin haritalarında da bu içeriklere ilişkin alt temalar görülmektedir (Bkz. Tablo 2). İlgili alt temalar zihin haritalarında yer almış olsa da zihinlerinde ne şekilde yapılandırdıklarına ilişkin detaylı bilgi ilgili zihin haritalarında görülmemektedir. Örneğin sistemlere ilişkin imge ve ifadeler

görülse de bu sistemlere ilişkin bilimsel bilgiye sahip olup olmadıkları fark edilememektedir. Özey-Köse ve Gül (2016), 139 sınıf öğretmen adayı ile yapmış oldukları çalışmada, biyoloji bilgilerini günlük hayatta kullanma konusunda yetersiz oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada oluşturulan zihin haritalarında genel olarak biyoloji alanına ilişkin kapsamlı yapı sunulmamış olmakla birlikte, belirtilen alt temalara ilişkin bilgi düzeyleri de ortaya konamamaktadır.

Teknoloji ve Tıp temasına ilişkin sınıf öğretmeni adaylarının daha fazla mikroskop ve kısımlarına ilişkin imge ve ifade kullandığı görülmüştür. Bu durum öğretmen yetiştirme süreçlerinde almış oldukları ve almaya devam ettikleri Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinde mikroskop kullanımı, mikroskop kısımları ve görüntü incelemeye yönelik almış oldukları eğitim ve yaşadıkları deneyimden kaynaklı olabilir (YÖK, 2007). Ayrıca az sayıda öğretmen adayı tarafından belirtilmiş olsa da tüp bebek, kök hücre, klonlama gibi popüler ve sosyobilimsel konulara yönelik ifadeler de yer verilmiştir. Sosyal medya ve kitle iletişim araçlarında genellikle tartışılan ve gündemde olan bu alt temalara ilişkin öğretmen adayları, yaşantısal olarak farkındalık kazanmış olabilirler. Ural-Keleş (2018), 75 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında, öğretmen adaylarına sunulan kök hücreye ilişkin seminerin kök hücre ve klonlamaya ilişkin bilişsel yapılarının ve farkındalıklarının artmasına sebep olduğu sonucuna ulaşmıştır. Biyoteknoloji alanındaki bu tür güncel konulara ilişkin farkındalığın artırılmasına ilişkin uygulamaların toplumsal farkındalığa ve ilgili alanın gelişmesine öncülük ettiği ifade edilebilir (Chabalengula vd, 2011). Bu farkındalığa sahip öğretmen adayı sayısının görece az sayıda olması, güncel biyoloji konularına ilişkin gerekli eğitimin sağlanamadığının göstergesi olarak kabul edilebilir. Benzer şekilde Biyolojinin Alt Bilim Dalları temasında da biyoteknolojinin sadece bir öğretmen adayı tarafından ele alınmış olması teknolojik gelişmeler ve biyoloji disiplini arasındaki entegrasyonun zihinsel yapıda kurulamadığını göstermektedir. Biyolojinin Alt Bilim Dallarına ilişkin genetik alt temasına daha fazla yer verildiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında genetik biyoloji ile doğrudan ilişkili görülürken genetiğe ilişkin bilişsel yapılarındaki bilgi ve bağlantılara yönelik bir veri yer almamaktadır. Erdoğan vd. (2014), 162 öğretmen adayı ile yapmış oldukları çalışmalarında, sınıf öğretmen adaylarının genetik okuryazarlık düzeylerinin görece düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Dünya’da en büyük sorunlardan biri haline gelen beslenme ve sağlıklı yaşam temelinde, biyolojinin de sağlık ve yaşamla ilgili olduğuna yönelik bilişsel yapıya sahip öğretmen adaylarının bulunduğu görülmektedir. Sağlık ve Yaşam temasında yer alan gıdalar ve bağımlılığa ilişkin imge ve ifadeler sonucunda, öğretmen adayları tarafından biyolojinin sağlık okuryazarlığı ile ilişkisinin kurulduğu söylenebilir. Literatürde sağlık okuryazarlığının biyoloji ile ilişkili olduğuna işaret eden birçok çalışma yer almaktadır (Fotou & Constantinou, 2020; Jacque vd., 2016; Sarıkaya & Görgülü, 2014; Subiantoro vd., 2021; Suwono vd., 2021). Ayrıca ilaç endüstrisinin de biyoloji ile ilişkili olduğunu düşünen az sayıda öğretmen adayının bulunduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının “Protein” kavramını tanımlarken kullanmış oldukları imge ve ifadelerde genellikle hayvansal gıdaların, “vitamin” kavramını tanımlarken kullanmış oldukları imge ve ifadelerde ise bitkisel gıdaların yer aldığı görülmektedir. “Hücre” kavramı ise, öğretmen adayları tarafından yuvarlak hayvan hücresi ve köşeli bitki hücresi şeklinde ders kitaplarında gördükleri gibi resmedilmiştir (Kırtman, 2019). “Sistem” kavramına yönelik imge ve ifadeler genellikle organlarla gösterilmiştir.

İncelenen zihin haritalarında kalp kulakçık ve karıncıkları barındıran bir yapı olarak imgelendirken, bazılarının da Valentine tarzında kalp figürü ile imlendiği görülmüştür. Benzer şekilde, fen öğretmen adaylarının kalbin iç yapısını çizimle gösterdikleri çalışmada Bahar vd. (2008), öğretmen adaylarının Valentine tarzında kalp çizimi yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu durumun öğretmen adaylarının yetersiz bilgiye sahip olmasından kaynaklı olabileceği düşünülebilir.

Zihin haritalarında öğretmen adayları, mikroorganizmaların içerisinde böceklere ilişkin imgeler kullanmışlardır. Gözle görülemeyecek kadar küçük canlılarla birlikte böceklerin de mikroorganizma olarak ele alınmış olması öğretmen adaylarında kavram yanlışlarının olduğuna işaret etmektedir. Benzer şekilde “duyu organları” alt temasında yer alan “deri” ifadesi görselleştirilirken, öğretmen adayları tarafından çoğunlukla “el” imgesi kullanılmıştır. Tüm vücudu kaplayan ve en büyük doku olan derinin, duyu organı olarak sadece “el” şeklinde imgenmiş olması da kitaplarda kullanılan görseller doğrultusunda meydana gelmiş olabilir (Pekel, 2019).

Öğretmen adayları, “Evrim” ifadesini tanımlarken insanın maymundan geldiğine ilişkin klişeleşmiş düşünceyi imgelerine de yansıtmışlardır. Aynı şekilde “Bilim insanları” alt temasında Darwin’e ilişkin ifadeler maymun imgeleriyle belirtilmiştir. “Hücre/doku/organ/sistem ve organizma” sıralamasının “nokta” imgesinden insan imgesine geçiş ile gösterilmiş olması, hiyerarşik düzenin öğretmen adayları tarafından kavranmış olduğunu göstermektedir. “Klonlama” ifadesini de genellikle “koyun” resmederek belirtmeleri, ilk klonlanan canlı olan Dolly olmasından ve kitle iletişim araçlarında sıkça karşılaşılan sembol olmasından kaynaklanabilir (García-Sancho, 2015). “Besinler” alt temasında kullanılan imgelerde helal ve haram kavramlarına ilişkin çeşitli hayvanlar kullanılmıştır.

Genel olarak öğretmen adaylarının çizmiş oldukları zihin haritalarında biyoloji alanına ilişkin yer alan imge ve ifadelerin biyolojinin amaç ve kapsamını tam olarak yansıtmadığı, alt kavram ve ilişkilerin sığ kaldığı ifade edilebilir. Öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında alışlagelmiş kavram yanlışlarının da bulunduğu düşünülürse, öğretmenlik süreçlerinde sağlıklı şekilde biyoloji eğitimi vermeleri güçleşmektedir. Ayrıca Genel biyoloji dersi alınmasına karşın bu denli eksik ilişkilerin kurulmuş olması, güncellenen öğretmen yetiştirme programında kaldırılan Genel Biyoloji dersini dahi almadan öğretmen yetiştirme süreçlerini tamamlayacak öğretmen adaylarında daha yetersiz bilişsel yapı ile öğretmenlik mesleğine başlayacaklarına işaret etmektedir (Yılmaz vd., 2021). Sınıf öğretmeni yetiştirme programında Biyoloji de dâhil olmak üzere fen bilimleri dersine ilişkin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi içeriğinin 2007 öğretmen yetiştirme programına kıyasla azaltılmış olması (YÖK, 2018), biyolojiye ilişkin kapsamlı bilişsel yapının oluşturulmasını zorlaştıracaktır.

Öğretmen adaylarının biyoloji alanına ilişkin bilişsel yapılarını daha kapsamlı ortaya koyabilmek adına, alt temalara ilişkin ayrı ayrı zihin haritaları çizdirilebilir. Tüm öğretmen adayları ile görüşme yapılarak, imgelere yükledikleri anlamlara ilişkin daha detaylı veri elde edilebilir. Fen Öğretimi ve Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları gibi pedagojik alan bilgisine ilişkin dersleri aldıktan sonra yeni bir zihin haritası oluşturulması istenerek aradaki fark incelenebilir. Farklı veri toplama araçları (kelime ilişkilendirme testi, metafor vb.) ile veri çeşitliliği sağlanabilir. Öğretmen yetiştirme programlarına mutlak suretle daha fazla biyoloji içeriği dâhil edilebilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar, bu makalenin araştırılması için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından (Proje No: 2018.02.04.13429 desteklenmiştir.

Etik Kurul Kararı

Bu araştırma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan (2017/129) protokol numarası ile etik izin alınmıştır.

Kaynakça/References

- Abakpa, V., Achor, E. E., & Odoh, C. (2016). Effect of laboratory strategy on senior secondary students' achievement in biology. *Journal of the International Centre for Science, Humanities and Education Research (ICSHER)*, 2(2), 68-75.
- Allen, D., & Tanner, K. (2005). Infusing active learning into the large-enrollment biology class: seven strategies, from the simple to complex. *Cell biology education*, 4(4), 262-268.
- Arı, A. G., & Arslan, K. (2020). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Biyoloji Sınavlarındaki Soru Türlerine Yönelik Görüşleri. *Celal Bayar University Journal of Social Sciences/Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(4), 93-112.
- Aristeidou, M., & Herodotou, C. (2020). Online citizen science: A systematic review of effects on learning and scientific literacy. *Citizen Science: Theory and Practice*, 5(1), 1-12.
- Astriani, D., Susilo, H., Suwono, H., Lukiati, B., & Purnomo, A. (2020). Mind mapping in learning models: A tool to improve student metacognitive skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(6), 4-17.
- Bahar, M., Özel, M., Prokop, P., & Uşak, M. (2008). Science student teachers' ideas of the heart. *Journal of baltic science education*, 7(2), 78-85.
- Brigandt, I. (2013). Explanation in biology: Reduction, pluralism, and explanatory aims. *Science & Education*, 22(1), 69-91.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem Akademi, Ankara.
- Chabalengula, V., Mumba, F., & Chitiyo, J. (2011). American elementary education pre-service teachers' attitudes towards biotechnology processes. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6, 341-357.
- Cottone, A. M., & Yoon, S. (2020). Improving the design of undergraduate biology courses toward the goal of retention: the case of real-world inquiry and active learning through metagenomics. *Journal of microbiology & biology education*, 21(1), 20.
- Erdoğan, A., Özsevgeç, L. C., & Özsevgeç, T. (2014). Öğretmen adaylarının genetik okuryazarlık düzeyleri üzerine bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 19-37.
- Fotou, N., & Constantinou, M. (2020). The pandemic's precipitate: reconsidering biology and health literacy. *School Science Review*, 102(378), 13-15.
- García-Sancho, M. (2015). Animal breeding in the age of biotechnology: the investigative pathway behind the cloning of Dolly the sheep. *History and philosophy of the life sciences*, 37(3), 282-304.
- Grove, K., Strudler, N. ve Odell, S. (2004). Mentoring toward technology use: Cooperating teacher practice in supporting student teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 7 (1), 85-109.
- Hariyadi, S., Corebima, A. D., & Zubaidah, S. (2018). Contribution of mind mapping, summarizing, and questioning in the RQA learning model to genetic learning outcomes. *Journal of Turkish Science Education*, 15(1), 80-88.
- Jacque, B., Koch-Weser, S., Faux, R., & Meiri, K. (2016). Addressing health literacy challenges with a cutting-edge infectious disease curriculum for the high school biology classroom. *Health Education & Behavior*, 43(1), 43-53.

- Kırtman, H. (2019). *Fen Bilimleri Program ve Ders kitaplarındaki hücre kavramının Didaktiksel dönüşüm Teorisi yaklaşımıyla karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- MEB (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Menz, C., Spinath, B., & Seifried, E. (2021). Where do pre-service teachers' educational psychological misconceptions come from?. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 143-156.
- Miles, M.B. ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: SAGE.
- Özay Köse, E. & Gül, Ş. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 84-103. doi:10.17539/aej.90627
- Pekel, F. O. (2019). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, (78), 221-259.
- Sarıkaya, Ö., & Görgülü, G. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sağlık okuryazarlığı durumları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (63), 280-310.
- Siddiqova, S. (2021). Pisa Program for Reading and Science Literacy Improvement in Biology Studies. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 3230-3238.
- Silaban, O. R., & Pranoto, H. (2022). Analysis of student misconceptions on cell material as the smallest unit of life. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 15(1), 44-50.
- Subiantoro, A. W., Handziko, R. C., & Wibowo, Y. (2021). A narrative inquiry of socio-scientific issues-based e-learning development in biology to promote student health literacy. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(1), 132-143.
- Susar-Kırmızı, F. (2014). 4. sınıf Türkçe ders kitabı metinlerinde yer alan değerler. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 12(27), 217-259.
- Suwono, H., Permana, T., Saefi, M., & Fachrunnisa, R. (2021). The problem-based learning (PBL) of biology for promoting health literacy in secondary school students. *Journal of Biological Education*, 1-15.
- Trindade, R., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2015). Current concepts for the biological basis of dental implants: foreign body equilibrium and osseointegration dynamics. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 27(2), 175-183.
- Ural-Keleş, P. (2018). Kök hücre konulu seminerin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarına etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 41-57.
- Van Manen, M. (2007). Phenomenology of practice. *Phenomenology & Practice*, 1(1), 11-30.
- Vidal, C. (2010). Introduction to the Special Issue on the Evolution and Development of the Universe. *Foundations of Science*, 15(2), 95-99.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6.Baskı), Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M., Yener, Y., & Yılmaz, B. (2021). 2007 ve 2018 Sınıf Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması ve Yeni Programa Öneriler. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 918-932.
- YÖK (2007). *Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı*. Ankara; Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı.
- YÖK (2018). *Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı*. Ankara; Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı.

Zhao, L., Liu, X., Wang, C., & Su, Y. S. (2022). Effect of different mind mapping approaches on primary school students' computational thinking skills during visual programming learning. *Computers & Education*, 181, 104445.

İletişim/Correspondence

Prof. Dr. Yeşim Yener
yesimyener77@gmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Yılmaz
mustafayilmaz.fen@gmail.com

Bilim Uzmanı Muhammed Erkam İnan
erkaminan@hotmail.com