Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Vol: 45 No: 2 pp: 209-242
www.cufej.com

Teacher Educators' Views On Scientific Literacy Of Visually Impaired Students

Seraceddin Levent ZORLUOĞLU[a*], Mustafa SÖZBİLİR[a], Aydın KIZILASLAN[b]

[a]Artvin Çoruh Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Artvin/Türkiye
[b]Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum/Türkiye

Article Info

Article history:
Received 01 February 2016
Revised 10 March 2016
Accepted 15 April 2016

Keywords:
Descriptive analysis ,
Scientific literacy ,
Visually impaired student.

Abstract

The scientific literacy requires ability to use scientific knowledge, to comprehend the world through identifying problems and making results based on evidence, and to make decisions as to the changes caused by human activities. Each person fulfilling the requirements of scientific literacy can be scientifically literate. However, there is a prejudice in the society that visually impaired person cannot not be scientifically literate due to the lack of power of vision. Therefore, a descriptive case study was conducted to identify the perceptions of academicians (teacher educators) regarding the development of scientific literacy by visually impaired people. Semi-structured interviews were conducted with teacher educators and data gathered from interviews was analyzed and presented in descriptive manner. According to the results, there is a consensus among teacher educators which visually impaired people can be scientifically literate provided that necessary training is provided.

Görme Yetersizliğinden Etkilenen Bireylerin Bilimsel Okuryazarlıkları Hakkında Öğretmen Eğitimcilerinin Görüşleri

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi:
Geliş 01 Şubat 2016
Düzeltme 10 Eylül 2016
Kabul 15 Nisan 2016

Anahtar Kelimeler:
Betimsel analiz,
Bilimsel okuryazarlık,
Görme yetersizliği olan öğrenciler.

Öz

Bilimsel okuryazarlık bilimsel bilgiyi kullanabilmeyi, problemleri tanımlayıp kanıta dayalı sonuçlar çıkararak dünyayı anlamayı ve insan faaliyetlerinin neden olduğu değişimler konusunda karar verebilmeyi gerektirmektedir. Bilimsel okuryazarlık için gereklilikleri yerine getiren her birey bilimsel okuryazar olabilecek potansiyele sahiptir. Fakat görme yetersizliği olan bireylerin görme yetisine sahip olmayışı, toplumumuzda görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olamayacakları hatta okuryazarlıklarında bile sıkıntı olabileceği önyargısını oluşturmaktadır. Bu nedenle öğretmen eğitimcilerinin bilimsel okuryazarlık hakkındaki düşüncelerinden yola çıkarak görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazarlıklarının öğretmen eğitimcileri olan akademisyenler tarafından nasıl algılandığı betimsel bir durum çalışması yapılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Görme yetersizliği olan öğrencilerde bilimsel okuryazarlık olgusunun oluşturulmasında görme yetersizliği olan öğrencileri yetiştiren öğretmenlerden önce öğretmenleri yetiştiren öğretmen eğitimcilerinin görüşlerinin oldukça önemlidir. Bu amaçla eğitim fakültesinde ders veren öğretmen eğitimcileriyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve görüşmeler sonucunda elde edilen bilgiler içerik analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen verilere göre öğretmen eğitimcilerinin gerekli alt yapıların (görme engelli bireylerin eksik kalan yanlarını tamamlayacak materyallerin sağlanması; moral motivasyon; anlamalarını kolaylaştıracak materyaller gibi) sağlanması durumunda görme yetersizliği olan bireylerin de gören bireyler kadar bilimsel okuryazar olabilecekleri konusunda hem fikir oldukları görülmüştür.

* **Author:** leventzorluoglu@artvin.edu.tr

Introduction

Knowledge is constantly progresses and changes. This comes up at us as a benefit of the era and individuals should have the ability to access, use and generate information, which is available for keeping up with the times (Güler, 2013), that is to say, have the high level cognitive skills (Hsu, 2004). Individuals with these skills will contribute to formation of society and the nation to reach a modern and scientific level. Scientific literacy stands out in individuals accessing, using and comprehending the knowledge. Scientific literacy covers the processes of comprehending and using scientific concepts, comprehending the world by defining problems and drawing conclusions based on evidence and deciding on changes caused by human activities (Bybee, 1997; Mertoğlu & Öztuna, 2004).

A scientifically literate person displays more sensitive attitude and behaviors against what is happening in their social environment; has the knowledge and skills containing science and technology responsibility; understand science and its applications; suggests concrete and rational ways of solution towards the problems they encounter and lives in harmony with the cultural environment; can access knowledge, contribute the creation of new knowledge, use modern technologies effectively and efficiently, develop new systems and technologies; can present their opinions and thoughts on current issues or problems faced in both natural and social environment (Genç, 2015; Hurd, 1985; Kılıç, Haymana and Bozyılmaz, 2008; Norris and Phillips, 2003; Yaşar, 2009). In short, scientifically literate individuals gather, evaluate, interpret the knowledge and draw a conclusion by themselves instead of obtaining it ready (Ryder, 2001). Thus, scientific literacy starts with the education of individuals received in primary school rather than developing later. Besides the education process, informed teachers or parents being with individuals also contribute to formation of foundations of this process. As for the later stages, huge responsibility falls on to universities and instructors working in universities, in raising and educating of these individuals. Accordingly, teachers, parents and even academicians educating individuals working in many professions of life should have sufficient knowledge regarding scientific literacy and be able to infuse scientific literacy to individuals for making them raised as individuals who improve themselves and know to make sense of life, in accordance with expectations and requirements of society.

The number of studies regarding the individuals without any disability related to the fact of scientific literacy being more (Akgün, 2010; Doğan and Yılmaz, 2013; Gödek, Kaya and Polat, 2015; Kılıç et al. 2008), causes us to think that scientific literacy is for individuals without disabilities. However, according to research results of World Health Organization (WHO) and Prime Ministry Department of the Administration of the Disabled (BÖİB), about 12% of our nation's population consists of individuals with physical and mental disabilities (BÖİB, 2006). As is seen, there are a considerable number of individuals within society, who have been affected with various disabilities. Including these individuals who are part of the society into education researches and addressing their problems in a scientific framework is highly important in terms of solving problems and ensuring effective participation of them into society (Kızılaslan, Zorluoğlu, Yücel and Sözbilir, 2016).

Individuals with visual impairment among the physically disabled individuals: are characterized as individuals who can't utilize visual perception or whose visual acuity is less than normal individuals (Özyürek, 1981). About 0.5% of the individuals in our nation constitute individuals with visual impairment (Oğuz, 2015). Individuals with a considerable potential of visual impairment are obliged to carry out the requirements of education programs in training processes in the same way as their peers. But, in cases when the accessibility difficulties resulting from disabilities are not taken into consideration, they may be disadvantaged compared to their peers and become disabled most of the time. Because it is presumed that 83-85% of the information in the learning process are obtained by means of vision (Cavkaytar and Diken, 2012; Kızılaslan and Zorluoğlu, 2015). This causes a serious disadvantage for individuals affected by visual impairment. But, lack or impairment in the visual senses does not mean these individuals are obtaining less information compared to individuals with normal vision. An individual affected by visual impairment tries to learn by using other sensory organs. Thus, although they cannot see like normal individuals, they are using education methods where tactile and

aural senses become prominent to obtain and make sense of the information. But, since there are not many studies on how to prepare an educational environment in the field of science towards other senses in the case of visual impairment, neither in our nation nor in the world, they way to do this is mostly provided with approaches deprived of scientific systematicity developed by means of trial and error. Therefore, science education for visually impaired individuals is important in terms of ensuring development of scientific literacy of these individuals.

In this era, in which science and technology is progressing rapidly, it is becoming impossible for individuals to learn all kinds of scientific knowledge and follow closely the developments in the field of science-technology. To access and use scientific knowledge, it is necessary not to stay away from science and technology, every individual, disabled or not, to become scientifically literate to keep up with the times. Therefore, scientific literacy of disabled individuals who live in the life shaped by science and technology should be improved to prevent them from becoming estranged, prevent psychological disorders to form in relation to becoming estranged and to make sense of the life they are living. By this means, they will use the nature of science and technology in appropriate ways by comprehending the basic science concepts, principles, laws and theories; use scientific process skills when solving problems; understand the interaction between science, technology, society and environment; show that they have the scientific attitude and values (Ministry of National Education (MEB), 2006).

For the students with visual impairment to learn science and scientific knowledge in a meaningful way, suitable learning on the nature of science is needed like normal individuals (Karaman and Apaydın, 2014). The role of observation, thinking, experimentation and proving regarding how the ideas and concepts about physical world changes and develops in this process should be explained to individuals with visual impairment. In this case, it is the important task for teacher educators training the teachers of individuals with visual impairment.

The beliefs of a teacher and teacher educator regarding the nature of science, attitudes regarding scientific attitude and method affects the attitudes of students against science. As a result of literature review, majority of the studies conducted on the nature of science are about the teachers' understanding of the nature of science. One of the subjects, of which the teachers and teacher educators should have command on the nature of science, is what the foundation of scientific knowledge and science are, how it is explained and how individuals can understand this. Teachers grasping the nature of science and scientific knowledge very well and transfer these concepts in in-class practices with appropriate strategies is very important for the training of scientifically literate students and development of scientific literacy (Tuan and Chin, 1999; Godek, Kaya and Polat, 2015). Accordingly, the thoughts of teacher educators, who are the highest step in training of individuals, regarding the scientific literacy and opinions on likelihood of individuals with visual impairment to become scientifically literate, will be of the characteristic to form a base to scientific literacy works concerning the individuals with visual impairment. Because, the expert opinions on a subject forms the base of that subject.

As a result of literature reviews, no studies were found on scientific literacy of individuals with visual impairment. However, studies such as application of education program to visually impaired students used for normal students and the effect of material use on success are frequently encountered:

Navarro and Millan (2007) have studied the inferential abilities of visually disabled children towards making inference in facts and events in an event presented visually and verbally. As a result of research, the inferential diversity of children with visual impairment was identified to be more than children with normal vision. It was identified that children with visual impairments use verbal clues and children with normal vision use visual inference. Tuncer and Altunay (2009), in the study they conducted to examine the effect of structured and traditional homework to learning performances of visually impaired students in science lesson, have presented the students with traditional and structured homework and examined the effects of these two situations in obtaining information. Aydın (2012) have researched the sources of information used by visually impaired university students, services they receive from

university libraries, problems they are having in use of university libraries and problems concerning the websites. According to research, the results of libraries within the universities in our nation not fulfilling the needs of students with visual impairment and the accessibility of individuals with visual impairments are not taken into consideration.

Studies in the literature are studies oriented to increasing the disabled individuals' hold on life who are isolated or being isolated from society, making sense of lessons they took, suitability of materials in their environment to visually disabled individuals and receiving effective education. There being no studies in the literature on the likelihood of visually impaired individuals becoming scientifically literate and opinions of teacher educators on scientific literacy of visually impaired individuals is thought to be lead the drive for realize the fact of individuals with visual disabilities may become scientifically literate just like normal individuals. On the other hand, among the lessons that individuals affected by visual impairment have difficulty in learning are the lessons such as science and mathematics, which shapes and drawings are commonly used (Smith and Rosenblum, 2013). According to observations of researchers during the period of studies carried out on science education to individuals affected from visual impairment, there is a perception about these individuals that they cannot be scientific literate. The main reason of this perception is the applications in education environments being designed as based on mainly visual and aural senses. Therefore, inspection of whether such perception is present in teacher educators is aimed within scope of this research. In accordance with this purpose, it is thought to be important in terms of enabling the organization of education environment and methods oriented to individuals with visual impairment, how teacher educators perceive scientific literacy and revealing the thoughts on likelihood of individuals with visual impairment to become scientifically literate.

Research Problem

In the study, likelihood of 14.000 individuals that have a considerable number in our society (Presidential State Supervisory Council, 2009) becoming scientifically literate or likelihood of possessed scientific literacy being at the same level with individuals without disabilities. In accordance with this, to find an answer to the question of "What are the opinions of teacher educators on the scientific literacy of students with visual disabilities?" which forms a base to the purpose of the study, thoughts and opinions of teacher educators training teachers were consulted.

Method

Research Method

Descriptive case study from qualitative case study designs was used in the research method. Descriptive case study is researcher making descriptions in accordance with a certain framework with research questions on a predetermined case (Yin, 2003). Accordingly, qualitative research method was determined as the research method due to interview being the most appropriate tool to identify and collect the opinions of 10 teacher educators.

Study Group

The study group of the research consists of teacher educators working in the fields of science and mathematics of Hacettepe University and Artvin Çoruh University, due to easy accessibility. The attributes of study group was given in the Table 1 below.

Table 1.
Attributes of teacher educators constituting the study group

Teacher Educator	Gender	Branch	Status of Having Disabled Students	Knowledge on Visual Impairment	Working Term
Arif	Male	Mathematics Education	No	Has general knowledge	4
Cenk	Male	Mathematics Education	No	Has small knowledge	4
İzzet	Male	Chemistry Education	Yes	Has general knowledge	10
Kazım	Male	Science Education	No	Has small knowledge	8
Leyla	Female	Science Education	No	Has general knowledge	2
Meltem	Female	Mathematics Education	No	Has small knowledge	4
Nazlı	Female	Science Education	Yes	Has general knowledge	6
Pelin	Female	Chemistry Education	No	Has no knowledge	3
Sevgi	Female	Physics Education	No	Has small knowledge	7
Zeki	Male	Physics Education	Yes	Has general knowledge	3

The names are aliases and were coded by researchers.

Since academicians working in faculty of education were included in the study, the concept of teacher educators were used. Due to interviews requiring voluntary participation, 42 teacher educators working in two universities were asked about their participation status by explaining the purpose of the interview. Interviews were made with the teacher educators desiring to participate in the interview.

Knowledge levels of the teacher educators forming the study group on visual impairment were determined according to their answers to the question "What do you know about visually disabled people?". Those with knowledge about some or all of the classification, education, life, skills, etc. of visually disabled people were placed in "Has general knowledge" category, those which have knowledge due to what they have seen or read in general were placed in "Has small knowledge" category and those who didn't provide an answer or provided a wrong answer to this question were placed in "Has no knowledge" category.

Data Collection Tools

In the study, data were collected by means of interview technique and semi-structured interview form (Appendix 1) as used for data collection. “In all of these situations, the interview is used to gather descriptive data in the subjects' own words so that the researcher can develop insights on how subjects interpret some piece of the world.” (Bogdan and Biklen, 2007, p.103). Interviews allow us to delve into students’ understandings and views, therefore it is a useful technique for collecting data.

Following a literature review is made on the subject forming the research problem, interview form towards revealing the views of teacher educators on scientific literacy was developed. Validity of the data collection tool was established by developing the items of interview form in parallel to research question. Also, the interview form was examined by two researchers who are experts on science education and qualitative research in terms of scope, language and questions being clear and understandable. In the light of expert opinions, the interview form was revised and the final form was established.

Before the interviews are conducted, teacher educators were talked face to face and the purpose of the research was explained and they were asked whether they would like to participate in the interview voluntarily or not. The interviews were carried out in a quiet place, care was taken for the environment to be silent and conversations were recorded by a voice recorder to prevent data loss and ensure a reliable analysis in the research (Bogdan and Biklen, 2007). For the teacher educators to present their opinions comfortably, they were told before the interview that their names will not be used in the study and the interviews will take 30 to 45 minutes. In order to ensure the internal validity, conceptual framework was used as a guidance in preparation of data collection tools and collection of data. As for the external validity, attributes of the study was defined (Bogdan and Biklen, 2007). Thus, generalization of research results to similar environments will increase.

Data Analysis

Content analysis technique was used in analysis of the data, which was obtained by means of semi-structured interviews. Content analysis required in-depth analysis of data collected and enables revealing the themes and dimensions that were previously not distinct (Creswell, 2007; Yıldırım and Şimşek, 2011). The main purpose of content analysis is to gather similar data within framework of certain concepts and themes and organize these in a way which reader can understand and interpret (Büyüköztürk et al., 2008). Therefore, the data obtained are described systematically and clearly (Yıldırım and Şimşek, 2011). According to McMillan and Schumacher (2010), content analysis consists of collection of data, coding of collected data, establishing coded categories and themes and visualization of data. The codes as a result of analysis of interview data were gathered and categories were formed. The findings found in the last stage of the interview data were presented in tables and interpreted.

Findings

In this section, according to the purpose of the study, analysis results of the interviews conducted with teacher educators are found. Findings on each item and sub-items of these items were summarized in tables. There are categories regarding each item in the tables. Categories regarding each item are found under the relevant research question. Interview results were analyzed by using research questions as base and presented:

Opinions of Teacher Educators on Literacy

In the interviews made with teacher educators, the question "What is literacy?" was asked to collect data about scientific literacy and identify whether there is misunderstandings resulting from misconceptions about scientific literacy?". According to the responses given to the questions: four teacher educators has made a "simple definition" by telling basic concepts required for literacy, five teacher educators has made "interpreted definition" on the basis of lexical meaning.

In the opinions taken on literacy, teacher educators have made the following explanations for simple definition of literacy:

Arif: “Procedures, which are possible for person who have earned the reading and writing ability and can read and write as a whole.”

Cenk: “We can think of it as a child to learn reading and writing as in the primary school.”

Kazım: “Being able to read and write.”

İzzet: “If we think in simple dimension, err, literate is an individual who reads.”

Meltem: “Literacy is a component of being able to read and write.”

Teacher educators who have made the interpreted definitions of literacy as not only consisting of reading and writing have expressed as such:

Zeki: “Reading and writing is important but comprehending and interpreting what he reads is more important.”

Pelin: “Reading and comprehending, and put into sentences or explain what you understood.”

Nazlı: “Literacy is reading, writing, comprehending, explaining.”

Leyla: “comprehending something and also producing a return as well as comprehending. Reading reminds me of comprehending, writing producing what you understood, producing a product.”

As for a teacher educator confusing literacy with scientific literacy has expressed an opinion as such:
Sevgi: “I am thinking it is being able to make research on the subject, access any publication, having an opinion on the subject.”

Knowing the meaning of literacy is important in terms of how a person defines scientific literacy and whether they confuse scientific literacy with literacy. In this sense, the teacher educators whose opinions obtained were asked "What is scientific literacy?". Five teacher educators, who have defined scientific literacy similar to the definition in literature, have used "general scientific literacy" definition and six teacher educators, who have suggested that it is required for only those making academic works or for making academic works, have used "academic scientific literacy" definition.

Those who have made both definitions of literacy are found in the study. These have defined literacy as “having the knowledge background to be able to understand scientific products and being able to produce a scientific product when necessary. Scientific knowledge background is not a must for scientific literacy.”

Those who have made the general scientific literacy definition, have put emphasis on individuals comprehending nature, events around them and life rather than scientific explanations:

Pelin: “A literate person being interested in science, even a little, or comprehending what is being told when there are scientific words present, even though he is not interested.”

Nazlı: "People who are related or not with science comprehending when they read a scientific paragraph, even apply or understand the events of life. Examining with cause and effect relation.”

As for those who made Academic scientific literacy definition, made the following definitions by only focusing on science:

Meltem: “We can read what we get write what we think but I think scientific literacy will be in any of these having a scientific quality.”

> Cenk: "What I understand from scientific literacy is a person forming a certain background related to the field of interest. That is to say, I think forming of a certain scientific infrastructure."

To learn the requirements of scientific literacy, answers were searched to the question "What are the requirements to be scientifically literate?" and the results were presented in Table 2.

Table 2.
Requirements for being scientifically literate

Category	Frequency*
Scientific knowledge systematic	2
Curiosity	3
Literacy	3
Reading comprehension and interpreting with life	4
Infrastructure and prerequisite knowledge	15

*Shows the number of instructors expressing opinion on frequencies. Due to participants expressing different opinions in similar subject, total frequency may exceed number of participants.

Süren (2008) has reported that having scientific process skills is required for scientific literacy. Teacher educators in our study have expressed scientific process skills as scientific knowledge systematic:

> Zeki: "In the past, there were people who didn't have scientific knowledge but scientific knowledge systematic. These are people who can interpret events and improve the works they perform like a scientifically literate despite not being scientifically literate, such as platers or tinsmiths."

> Cenk: "For scientific literacy, one has to know the rudimentary first, then it is a must to form new things based on rudimentary, analyze and synthesize."

Scientific literacy is interest, attitude and knowledge required for sustaining the curiosity which is necessary to comprehend how the events around us are happening. So, it is understood that the theme of curiosity is a required condition for scientific literacy. The opinions of teacher educators on curiosity:

> Leyla: "In my opinion, the most basic requirement of scientific literacy is curiosity. A curious person will make effort to comprehend what are the scientific methods to satisfy his curiosity."

> Meltem: "Snowflakes falling in different shapes I won't have the urge to research the reason for this without knowing this event. Thus, I have to have knowledge first, then I will wonder about this why it falls in different shapes."

When we say scientific literacy, literacy comes to one's mind due to the term literacy in it. Although literacy category was not mentioned much, it was defined by our teacher educators in different ways:

> Pelin: "Scientifically literate, as the name implies, being literate is an important condition. It can't be expected that an illiterate person being scientifically literate."

> İzzet: "Anyone who can read and write can be scientifically literate"

> Arif: "Knowledge and skills towards basic literacy should be established, so that he can be scientifically literate."

Comprehending what you read and associating this comprehension with the environment you live in is one of the basic conditions of scientific literacy as much as establishing infrastructure. This condition is expressed by teacher educator in different ways:

Pelin: "It should establish scientific structure, even for a little bit. And should associate scientific knowledge with daily life"

İzzet: "Reading comprehension is also important for scientific literacy. That is to say, we may not comprehend everything we read. To comprehend something scientific by reading, we need to have scientific infrastructure. 10. You can't have a child in a class read something on quantum. It is very difficult for him to understand its contents and interpret with life."

Nazlı: "In my opinion, a certain accumulation of knowledge on the subject or subjects is required. Only accumulation of knowledge is not even enough, experience to use the accumulation of knowledge in comprehending the life is also needed."

In the interviews, opinions on mostly there should be background about the subject to be interested and if more special subjects will be interested in, pre-requisite knowledge should be available were presented:

Arif: "Pre-requisite knowledge and skills are required. When we consider pre-requisite skills, primarily operational skills or information should be available. If we consider this in knowledge dimension, knowledge and skills towards basic literacy should be established. Then, the skill of researching the scientific skills according to this subject to become scientifically literate can be established."

Kazım: "In my opinion, a repertoire is required about that subject. However, this repertoire should be at a useable level and in a way to be interpreted, so that they won't have difficulty in comprehending what they use."

Nazlı: "A certain accumulation of knowledge on the subject or subjects is required."

Meltem: "To be scientifically literate, knowledge about a subject is required.", "Putting forward an idea without knowing, namely, without an infrastructure, would be empty."

Cenk: "One has to know the basic knowledge. If have to speak for my own department: if we keep this at the lowest level for a mathematics department, being able to perform four operations, being able to define is required. If we think as high level, they are equations, derivative and availability of such pre-requisite knowledge is a must for scientific literacy."

To reveal the scientific literacy opinions of teacher educator a bit more and to learn the effect of demographical attribute age on scientific literacy term "Do you think there is an age limit in scientific literacy?" question was asked. As a result of the answers provided to the question, Table 3 was created.

Table 3.
Opinions on scientific literacy age limit

Category	Frequency
Literacy is not required (reading and writing)	1
Having started primary school	2
No age limit being literate is important	3
No age limit infrastructure is important	7

Those defending the literacy is not required for scientific literacy category:

Zeki: "One can be scientifically literate without being literate. If one has knowledge on science and can systematize the events in life, age limit is not needed."

Those defending the having started primary category:

Pelin: “I guess it would be fine if I said it is the time when he starts reading and writing and comprehends what he reads and writes. So it is of course age 7 and above.”

Zeki: “The requirement of having started primary school and being able to read and write must be fulfilled.”

Those who suggest no age limit, being literate is important category:

İzzet: "We can start scientific literacy by the child learning reading and writing. If we turn this into literacy then I believe this will start together with the individual reading and writing.”

Kazım: "If the repertoire of a person is sufficient, no age limit, but if the repertoire is insufficient then that person needs to know reading and writing for a repertoire to form.”

Those who suggest no age limit, infrastructure is important category:

Arif: "Age limit for scientific literacy and people who has the abilities to recognize the circumstance of scientific problem, collect data about the problem situation, being able to analyze these data and interpret before literacy may become scientifically literate."

Leyla: "There is no age limit in scientific literacy. A curious child may also be scientifically literate but also an adult without curiosity may also not be a scientifically literate. Thus, along with this curiosity, self-improvement, receiving necessary training and such processes are also needed”

Nazlı: "Even a small child can be scientifically literate if raised well. As long as he comprehends why it happens, knows and infers the same in similar events.”

To learn the thoughts on who may become scientifically literate and to form a base for their thoughts on scientific literacy of individuals with visual impairment, teacher educators were asked the question "Who may become scientifically literate?" and according to the answers provided, the Table 4 below is created.

Table 4.
Opinions of teacher educators on the question Who may become scientifically literate?

Category	Frequency
Housewives and people with disabilities cannot become scientifically literate	1
There is a interprofessional level differentiation	6
Scientific literacy can be differentiated by type of disability	6
People with pre-requisite learning	8

Housewives and people with disabilities cannot become scientifically literate:

Sevgi: "I believe housewives and people with mental retardation, people with visual impairment and people whose physical disabilities are very advanced cannot be scientifically literate.”

Scientific literacy can be differentiated by type of disability:

Arif: "As long as no mental retardation is present, people with disabilities can be scientifically literate. Group with aural disability can of course be scientifically literate. Physician disability does not hinder scientific literacy. We can take out some groups with mental disabilities but they can also be scientifically literate."

Kazım: "It is quite natural for people with disabilities to become scientifically literate. They can become scientifically literate by self-improvement. As long as they care about what is

happening and how, in accordance with their disabilities. If they give a meaning to what changes when something happens, they can become scientifically literate."

There is interprofessional level differentiation according to professions using the training they received and science:

Arif: "In profession groups which use these abilities actively, scientific literacy will happen differently. For example, scientific literacy skills of an academician and a worker's scientific literacy skills, or a worker employed in social services or a merchant's scientific literacy skills will be different"

Nazlı: "Individuals who went to university is in an advance point in scientific literacy because they are trained to better comprehend life and use what they have learned in a meaningful way. Accordingly, each profession group is scientifically literate on its own."

Any individual with pre-requisite learning completed can become scientifically literate:

Cenk: "Each individual, housewife included, due to having reached a certain accumulation in their work, due to being able to do even little scale things, may be considered as scientifically literate."

Kazım: "Everyone can be. If they can read and write or improve themselves, everyone can become scientifically literate."

Pelin: "Everyone can become that is literate. Of Couse, on the condition of scientific infrastructure. "

Opinions of teacher educators on a person with visual impairment and a person without a disability becoming scientifically literate are given in Table 5.

Table 5.
Comparison of scientific literacy of student with visual impairment and students without a disability

Category	Frequency
Individuals with disability can become scientifically literate themselves	1
If the requirements are met, differences are removed	4
Visually disabled are disadvantaged in the process	6
Existence of missing circumstances in individuals with visual disabilities becoming scientifically literate	7

Individuals with disability can become scientifically literate themselves:

Zeki: "Individuals with disability can become scientifically literate themselves after you teach them reading and writing. But it is difficult for people with visual impairment to become scientifically literate even if reading and writing is taught."

If the requirements are met, differences are removed:

Meltem: "I believe desire is very important in scientific literacy, that is to say, if both are willing probably the individuals who can see will be more advantageous but I don't think there are any obstacle for students with visual disabilities to close this gap."

Kazım: "If there were no families, teachers who formed a strong infrastructure for visually disabled, they are no different than students who don't want to learn. One can see but don't want to comprehend, other cannot see and tries to comprehend. Be sure that if they are given a good education, blind students can be even better scientifically literate."

Individuals with visual disabilities are disadvantaged in the process:

Arif: "It is not possible to say that visually disabled cannot become scientifically literate, of course they can. I can say that visually disabled individual starts the process with a disadvantage and completes it with a disadvantage."

Sevgi: "Whatever we do, it would be difficult for both of them to learn at the same level. Therefore, while the individual with visual impairment learns 1, normal individual will learn maybe 2, maybe 3 times, thus individuals with visual impairment becoming scientifically literate is more difficult compared to individuals with normal vision."

Existence of missing circumstances in individuals with visual disabilities becoming scientifically literate:

Leyla: "Individuals with visual impairment are physically deficient compared to normal individuals. While the likelihood of a normal individual becoming scientifically literate is high, it is certain that theirs is significantly lower compared to normal individuals."

Cenk: "Activities of a researcher with visual impairment will be different than those of a normal researcher. May be the same in terms of effort but in terms of science, in terms of accessing to science, individual with visual impairment will surely have difficulties. This difficulty will hinder the friend. In this term, it seem that individuals without disability becoming scientifically literate is easier."

Nazlı: "For a student with visual impairment to comprehend life, he should touch first. But a seeing student can recognize objects easier, without the need to touch. A visually disabled person has to listen a few times to comprehend the subject and while he needs to touch things that will make him grasp the subject, the seeing person watching a video on the subject while listening, checking education materials, will help him to grasp the subject. If we consider these, while a person without disability can become scientifically literate easier, person with visual impairment will be interrupted in becoming scientifically literate."

Opinions of teacher educators on what are the requirements for visually disabled to become scientifically literate and if these requirements are fulfilled, their likelihood of becoming scientifically literate like individuals without visual impairment are presented in table 6.

Table 6.
Requirements for students with visual impairment to become scientifically literate and likelihood of becoming scientifically literate

Category	Frequency
Different teaching methods and techniques	1
Aware family and equipped teacher	2
Computer technologies	3
Materials suitable for vision level	4
Infrastructure	6
Courage and motivation	6
Tactile and aural teaching materials	8
Individuals with visual impairment can become scientifically literate but not as much as normal individuals	3
If the requirements are fulfilled, people with visual impairment can become scientifically literate	7

Opinions on different teaching methods and techniques:

Meltem: "Actively including different methods and techniques to enable them to feel the events, such as drama, will enable people with visual disabilities to actively learn. "

Opinions on aware family and equipped teacher:

Kazım: "First of all, they should have a good, attentive and informed family. An academically aware and methodically full teacher is required."

Defending the opinion providing necessary computer technologies is a requirement for individuals with visual impairment to become scientifically literate:

İzzet: "I believe the benefits of the technology should be utilized. For example, there is a program presenting each book electronically or verbally, this is an indicator that visually disabled people will learn many things with their other dominant sense, hearing."

Meltem: "Use of technological products and participation of visually disabled individuals will increase comprehension of them."

Opinions on materials suitable for vision level:

Zeki: "Materials should be developed for each lesson and should be suitable for vision level of the student for making definitions."

İzzet: "Materials that will serve the organs that are dominant other than eye should be developed."

Nazlı: "Materials suitable to the structure of each student should be identified so that their learning become easier."

Opinions on providing infrastructure:

Kazım: "Rich and sophisticated accumulation of knowledge to increase scientific literacy should be established."

Cenk: "Visually disabled will need to have their own classes, conditions to remove the disabilities of people with disabilities should be available."

Leyla: "If popularization of the use of computer technologies for visually disabled, simplifying the learning infrastructures, establishing required intimate environment and necessary encouragements, they will become scientifically literate absolutely, it will be inevitable even to reach the scientific literacy of a normal individual."

Opinions on encourage and motivation:

Leyla: "Most important of all, making them feel they can do it. Because in our society, a perception of it is not something everyone can do, suitable for certain communities."

Nazlı: "Making suggestions or increase their self-confidence that they can also become scientifically literate and being visually disabled is not a very bad thing."

Opinions on the requirement of providing tactile and aural learning materials to individuals with visual impairment to fulfill the requirement of scientific literacy in individuals with visual impairment:

Pelin: "Material circumstances which visually disabled can access necessary information should be improved by improving tools and materials that will let them easier to understand. In short, something to act as eyes to those without eyes."

Kazım: "Helpers that would explain the events to those who can't see as if they can see would let them become scientifically literate."

There was two categories created about the individuals with visual impairment to become scientifically literate in case of fulfilling conditions specified by teacher educators. Most of the teacher educators defend the opinion that if the requirements are fulfilled, they can become as scientifically literate as individuals without disability:

> Leyla: “In case of the conditions I have specified are fulfilled, visually disabled become scientifically literate, in fact, reaching the scientific literacy of a normal individual would be inevitable. ”
>
> Kazım: “If an opportunity is provided, I am sure that they would become more scientifically literate than students who don't want to comprehend life and don't study their lessons. In fact, if they make an effort, I am sure they can progress scientific literacy to advanced levels.”

Those defending the opinion individuals with visual impairment can become scientifically literate but not as much as normal individuals:

> Cenk: “People we call visually disabled also have individuals with potential to achieve scientific literacy. If they are given the chance, they may have a chance but this bar may be kept low, they cannot be as scientifically literate as normal individuals.”
>
> İzzet: “If we care about education of visually disabled and provide necessary conditions, I believe they can achieve scientific literacy, even though not as much as normal seeing people.”

Conclusion and Discussion

Current literature indicates scarcity of studies focusing on individuals with visual impairment. In this study, views of teacher educators on scientific literacy levels of individuals with visual impairment are investigated. All of the teacher educators participating in the research have some knowledge about scientific literacy. But their knowledge levels show differences. When asked they were asked "what is scientific literacy?" the answers obtained from teacher educators are in parallel with the definition of Yaşar (2009), in which scientific literacy was defined as "displaying sensitive attitude and behavior against what is happening in natural and social environment; suggesting concrete and rational solutions to problems encountered in daily life; accessing faster to information, generate new information, use modern technology effectively and efficiently, developing new system and technologies." (p.155) In the study, Sevgi, who is a teacher educator, has expressed that literacy and scientific literacy is the same thing. However, it is known that literacy is a must for scientific literacy (Bybee, 1997) and supports scientific literacy (Öztürk and Günel, 2015).

For an individual to attain scientific literacy level, he must have the necessary skills. In the study, infrastructure and pre-requisite knowledge for scientific literacy, scientific knowledge systematic, skills like reading comprehension and interpret in life should be obtained was resulted. This is supportive to the result of Süren's (2008) study, which is that for an individual to become a scientifically literate, he should know the knowledge and science relation, be able to interpret science, use knowledge in daily life, have the skills of scientific process and scientific thinking.

In the study, the thought of no age limit in scientific literacy, need for infrastructure for scientific literacy and this infrastructure should start at young ages is prominent. Holt (1991), children in the age group of 2-6 are children as curious as a scientist. That is to say, they are willing to carry out the conditions of researching, learning and create new things, which are the requirements of scientific literacy. Scientific literacy starts at young ages and increases cumulatively. In other words, scientific literacy instilled to individuals in early ages will provide an opportunity for their future life due to expanding their horizons (Kaya, Bahceci and Altuk, 2012). Opinions presented in our study about the scientific literacy age limit are supportive of the literature.

7 of the teacher educators are of the thought that individuals with pre-requisite learning can be scientifically literate without their disabilities and professions being important. However, the thought of scientific literacy levels displaying differences according to professions and disabilities even though pre-requisite learning is fulfilled was defended. Each individual may become scientifically literate but they

may not become scientifically literate at the same level. Accordingly, scientific literacy of the individual with visual impairment and scientific literacy of the individual without visual impairment may be different. In such case, individuals do not need to have same level of knowledge and skills to be scientifically literate, they need to be able to use learned knowledge in daily life and have scientific knowledge sufficient enough to participate in scientific talks (Shwartz, Ben-Zvi and Hofstein, 2006).

The opinion of every individual can become scientifically literate by presenting opportunities to individuals is being defended. Screen (1988) reports that in case of presenting opportunities to individuals for improving scientific process skills for scientific activities, individuals can maximize their scientific process skills. In case of providing knowledge on scientific processes to individuals with visual disabilities, it is thought that the scientific literacy level of an individual with visual impairment will be increase. Also, developing tactile and aural materials to ensure or increase the likelihood of individuals with visual impairment in becoming scientifically literates, establishing computer technologies and practicing different teaching method-techniques is necessary in accordance with the results of the study. In addition to these, encouraging and motivating situations should be created to provide self-confidence to individuals with visual disabilities as reported by teacher educators in the study. Also, the opinion of families should be informed and equipped teachers should provide education to visually disabled have emerged.

In the literature (MEB, 2006, Screen, 1988, Turgut, 2007) it is reported that each individual may become scientific literates. In case of requirements reported by teacher educators for individuals with visual disabilities to become scientific literates are fulfilled, the opinions of students with visual disabilities may become as much scientifically literate as individuals without visual disabilities, and even may achieve the same level as long as they made the necessary effort was focused on.

To train scientifically literate individuals, teachers and teacher educators who know what scientific literacy and requirements of becoming scientifically literate are needed first (Abd-El-Khalick and Lederman, 2000; Godek et al. 2015). Because a student is trained by a teacher and a teacher is trained by teacher educators. So, for a student to become scientifically literate, first teacher educators should be scientifically literate by knowing what scientific literacy is and accordingly train scientifically literate teachers. Teachers aware of scientific literacy are expected to train scientifically literate individuals without making discrimination of sighted or blind student. When evaluated in this respect, providing the necessary infrastructure for individuals with visual impairment will remove the obstacle in becoming a scientifically literate individuals by using scientific infrastructure in their natural and social environments.

Aware teachers are required to increase the amount of scientifically literate individuals and provide scientific literacy of individuals with visual disabilities. Awareness of a teacher in this subject should be established in university years with teacher educators. For this, teacher educators should be provided with scientific literacy seminars in their academic life or it must be ensured that they receive scientific literacy lessons in postgraduate lessons. Teacher educators equipped in terms of scientific literacy will ensure training of equipped teachers, equipped teachers in turn will ensure students equipped in terms of scientific literacy.

For individuals with visual disabilities to become scientifically literate:

- Tactile and aural materials that will make education effective,
- Computer technologies to facilitate comprehension of subjects, concepts and facts,
- Education materials suitable to the differences of visual impairment levels,
- Families with awareness in scientific literacy and equipped teachers,
- Encouragement and motivation to make them believe that they can become scientifically literate,

- Different teaching methods and techniques to facilitate their learning

would be beneficial. Thus, an infrastructure may be created for the scientific literacy of individuals with visual disabilities and they can improve their scientific literacy.

This study representing the opinions of a small teacher educators group may be considered as a restriction. Only one of the teacher educators from those whose opinions are examined, having experience of working with a disabled student may also be considered as a restriction. Because the opinions of the participants are based on theoretical knowledge rather than experience. Therefore repeating of this study with teacher educators who have worked with students with visual impairment will remove this restriction.

.

Türkçe Sürümü

Giriş

Bilgi, sürekli gelişim ve değişim göstermektedir. Bu durum ise çağın bir getirisi olarak karşımıza çıkmakta ve bireylerin çağa ayak uydurmaları için var olan bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretme becerilerine sahip olması (Güler, 2013), yani üst düzey bilişsel becerilere sahip olması gerekmektedir (Hsu, 2004). Bu becerilere sahip bireyler, toplumun oluşumuna katkıda bulunacak, ülkenin çağdaş ve bilimsel bir seviyeye ulaşmasına katkı sağlayacaklardır. Bireylerin bilgiye ulaşmasında, bilgiyi kullanmasında ve bilgiyi anlamasında bilimsel okuryazarlık ön plana çıkmaktadır. Bilimsel okuryazarlık bilimsel kavramları anlama ve kullanma, problemleri tanımla ve kanıta dayalı sonuçlar çıkararak dünyayı anlamayı, insan faaliyetlerinin neden olduğu değişimler konusunda karar verme süreçlerini kapsamaktadır (Bybee, 1997; Mertoğlu ve Öztuna, 2004).

Bilimsel okuryazar birey, doğal ve toplumsal çevrelerinde olup bitenlere karşı daha duyarlı tutum ve davranışlar sergiler; bilim ve teknoloji sorumluluğu içeren bilgi ve beceriye sahiptir; bilimi ve uygulamalarını anlar; günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara yönelik somut ve akılcı çözüm yolları önerir ve kültürel çevre ile uyumlu bir şekilde yaşar; bilgiye daha hızlı ulaşabilir, yeni bilgiler üretebilir, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilir; gerek doğal çevrede gerekse toplumsal yaşamda karşılaşılan güncel konu ya da sorunlara yönelik görüş ve düşüncelerini her ortamda yansız, açık ve anlaşılır bir biçimde ortaya koyabilirler (Genç, 2015; Hurd, 1985; Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008; Norris ve Phillips, 2003; Yaşar, 2009). Özetle bilimsel okuryazar bireyler bilgiyi hazır almak yerine veriyi kendi toplar, değerlendirir, yorumlar ve sonuçlar çıkarır (Ryder, 2001). Dolayısıyla bilimsel okuryazarlık sonradan gelişmesinden ziyade bireylerin ilkokul sıralarında aldıkları eğitim ile başlamaktadır. Eğitim süreci ile bireylerin yanında bilinçli öğretmen veya velilerin bulunması da bu sürecin temellerinin oluşmasına katkı sağlamaktadır. Daha sonraki aşamalarda ise bu bireylerin yetiştirilmesinde ve yönlendirilmesinde üniversitelere ve üniversitelerde görev yapan öğretim elemanlarına büyük görevler düşmektedir. Bu doğrultuda öğretmenlerin, velilerin hatta sivil hayattaki birçok meslek dallarında görev yapan bireyleri yetiştiren akademisyenlerin bilimsel okuryazarlık hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları ve toplumun beklentilerine, gereksinimlerine uygun olarak, kendini geliştiren ve hayatı anlamlandırmayı bilen bireyler yetişmesi için onlara bilimsel okuryazarlığı aşılayabilmesi gerekmektedir.

Bilimsel okuryazarlık olgusu ile ilgili herhangi bir yetersizliğe sahip olmayan bireylerle ilgili çalışmaların daha çok yer alması (Akgün, 2010; Doğan ve Yılmaz, 2013; Gödek, Kaya ve Polat, 2015; Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008), bilimsel okuryazarlığın yetersizliği olmayan bireyler için olduğunu düşündürmektedir. Ancak Dünya Sağlık Örgütü ve Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı [BÖİB]'nın araştırma sonuçlarına göre ülkemiz nüfusunun yaklaşık %12'sini çeşitli şekilde bedensel ve zihinsel yetersizliği olan bireyler oluşturmaktadır (BÖİB, 2006). Görüldüğü üzere toplum içerisinde azımsanmayacak bir oranda çeşitli yetersizliklerden etkilenmiş birey mevcuttur. Toplumun bir parçası olan bu bireylerin eğitim araştırmalarına dâhil edilerek sorunlarının bilimsel çerçevede ele alınması sorunların çözümü ve onların topluma etkin katılımının sağlanabilmesi açısından son derece önemlidir (Kızılaslan,Zorluoğlu, Yücel ve Sözbilir , 2016).

Bedensel yetersizliği olan bireyler arasında görme yetersizliği olan bireyler: görme algısından yararlanamayan veya görme keskinliği normal gören bireylerden daha az olan bireyler olarak nitelendirilmektedir (Özyürek,1981). Ülkemizde ki bireylerin yaklaşık %0.5'ini görme yetersizliğine sahip olan bireyler oluşturmaktadır (Oğuz, 2015). Azımsanamayacak potansiyele sahip olan görme yetersizliği olan bireyler, eğitim süreçlerinde öğretim programlarının gereklerini gören akranlarıyla aynı şekilde yerine getirmekle yükümlüdürler. Fakat yetersizliklerinden kaynaklanan erişim sorunları dikkate alınmadığı durumlarda akranlarına nazaran dezavantajlı duruma düşebilmekte, çoğu zamanda engelli

konumuna gelebilmektedirler. Çünkü öğrenme sürecinde bilgilerin % 83-85'inin görme yoluyla edinildiği tahmin edilmektedir (Cavkaytar ve Diken, 2012; Kızılaslan ve Zorluoğlu, 2015). Bu durum, görme yetersizliğinden etkilenen bireyler için ciddi bir dezavantaj oluşturmaktadır. Fakat görme duyularının eksikliği veya yetersizliği bu bireylerin normal gören bireylerden daha az bilgi edinmeleri anlamına gelmemektedir. Görme yetersizliğinden etkilenen bir birey, diğer duyu organlarını kullanarak öğrenmeye çalışmaktadır. Dolayısıyla normal bireyler gibi göremeseler de bilgiyi almak ve anlamlandırmak için dokunsallığın ve işitselliğin ön plana çıktığı öğretim yöntemleri kullanmaktadırlar. Fakat hem ülkemizde hem de dünyada fen bilimlerinin öğretiminde görme duyusundan yoksun kalındığında diğer duyulara hitap eden bir öğretim ortamının nasıl hazırlanacağı konusunda çok fazla araştırma olmadığından bu işin nasıl yapılacağı daha çok deneme yanılma yoluyla geliştirilmiş bilimsel sistematiklikten yoksun yaklaşımlarla sağlanmaktadır. Bu yüzden görme yetersizliğinden etkilenen bireylere fen öğretimi, bu bireylerin bilimsel okuryazarlıklarının gelişiminin sağlanması açısından önem arz etmektedir.

Bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği bu çağda, bireylerin her türlü bilimsel bilgiyi öğrenmesi imkânsızlaşmakta, bilim-teknoloji alanındaki gelişmeleri yakından takip etmesi güçleşmektedir. Bilimsel bilgiye ulaşmak ve kullanabilmek için bilim ve teknolojiden kopulmaması; engelli, engelsiz her bireyin çağa ayak uydurması için bilimsel okuryazar olmaları gerekmektedir. Bu nedenle bilim ve teknolojinin şekillendirdiği hayatta yaşayan engelli bireylerin toplumda yabancılaşmamaları, yabancılaşmaya bağlı olarak psikolojik rahatsızlıklarının oluşmaması ve yaşadıkları hayatı anlamlandırmaları için bilimsel okuryazarlık seviyelerinin arttırılması gerekmektedir. Bu sayede bireyler, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterirler (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006).

Görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimi ve bilimsel bilgiyi anlamlı bir şekilde öğrenebilmeleri için, normal bireyler gibi biliminin doğasına dair uygun öğrenmelere ihtiyaç vardır (Karaman ve Apaydın, 2014). Fiziksel dünyayla ilgili fikir ve kavramların nasıl değiştiği ve geliştiği ile ilgili gözlem, düşünme, deney ve ispatın bu süreçteki rolü kapsamlı olarak görme yetersizliği olan bireylere açıklanmalıdır. Bu durumda görme yetersizliği olan bireylerin öğretmenlerini yetiştiren öğretmen eğitimcilerine önemli görevler düşmektedir.

Bir öğretmenin ve öğretmen eğitimcisinin bilimin doğası hakkında sahip olduğu inançlar; bilimsel tutum ve yöntemle ilgili davranışları öğrencilerin bilime karşı tutumlarını etkilemektedir. Alanyazın taraması sonucunda bilimin doğasıyla ilgili yapılan çalışmaların geneli öğretmenlerin bilimin doğasıyla alakalı kavramlara hâkimiyeti ile ilgilidir. Öğretmenlerin ve öğretmen eğitimcilerinin bilimin doğasıyla ilgili hâkimiyet sağlaması gereken konulardan bir tanesi bilimsel bilgi ve bilimin temelinin ne olduğu, nasıl açıklandığı ve bireylerin bunu nasıl anladığıdır. Öğretmenlerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasını iyi bir şekilde kavrayıp, bu kavramları da sınıf içi uygulamalarında uygun stratejilerle aktarabilmeleri, bilimsel okuryazar öğrencilerin yetiştirilmesi ve bilimsel okuryazarlığın gelişimi için oldukça önemlidir (Tuan ve Chin, 1999; Godek, Kaya and Polat, 2015). Buna bağlı olarak bireylerin yetiştirilmesinde en üst basamak olan öğretmen eğitimcilerinin bilimsel okuryazarlık hakkındaki düşünceleri ve görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilirlikleri hakkındaki görüşleri, görme yetersizliği olan bireyler hakkındaki bilimsel okuryazarlık çalışmalarına temel oluşturacak nitelikte olacaktır. Çünkü bir konu hakkında ki uzman görüşleri o konunun temellerini oluşturmaktadır.

Alanyazın incelemeleri sonucunda görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazarlığı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fakat görme yetersizliği olan öğrencilere de normal öğrenciler için uygulanan öğretim programının uygulanması, materyal kullanılmasının başarıya etkisi gibi çalışmalarla alanyazında sıklıkla karşılaşılmaktadır:

Navarro ve Millan (2007) görsel ve sözel formatta, sunulan bir etkinlikte görme yetersizliği olan çocukların olgu ve olaylarla ilgi çıkarımlarda bulunmasına yönelik çıkarımsal yeteneklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda görme yetersizliği olan çocuklardaki çıkarımsal çeşitliliğin normal gören çocuklara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Görme yetersizliği olan çocukların sözel

çıkarımlar, normal gören çocukların görsel çıkarımlar kullandıkları belirlenmiştir. Tuncer ve Altunay (2009) yapılandırılmış ve geleneksel ev ödevlerinin görme engelli öğrencilerin fen bilgisi dersinde öğrenme performanslarına etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada öğrencilere geleneksel ve yapılandırılmış ödevler sunularak, bu iki durumun bilgiyi edinmedeki etkileri incelenmiştir. Aydın (2012) görme engelli üniversite öğrencilerinin kullandıkları bilgi kaynakları, kütüphaneler, üniversite kütüphanelerinden aldıkları hizmetler, üniversite kütüphanelerinin kullanımında yaşadıkları problemler ile web sitelerine ilişkin sorunları araştırmıştır. Araştırmaya bağlı olarak ülkemizdeki üniversite bünyesinde bulunan kütüphanelerinin görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayamadığı, görme yetersizliği olan bireylere yetersizliği olan bireylerin erişilebilirliğinin göz önüne alınmadığı sonucuna varılmaktadır.

Alanyazında yer alan çalışmalar, toplumdan soyutlanmış ya da soyutlanmakta olan engelli bireylerin hayata bağlılığını arttırmalarına, aldıkları dersleri anlamlandırmalarına, çevrelerindeki materyallerin görme yetersizliği olan bireylere uygunluğuna ve etkili eğitimler almalarına yönelik çalışmalardır. Görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilirlikleri hakkında alanyazında çalışma bulunmaması ve görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazarlıkları hakkındaki öğretmen eğitimcilerinin görüşleri, görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin de normal bireyler gibi bilimsel okuryazar bireyler olabilecekleri gerçeğinin farkına varılmasına öncülük edebileceği düşünülmüştür. Diğer taraftan görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin öğrenmekte en çok zorlandıkları dersler arasında fen ve matematik gibi şekil ve çizimlerin yaygın olarak kullanıldığı dersler yer almaktadır (Smith & Rosenblum, 2013). Araştırmacıların görme yetersizliğinden etkilenen bireylere fen öğretimi üzerine yürüttükleri çalışmalar sürecindeki gözlemlerine göre bu durumdaki bireylerin bilimsel okuryazar olamayacakları şeklinde bir algının olduğu anlaşılmıştır. Bu algının temel sebebi, eğitim ortamlarındaki uygulamaların ağırlıklı olarak görme ve işitme duyularına dayalı olarak tasarlanmasından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden bu araştırma kapsamında öğretmen eğitimcilerinde de böyle bir algının olup olmadığının incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ülkemizde görme yetersizliği olan bireylere yönelik eğitim ortam ve yöntemlerinin düzenlenmesine olanak sağlaması açısından öğretmen eğitimcilerinin bilimsel okuryazarlığı nasıl algıladıkları ve görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilirliği hakkındaki düşüncelerini çeşitli boyutlarda açığa çıkarmak açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Çalışmada toplumumuzda azımsanmayacak bir sayıya sahip olan 14.000 görme yetersizliği olan bireyin (Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu, 2009) bilimsel okuryazar olabilme durumu ya da sahip olunan bilimsel okuryazarlığın engeli olmayan bireylerle aynı seviyede olabilme durumu incelenmektedir. Buna bağlı olarak, çalışmanın amacına temel oluşturan "Görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları hakkında öğretmen eğitimcilerinin görüşleri nelerdir?" sorusuna cevap bulabilmek için öğretmenleri yetiştiren öğretmen eğitimcilerinin düşünce ve görüşlerine başvurulmuştur.

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Araştırma yönteminde nitel durum çalışması desenleri içerisinde yer alan betimsel durum çalışması kullanılmıştır. Betimsel durum çalışması önceden belirlenmiş bir durum üzerine araştırma sorularıyla araştırmacının belli bir çerçeve doğrultusunda betimlemeler yapmasıdır (Yin, 2003). Bu doğrultuda çalışmamızda 10 öğretmen eğitimcisinin görüşlerini toplamak ve görüşlerin belirlenmesinde en uygun aracın görüşme olması nedeniyle araştırma yöntemi nitel yöntem olarak belirlenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu erişilebilirliği kolay olduğu için Hacettepe Üniversitesi ve Artvin Çoruh Üniversitesi'nde fen ve matematik eğitimi alanlarında görev yapan öğretmen eğitimcileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunun özellikleri aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.
Çalışma grubunu oluşturan öğretmen eğitimcilerinin özellikleri

Öğretmen Eğitimcisi	Cinsiyet	Branş	Engelli Öğrencisi Olma Durumu	Görme Yetersizliği Hakkındaki Bilgileri	Görev Süresi
Arif	Bay	Matematik Eğitimi	Yok	Genel bilgiye sahip	4
Cenk	Bay	Matematik Eğitimi	Yok	Az bilgiye sahip	4
İzzet	Bay	Kimya Eğitimi	Var	Genel bilgiye sahip	10
Kazım	Bay	Fen Eğitimi	Yok	Az bilgiye sahip	8
Leyla	Bayan	Fen Eğitimi	Yok	Genel bilgiye sahip	2
Meltem	Bayan	Matematik Eğitimi	Yok	Az bilgiye sahip	4
Nazlı	Bayan	Fen Eğitimi	Var	Genel bilgiye sahip	6
Pelin	Bayan	Kimya Eğitimi	Yok	Bilgi sahibi değil	3
Sevgi	Bayan	Fizik Eğitimi	Yok	Az bilgiye sahip	7
Zeki	Bay	Fizik Eğitimi	Var	Genel bilgiye sahip	3

İsimler takma isimler olup araştırmacılar tarafından kodlanmıştır.

Çalışmada eğitim fakültesinde görev yapan akademisyenler yer aldığından öğretmen eğitimcileri kavramı kullanılmıştır. Görüşmeler gönüllü katılım gerektirdiğinden dolayı iki üniversitede görev yapan toplam 42 öğretmen eğitimcisine görüşmenin amacı söylenerek görüşmeye katılma durumları sorulmuştur. Görüşmeye katılmak isteyen öğretmen eğitimcileri ile görüşmeler yapılmıştır.

Çalışma grubunu oluşturan öğretmen eğitimcilerinin görme yetersizliği hakkındaki bilgi düzeyleri "Görme engelliler hakkında ne biliyorsunuz?" sorusuna verdikleri cevaba göre belirlenmiştir. Görme engellilerin sınıflanması, eğitimi, yaşantısı, becerileri vb. durumların bir kısmı veya tamamı hakkında bilgi sahibi olanlar "Genel bilgiye sahip" kategorisine, etrafında gördükleri ve genel olarak okuduklarıyla aklında kalanlar "Az bilgiye sahip" kategorisine ve soruya hiçbir cevap vermeyenler ya da yanlış cevap verenler " Bilgi sahibi değil" kategorisine yerleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veriler görüşme tekniği ile toplanmış, veri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek 1) kullanılmıştır. Görüşme, insanların olay veya durumlara karşı bakış açılarını, duygularını, algılarını ve bilgilerini açık bir şekilde ifade ettikleri bir yöntemdir (Bogdan ve Biklen, 2007; Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011). Görüşmede günlük yaşamda kullandığımız ve iletişim aracı olan konuşma ile veri toplanmaktadır.

Araştırma problemini oluşturan konu ile ilgili alanyazın incelemesi yapıldıktan sonra öğretmen eğitimcilerinin bilimsel okuryazarlık hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik görüşme formu geliştirilmiştir. Görüşme formunun maddelerinin araştırma sorusuna paralel olarak oluşturulması ile veri toplama aracının geçerliği sağlanmıştır. Ayrıca görüşme formu fen eğitimi ve nitel araştırma konusunda uzman iki araştırmacı tarafından kapsam, dil, soruların açık ve anlaşılır olması açısından incelenmiştir. Alınan uzman görüşleri ve incelemeler ışığında görüşme formu düzenlenmiş ve son şekli oluşturulmuştur.

Görüşme yapılmadan önce öğretmen eğitimcileri ile yüz yüze görüşülerek araştırmanın amacı anlatılmış ve görüşmeye gönüllü olarak katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Görüşmeler, öğretmen eğitimcilerinin istediği yerde gerçekleştirilmiş, ortamın sessiz olmasına dikkat edilmiş, konuşmalar öğretmen eğitimcilerinin bilgisi dâhilinde ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Öğretmen eğitimcilerine, görüşlerini rahat aktarabilmesi için, çalışmada kişi ismi kullanılmayacağı ve görüşmelerin yaklaşık 30 ile 45 dakika arasında süreceği görüşme öncesi bildirilmiştir. Ayrıca, araştırmada veri kaybının önlenmesi ve güvenilir bir analiz yapılabilmesi için görüşmeler kayıt altına alınmıştır (Bogdan & Biklen, 2007; Ekiz, 2009; Yıldırım & Şimşek, 2011). Araştırmanın iç geçerliliğini sağlamak için veri toplama araçlarının hazırlanmasında ve verilerin toplanmasında kavramsal çerçeve rehber olarak kullanılmıştır. Araştırmanın dış geçerliği ile ilgili olarak da çalışma grubunun özellikleri tanımlanmıştır (Bogdan & Biklen, 2007). Böylece araştırma sonuçlarının benzer ortamlara genelleme olanağı artacaktır.

Veri Analizi

Çalışmada yarı-yapılandırılmış görüşme yoluyla elde edilen verilerin analizinde içerik analiz tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanır (Creswell, 2007; Yıldırım & Şimşek, 2011). İçerik analizinde temel amaç, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Büyüköztürk vd., 2008). Bu nedenle elde edilen veriler sistematik ve açık bir şekilde betimlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). McMillan ve Schumacher (2010)'a göre içerik analizi verilerin toplanması, toplanan verilerin kodlanması, kodlardan kategorilerin ve temaların oluşturulması ve verilerin görselleştirilmesinden meydana gelmektedir. Görüşme verilerinin analizi sonucu ortaya çıkan kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Görüşme verilerinin son aşamasında ulaşılan bulgular tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde araştırmanın amacına bağlı olarak, öğretmen eğitimcileriyle yapılan görüşmelerin analiz sonuçları yer almaktadır. Her bir madde ve bu maddelerin alt maddelerine ilişkin bulgular tablolarda özetlenmiştir. Tablolarda her bir maddeye ilişkin kategoriler bulunmaktadır. Her maddeye ilişkin kategoriler, ilgili olduğu araştırma sorusunun altında yer almaktadır. Görüşme sonuçları araştırma soruları temel alınarak analiz edilmiş ve sunulmuştur:

Öğretmen Eğitimcilerinin Okuryazarlık Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen eğitimcileriyle yapılan görüşmelerde, bilimsel okuryazarlıkla ilgili bilgi toplayabilmek, kavram yanılgılarından kaynaklı bilgi yanlışlığının olup olmadığını tespit edebilmek için "okuryazarlık nedir?" sorusu sorulmuştur. Sorulan sorudan elde dilen cevaplara göre: dört öğretmen eğitimcisi okuryazarlık için gerekli olan temel kavramları söyleyerek "basit tanım", beş öğretmen eğitimcisi ise kelimenin anlamından yola çıkarak "anlamlandırılmış tanım" yapmıştır.

Okuryazarlık hakkında alınan görüşlerde, öğretmen eğitimcileri okuryazarlık basit tanımı için şu açıklamalarda bulunmuşlardır:

> Arif: "Okuma, yazma becerisini kazanmış ve bütün olarak okuyabilen, yazabilen kişinin yapabileceği işlemlerdir."
>
> Cenk: "İlkokul olarak bir çocuğun okumayı, yazmayı öğrenmesi şeklinde düşünebiliriz."
>
> Kazım: "Okumayı ve yazmayı bilmek geliyor."
>
> İzzet: "Basit boyuttan düşünürsek ıı okuryazar okuyan bir bireydir."
>
> Meltem: "Okuryazarlık okuyabilme ve yazabilmenin bir bileşenidir."

Okuryazarlığın sadece okumak ve yazmaktan ibaret olmadığını ve anlamlandırılmış tanımlarını yapan öğretmen eğitimcileri ise şöyle ifade etmişlerdir:

> Zeki: "Okuması yazması önemlidir fakat okuduğunu anlaması ve anlamlandırması daha önemlidir."
>
> Pelin: "Okuyup anlamak, anladığını da cümlelere dökmek ya da anlatmaktır."
>
> Nazlı: "Okuryazarlık okumaktır, yazmaktır, anlamaktır, anlatmaktır."
>
> Leyla: "Bir şeyi anlamak, anlamanın yanı sıra ortaya birde dönüt ortaya koyabilmek. Okumak anlamayı, yazma kısmı da anladığını ortaya koyabilmeyi, bir ürün ortaya koyabilmeyi aklıma getiriyor."

Okuryazarlık denilince bilimsel okuryazarlıkla karıştıran bir öğretmen eğitimcisi ise şöyle görüş bildirmiştir:

> Sevgi: "Konu ile ilgili araştırma yapabilmek, istediğin yayınlara ulaşabilmek, o konu ile ilgili bir fikir sahibi olabilmek diye düşünüyorum."

Okuryazarlığın anlamının bilinmesi bir kişinin bilimsel okuryazarlığı nasıl tanımladığı ve bilimsel okuryazarlıkla okuryazarlığı karıştırıp karıştırmadığı açısından önemlidir. Bu anlamda görüşleri alınan öğretmen eğitimcilere "bilimsel okuryazarlık nedir?" sorusu sorulmuştur. Bilimsel okuryazarlık tanımını alanyazındaki tanıma benzer yapan beş öğretmen eğitimcisi "genel bilimsel okuryazarlık" tanımı, sadece akademik çalışmalar yapanlar veya akademik çalışmalar yapmak için gerekliliğini öne süren altı öğretmen eğitimcisi ise "akademik bilimsel okuryazarlık" tanımı kullanmıştır.

Çalışmada bilimsel okuryazarlığın her iki tanımı da yapanlar bulunmaktadırlar. Bu kişiler bilimsel okuryazarlığı "bilimsel ürünleri anlayabilecek altyapıya sahip olma ve gerekirse istediği zaman kendisi de bilimsel bir ürünü ortaya koymaktır. Bilimsel okuryazarlık için bilimsel altyapının olması şart değildir." şeklinde tanımlamışlardır.

Genel bilimsel okuryazarlık tanımı yapanlar bilimle ilgili açıklamalardan çok bireylerin doğayı, çevresindeki olayları ve hayatı anlamaları üzerine durmuşlarıdır:

> Pelin: "Okuryazar bir insanın bilimin bir kenarından tutup onunla ilgilenmesi, ilgilenmese bile bilimsel içerikli cümleler geçtiğinde söylenilenleri anlamasıdır."
>
> Nazlı: "Bilimle alakalı olan ya da alakalı olmayan kişilerin bilimsel içerikli bir paragrafı okuduğunda anlaması hatta uygulayabilmesi ya da hayatta olan olayları anlamasıdır. Neden sonuç ilişkisi ile irdeleyebilmesidir."

Akademik bilimsel okuryazarlık tanımı yapanlar ise sadece bilim üzerine yoğunlaşarak tanımları yapmışlardır:

Meltem: "Elimize aldığımız her şeyi okuyabiliriz kafamızdan geçen herhangi bir şeyleri yazabiliriz fakat bunların belirli bilimsel bir niteliği olmasında bilimsel okuryazarlık olacağını düşünüyorum."

Cenk: "Bilimsel okuryazarlıktan benim anladığım şey kişinin ilgilenmiş olduğu alanla alakalı belirli bir backround'ı oluşturmasıdır. Yani belirli bir bilimsel altyapının oluşturması olarak düşünüyorum."

Bilimsel okuryazarlığın gerekliliklerini öğrenmek için "Bilimsel okuryazar olabilmek için gerekli şartlar nelerdir?" sorusuna cevap aranmış, elde edilen cevaplar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.
Bilimsel okuryazar olabilmek için gerekli şartlar

Kategori	Frekans*
• Bilimsel bilgi sistematiği	2
• Merak	3
• Okuryazarlık	3
• Okuduğunu anlama ve hayatla anlamlandırma	4
• Altyapı ve ön koşul bilgiler	15

*Frekanslar ilgili görüşü ifade eden öğretim elemanı sayısını göstermektedir. Bir katılımcı benzer konuda farklı görüşler ifade ettiğinden dolayı toplam frekans katılımcı sayısını geçebilir.

Süren (2008) bilimsel okuryazarlık için bilimsel süreç becerilerine sahip olması gerektiğini söylemiştir. Bilimsel süreç becerilerini çalışmamızdaki öğretmen eğitimcileri bilimsel bilgi sistematiği şeklinde ifade etmişlerdir:

Zeki: "Eski zamanlarda yaşayan ama bilimsel bilgiye sahip olmayan fakat bilimsel bilgi sistematiğine sahip insanlar vardı. Bunlar kaplamacılar ya da kalaycılar bilimsel okuryazar olmamalarına rağmen bilimsel okuryazar gibi olayları yorumlayabilen ve yaptıkları çalışmaları iyileştirebilen kişilerdir."

Cenk: "Bilimsel okuryazarlık için bir kişi öncelikle ön bilgileri bilecek daha sonra önbilgilerden yola çıkarak yeni şeyler oluşturabilmesi, analiz ve sentez yapabilmesi şarttır."

Bilimsel okuryazarlık, etrafımızda gerçekleşen olayların nasıl gerçekleştiğini anlamak için gerekli olan merak duygusunun sürdürülebilmesinde gerekli olan ilgi, tutum ve bilgilerdir. Yani merak temasının bilimsel okuryazarlık için gerekli bir şart olduğu anlaşılmaktadır. Merak ile ilgili öğretmen eğitimcilerinin görüşleri:

Leyla: "Bilimsel okuryazarlığın en temel şartı meraktır bence. Meraklı olan bir kişi merakını gidermek için bilimsel yöntemin ne olduğunu anlamak için çaba sarf edecektir."

Meltem: "Kar tanelerinin farklı şekillerde düşmesini ben bu olayı bilmeden bunun nedenini araştırma isteğim gelmez. Dolayısıyla öncelikle bir bilgim olacak, daha sonra ben bunu merak edeceğim neden farklı şekillerde düşüyor diye."

Bilimsel okuryazarlık denilince içinde okuryazarlık geçtiğinden dolayı akıllara okuryazarlık gelmektedir. Okuryazarlık kategorisi fazla söylenmemiş olsa da öğretmen eğitimcilerimizce farklı şekillerde açıklanmıştır:

Pelin: "Bilimsel okuryazar adı üstünde okuryazar olmak önemli bir şarttır. Okuryazar olmayan bir kişinin bilimsel okuryazar olması beklenemez."

İzzet: "Okuma yazma bilen herkes bilimsel okuryazar olabilir."

Arif: "Temel okuma yazmaya yönelik bilgi ve becerilerini sağlamış olması gerekir ki bilimsel okuryazar olsun."

Alt yapının sağlanması kadar okuduğunu anlama ve anladıklarını yaşadığı çevreyle ilişkilendirme bilimsel okuryazarlığın temel şartlarından birisidir. Bu şart öğretmen eğitimcileri tarafından değişik şekillerde ifade edilmektedir:

> Pelin: "Bilimsel yapıyı az olsa bile oluşturması gerekir. Ve bilimsel bilgileri günlük hayatla bağdaştırması gerekir."
>
> İzzet: "Bilimsel okuryazarlık için okuduğunu anlama da önemlidir. Yani her okuduğumuz şeyi anlayamayabiliriz. Bilimsel bir şeyi okuyup anlayabilmek için bilimsel alt yapımızın olması gerekir. 10. Sınıftaki bir çocuğa kuantum ile ilgili bir şeyler okutamazsınız. Onun içindeki bilgileri onun anlaması ve hayatla anlamlandırması çok zordur."
>
> Nazlı: "Bence konu ya da konularla ilgili belirli bir bilgi birikimi olması gerekir. Sadece bilgi birikimi de yetmez, bilgi birikimini yaşamı anlamak için kullanacak deneyime sahip olmalıdır."

Yapılan görüşmelerde daha çok öncelikle ilgilenilecek konuyla ilgili alt yapıların olması ve daha özel konular incelenecekse ön koşul bilgilerin olması gerektiği ile ilgili görüşler sunulmuştur:

> Arif: "Ön koşul bilgi ve beceriler lazım. Ön koşul becerileri düşündüğümüzde ise öncelikle işlemsel beceri veya bilgiler olması lazım. Bunu bilgi boyutunda düşünürsek temel okuma yazmaya yönelik bilgi ve becerilerini sağlamış olması lazım. Sonrasında bilimsel becerilerini artık bu bilimsel okuryazar olacağı konuya göre araştırma becerisi sağlanabilir."
>
> Kazım: "Bence o konuyla ilgili bir dağarcığı olmalıdır. Ama bu dağarcık kullanılabilir seviyede ve anlam verecek şekilde olmalıdır ki kullandığı şeyleri anlamada zorluk çekmesinler."
>
> Nazlı: "Konu ya da konularla ilgili belirli bir bilgi birikimi olması gerekir."
>
> Meltem: "Bilimsel okuryazar olması için bir konu hakkında bilgisi olması lazım.", "Bir şeyi bilmeden yani altyapımız olmadan bir fikir yürütmek boş olur."
>
> Cenk: "Kişinin temel bilgileri bilmesi gerekiyor. Kendi bölümüm adına konuşacak olursam: bir matematik bölümü için bu işi en alt seviyeden tutacak olursak dört işlem yapıyor olabilmesi, tanımlıyor olabilmesi gerekir. Üst düzey olarak düşünecek olursak da işte denklemlerdir, türevlerdir bu tür şeyleri ifade ediyor ve kullanıyor olması gibi ön koşul bilgilerinin olması bilimsel okuryazarlığın olmazsa olmazıdır."

Öğretmen eğitimcilerindeki bilimsel okuryazarlık görüşlerini biraz daha açığa çıkarmak ve bilimsel okuryazarlık terimine demografik özelliklerden yaşın etkisini öğrenmek için "Sizce bilimsel okuryazarlıkta yaş sınırı var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Soruya verilen cevaplar sonucunda Tablo 3 oluşturulmuştur.

Tablo 3.
Bilimsel okuryazarlık yaş sınırı ile ilgili görüşler

Kategori	Frekans
• Okuryazarlık şart değil (okuma ve yazma)	1
• İlkokula başlamış olmak	2
• Yaş sınır yok okuryazar olmak önemli	3
• Yaş sınırı yok alt yapı önemli	7

Bilimsel okuryazarlık için okuryazarlık şart değildir kategorisini savunanlar:

> Zeki: "Okuma yazma bilmeden de bilimsel okuryazar olunabilir. Eğer bilimle ilgili bilgisi varsa ve hayattaki olayları sistematikleştirebiliyorsa yaş sınır gerekmez."

İlkokula başlamış olmak kategorisini savunanlar:

Pelin: "Şöyle desem olur herhalde okuma ve yazmaya başlayıp okuduğunu anlayıp yazdığı zamandır. Bunun için tabi ki 7 yaş ve üstüdür."

Zeki: "İlkokula başlamış olup okuma yazmayı çözmek şartı sağlanmalıdır."

Yaş sınırı yok, okuryazarlık önemlidir kategorisini öne sürenler:

İzzet: "Bilimsel okuryazarlığı çocuğun okuma yazmayı öğrenmesi ile başlatabiliriz. Onu da bireysel okuryazarlığa çevireceksek bunu bireyin okuyup yazmaya başlamasıyla beraber başlayacağını düşünüyorum."

Kazım: "Kişinin bilgi dağarcığı yeterli ise yaş sınırı yoktur ama dağarcığı yetersizse bence o zaman bilgi dağarcığı oluşması için kişinin okuma yazma bilmesi gerekir."

Yaş sınırı yok, altyapı önemlidir kategorisini öne sürenler:

Arif: "Bilimsel okuryazarlık için yaş sınırı ve okuma yazmadan önce o becerileri bilimsel problem durumunu tanılayabilme, problem durumu hakkında veri toplama, bu verileri analiz edebilme ve yorumda bulunabilme gibi becerileri olan insanlar bilimsel okuryazar olabilir."

Leyla: "Bilimsel okuryazarlıkta yaş sınırı yoktur. Merakı olan bir çocukta bilimsel okuryazar olabilir, fakat merakı olmayan bir yetişkin de bilimsel okuryazar olmayabilir. Dolayısıyla bu merakın yanında kendini yetiştirme, gerekli eğitimleri alma gibi süreçlerde gereklidir."

Nazlı: "İyi yetiştirildikten sonra küçük çocuk bile bilimsel okuryazar olabilir. Yeter ki yaptığını anlasın neden gerçekleşiyor onu bilsin ve ona benzer olaylarda aynı çıkarımlara varabilsin."

Öğretmen eğitimcilerine göre kimlerin bilimsel okuryazar olabileceği hakkındaki düşüncelerini öğrenmek ve görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazarlığı ile ilgili düşüncelerine zemin oluşturması açısından " Kimler bilimsel okuryazar olabilir?" sorusu sorulmuş ve verilen cevaplar doğrultusunda Tablo 4 oluşturulmuştur.

Tablo 4.
Kimler bilimsel okuryazar olabilir? sorusuna ait öğretmen eğitimcilerinin görüşleri

Kategori	Frekans
• Ev hanımları ve engelliler bilimsel okuryazar olamazlar	1
• Meslekler arası seviye farklılaşması vardır	6
• Engel çeşidine göre bilimsel okuryazarlık farklılaşabilir	6
• Ön koşul öğrenmesi olan bireyler	8

Ev hanımları ve engelliler bilimsel okuryazar olamazlar:

Sevgi: "Ev hanımları ve engelliler sınıfında zihinsel geriliği olanlar, görme engeli olanlar ve bedensel engeli çok ileri olanların bilimsel okuryazar olamayacaklarını düşünüyorum."

Engel çeşidine göre bilimsel okuryazarlık farklılaşabilir:

Arif: "Engellilerde zekâ geriliği olmadığı sürece bilimsel okuryazar olabileceklerini düşünüyorum. İşitme engelli grup tabi ki bilimsel okuryazar olabilir. Fiziksel bir engel bilimsel okuryazarlık için bir engel teşkil etmez. Bazı zihinsel engele sahip olan grupları çıkarabiliriz fakat onlarda bilimsel okuryazar olabilir."

Kazım: "Engellilerin de bilimsel okuryazar olması gayet doğal. Kendini geliştirerek bilimsel okuryazar olabilir. Yeter ki hayatta neler ne şekilde gerçekleşiyor engeline uygun olarak

önemsesin. Ne gerçekleşince ne gibi değişiklikler oluşuyor bunlara da anlam kazandırırsa bilimsel okuryazar olabilir."

Mesleklerin almış olduğu eğitimi ve bilimi kullanmalarına göre meslekler arası seviye farklılaşması vardır:

Arif: " Meslek olarak bu becerileri aktif olarak kullanan meslek gruplarında bilimsel okuryazarlık becerileri farklı gerçekleşecektir. Mesela bir akademisyenin bilimsel okuryazarlık becerileri ile bir işçinin bilimsel okuryazarlık becerileri veya bir sosyal hizmetlerde çalışan işçinin ya da bir esnafın bilimsel okuryazarlık becerileri farklı olacaktır. "

Nazlı: "Üniversite okuyan bireyler bilimsel okuryazarlıkta ileri noktadırlar çünkü hayatı daha iyi anlamak ve öğrendiklerini anlamlı kullanmaları için eğitim alıyorlar. Buna bağlı olarak her meslek grubu kendine göre bilimsel okuryazardır."

Ön koşul öğrenmelerin gerçekleştiği her birey bilimsel okuryazar olabilir:

Cenk: "Her birey yani bir ev hanımı dâhil kendi yapmış olduğu işte belirli bir birikime ulaştığından dolayı, kendi çapında küçük de olsa bir şeyler yapabildiğinden dolayı, bilimsel okuryazar olarak değerlendirilebilir."

Kazım: "Herkes olabilir. Okuma yazma bilirse ya da kendini geliştirirse bilimsel okuryazar olabilir herkes."

Pelin: "Okuryazar olan herkes olabilir. Tabi ki bilimsel altyapısı olmak şartı ile. "

Görme yetersizliği olan bir birey ile engeli olmayan bireyin bilimsel okuryazar olabilirliği hakkında öğretmen eğitimcilerinin görüşleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.
Bilimsel okuryazarlığın görme yetersizliği olan öğrenciyle engeli olmayan öğrencilerin kıyaslanması

Kategori	Frekans
• Engeli olmayan bireyler kendileri bilimsel okuryazar olabilirler	1
• Gerekli şartlar sağlanırsa farklılıklar ortadan kalkar	4
• Süreç içinde görme engelliler dezavantajlıdır	6
• Görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilmesinde eksik durumların varlığı	7

Engeli olmayan bireyler kendileri bilimsel okuryazar olabilirler:

Zeki: "Engeli olmayan bireylere okuma yazmayı öğrettikten sonra kendileri bilimsel okuryazar olabilirler. Fakat görme engellilere okuma yazma öğretilse bile kendilerinin bilimsel okuryazar olması zordur."

Gerekli şartlar sağlanırsa farklılıklar ortadan kalkar:

Meltem: "Bilimsel okuryazarlıkta isteğin çok önemli olduğunu düşünüyorum, yani ikisi de istekli olduktan sonra gören bireylerin daha avantajlı olacaktır muhtemelen ama görme engelli öğrencilerinde bu açığı kapatmaması için herhangi bir engelin olduğunu düşünmüyorum."

Kazım: "Görme engellilerde sağlam bir alt yapı oluşturan aileleri, öğretmenleri olmadı ise öğrenmek istemeyen öğrencilerden farkı yoktur. Birisinin gözü görüyor ama anlamak istemiyor, birisi ise kör ve öğrenmeye çalışıyor. Emin olun güzel bir eğitim verilirse kör öğrenciler daha bilimsel okuryazar olabilirler."

Süreç içinde görme yetersizliği olan bireyler dezavantajlıdır:

> Arif: "Görme engelliler bilimsel okuryazar olamaz demek mümkün değil olabilirler tabi ki. Şunu söyleyebilirim görme engelli birey sürece dezavantajlı olarak başlamaktadır ve süreci dezavantajlı bitirmektedirler."
>
> Sevgi: "Her ne yaparsak yapalım ikisinin eşit seviyede öğrenmesi güç olur. O yüzden görme engelli birey 1 öğrenirken normal birey belki 2 belki 3 katı öğrenecek bu yüzden görme engellilerin bilimsel okuryazar olması normal görenlere kıyasla zordur."

Görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilmesinde eksik durumların varlığı:

> Leyla: "Görme engelli kişiler normal kişilerden bedensel olarak eksiktirler. Normal bir bireyin bilimsel okuryazar olabilme olasılığı yüksekken onlarınki normal kişilere oranla daha düşük olduğu kaçınılamaz."
>
> Cenk: "Görme engelli bir araştırmacıyla normal bir araştırmacının yapacağı aktiviteler farklı olacaktır. Belki gayret açısından aynı olabilir fakat bilim açısından bilgiye ulaşabilme açısından görme engelli birey illaki zorluğu olacaktır. Bu zorluk engelli arkadaşı engelleyecektir. Bu açıdan engelli olmayan bireylerin bilimsel okuryazar olması daha kolay gibi gözüküyor."
>
> Nazlı: "Görme engelli bir öğrenci hayatı anlaması için öncelikle dokunması gerekir. Fakat gören öğrenci dokunmasına gerek kalmadan daha kolay cisimleri tanıyabilir. Görme engelli birisi konuyu anlaması için birkaç kez dinlemesi gerekir ve onu kavratacak bir şeylere dokunması gerekirken gören kişi bir kere dinlerken aynı anda konuyla ilgili video izlemesi, eğitim materyaline bakması onun konuyu kavramasına vesile olur. Bu anlattıklarıma önem verirsek sıkıntısız bir kişi daha kolay bilimsel okuryazar olabilirken görmeyen birinin bilimsel okuryazar olması sektelere uğrar."

Görme engellilerin bilimsel okuryazar olması için gerekli şartların ne olduğu ve bu şartlar sağlanırsa görme engeli olmayan bireyler gibi bilimsel okuryazar olabilirlikleri hakkındaki öğretmen eğitimcilerinin görüşleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.
Görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel okuryazar olabilmesi için gerekli şartlar ve bilimsel okuryazar olabilirlikleri

Kategori	Frekans
• Farklı öğretim yöntem ve teknikler	1
• Bilinçli aile ve donanımlı öğretmen	2
• Bilgisayar teknolojileri	3
• Görme seviyesine uygun materyaller	4
• Altyapı	6
• Cesaret ve güdüleme	6
• Dokunsal ve sesli öğretim materyalleri	8
• Görme yetersizliği olan bireyler bilimsel okuryazar olabilir, fakat normal bireyler kadar değil	3
• Gerekli şartlar sağlanırsa görme yetersizliği olan bireyler bilimsel okuryazar olabilir"	7

Farklı öğretim yöntem ve tekniklerle ilgili görüşler:

> Meltem: "Onlara olayları hissettirebilecek drama gibi farklı öğretim yöntem ve tekniklere aktif olarak yer verilmesi görme engellilerin aktif olarak öğrenmesini sağlayacaktır."

Bilinçli aile ve donanımlı öğretmen ile ilgili görüşler:

Kazım: "Güzel, ilgili ve bilgili bir ailesi olması gerekir öncelikle. Akademik olarak bilinçli, yöntem olarak dolgun bir öğretmeninin olması gerekir."

Gerekli bilgisayar teknolojilerinin sağlanması görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olması için gerekli şarttır görüşünü savunan:

İzzet: "Teknolojinin nimetlerinden yararlanmak gerektiğini düşünüyorum. Mesela düşünebilir misiniz her kitabın elektronik ya da sözlü olarak sunan bir program var bu görme engellilerin diğer baskın duyusu olan işitme ile pek çok şeyi öğreneceğinin bir göstergesidir."

Meltem: "Teknolojik ürünlerin kullanılması görme engelli bireyin buna katılması onun anlamasını arttıracaktır."

Görme seviyesine uygun materyaller ile ilgili görüşler:

Zeki: "Her ders için materyaller geliştirilmeli ve tanımlamaların yapılması içinde öğrencinin görme seviyesine uygun olmalı."

İzzet: "Göz dışında hangi baskın duyu organı var ise o organlara hitap edecek materyallerin geliştirilmesi gerekir."

Nazlı: "Her öğrencinin yapısına uygun materyaller belirlenmeli ki öğrenmeleri kolaylaşsın."

Altyapının sağlanması ile ilgili görüşler:

Kazım: "Bilimsel okuryazarlığı arttıracak zengin ve içerikli bir bilgi birikimi oluşturulmalıdır."

Cenk: "Görme engellilerin kendilerine göre sınıfları olması gerekecek, engellerinin kısıtlılıklarını ortadan kaldıracak şartlar olması gerekir."

Leyla: "Bilgisayar teknolojilerinin kullanımlarının görme engelliler için yaygınlaştırılması, öğrenme altyapılarının basite indirgenmesi, gerekli samimi ortamın sağlanması ve gerekli cesaretlendirmeler sağlanırsa kesinlikle ve kesinlikle bilimsel okuryazar olurlar hatta normal bir bireydeki bilimsel okuryazarlığa erişmeleri kaçınılmaz olur."

Cesaret ve güdüleme ile ilgili görüşler:

Leyla: "Her şeyden önemlisi onlara yapabileceklerinin hissinin verilmesidir. Çünkü bizim toplumumuzda herkesin yapamayacağı belirli kitlelere uygun bir şeymiş gibi algı oluşuyor."

Nazlı: "Onlarında bilimsel okuryazar olabileceklerini ve görme engelli olmanın o kadar kötü bir şey olmadığını aşılamak ya da özgüveni sağlamak gerekir."

Görme yetersizliği olan bireylerde bilimsel okuryazarlık şartının sağlanması için görme yetersizliği olan bireylere dokunsal ve sesli öğretim materyallerinin sunulması gerektiği ile ilgili görüşler:

Pelin: "Görme engellilerin anlamalarını kolaylaştıracak araç ve gereçler geliştirilerek, gerekli bilgiye ulaşabilecekleri maddi durumlar iyileştirilmesi gerekir. Kısacası gözleri olmayana göz olabilecek şeyler sağlanmalı."

Kazım: "Olayları görmeyenlere görüyormuş gibi anlatan yardımcıların olması bilimsel okuryazar olmalarını sağlayabilir."

Öğretmen eğitimcilerinin belirtmiş olduğu şartların sağlanması durumunda görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olmaları konusunda iki farklı kategori oluşmuştur. Öğretmen eğitimcilerinin büyük bir çoğunluğu gerekli şartlar sağlanırsa engeli olmayan bireyler kadar bilimsel okuryazar olabilirler görüşünü savunmaktadırlar:

Leyla: "Belirttiğim şartların sağlanması durumunda görme engelliler bilimsel okuryazar olurlar hatta normal bir bireydeki bilimsel okuryazarlığa erişmeleri kaçınılmaz olur."

> Kazım: "İmkânlar sağlanırsa şuna eminim hayatı anlamak istemeyen ve derslere çalışmayan öğrencilerden daha fazla bilimsel okuryazar olacaklardır. Hatta gayret ederlerse eminim ki bilimsel okuryazarlığı ileri safhalara ilerletebilirler."

Görme yetersizliği olan bireyler bilimsel okuryazar olabilir, fakat normal bireyler kadar değil görüşünü savunanlar:

> Cenk: "Görme engelli dediğimiz kişiler arasında da bilimsel okuryazarlığa ulaşabilecek potansiyele sahip bireyler vardır. Önü açıldığı takdirde önü açılabilir fakat bunun çıtası düşük olabilir, normal kişiler kadar bilimsel okuryazar olamazlar."

> İzzet: "Görme engellilerin eğitimlerine önem verirsek ve gerekli şartları sağlarsak gören insanlar kadar olmasa da bilimsel okuryazarlığa ulaşabileceklerini düşünüyorum."

Sonuç ve Tartışma

Alanyazın taramasında görme yetersizliği olan bireylere yönelik bilimsel okuryazarlık çalışmalarının olmadığı görülmektedir. Yapılan çalışmada görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilirliği hakkında öğretmen eğitimcilerinin görüşleri bulunmamaktadır. Öğretmen eğitimcilerinin bilimsel okuryazarlık hakkındaki görüşleri bilimsel okuryazar öğretmenlerin yetiştirilmesi açısından oldukça önemlidir.

Araştırmaya dâhil olan öğretmen eğitimcilerinin hepsi bilimsel okuryazarlık hakkında bilgi sahibidir. Fakat bilgi düzeyleri farklılık göstermektedir. "Bilimsel okuryazarlık nedir?" diye sorulduğunda öğretmen eğitimcilerinden alınan cevaplar Yaşar (2009)'ın bilimsel okuryazarlık için yapmış olduğu "Doğal ve toplumsal çevrede olup bitenlere karşı daha duyarlı tutum ve davranışlar sergilemek; günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara yönelik somut ve akılcı çözüm yolları önermek; bilgiye daha hızlı ulaşabilmek, yeni bilgiler üretebilmek, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilmek, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilmektir." (s.155) tanımını tamamlar niteliktedir. Yapılan çalışmada öğretmen eğitimcisi olan Sevgi, okuryazarlıkla bilimsel okuryazarlığın aynı şey olduğunu ifade etmektedir. Hâlbuki okuryazarlığın bilimsel okuryazarlığın olmazsa olmazlarından olmadığı (Bybee, 1997) ve bilimsel okuryazarlığı desteklediği bilinmektedir (Öztürk ve Günel, 2015).

Bir bireyin bilimsel okuryazarlık düzeyine gelebilmesi için gerekli becerilere sahip olması gerekir. Çalışmada bilimsel okuryazarlık için altyapı ve ön koşul bilgiler, bilimsel bilgi sistematiği, okuduğunu anlama ve hayatla anlamlandırmak gibi becerilerin elde edilmesi gerektiği sonucu çıkmıştır. Bu durum, Süren (2008)'in çalışmasının sonucu olan bireyin bilimsel okuryazar olabilmesi için bilgi ve bilim ilişkisini bilmesi, bilimi yorumlayabilmesi, bilgileri günlük hayatında kullanabilmesi, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel düşünme becerisine sahip olması gerektiğini destekler niteliktedir.

Çalışmada bilimsel okuryazarlıkta yaş sınırının olmadığı, bilimsel okuryazarlık için alt yapının olması gerektiği ve bu alt yapının küçük yaşlarda başlaması gerektiği düşüncesi ön plana çıkmaktadır. Holt (1991), 2–6 yaş aralığındaki çocuklar bir bilim adamı kadar meraklı olan çocuklardır. Yani bilimsel okuryazarlığın gerekliliği olan araştırma, öğrenme ve yeni şeyler yaratma şartlarını yerine getirmeye isteklidirler. Bilimsel okuryazarlık küçük yaşlarda başlayıp birikimli olarak artmaktadır. Diğer bir deyişle, erken yaşta bireylere aşılanmış bilimsel okuryazarlık, bireylerin ufkuna genişlettiğinden gelecekteki yaşamları için fırsat sağlayacaktır (Kaya, Bahceci ve Altuk, 2012). Bilimsel okuryazarlık yaş sınırı ile ilgili olarak çalışmamızda sunulan görüşler alanyazını destekler niteliktedir.

Öğretmen eğitimcilerinin 7'si ön koşul öğrenmesi olan bireyler engel ve meslek türleri önemli olmaksızın her bireyin bilimsel okuryazar olabileceği düşüncesindedirler. Fakat bilimsel okuryazarlık için ön koşul öğrenmeler ne kadar sağlanırsa sağlansın meslekler ve engel türlerine göre bilimsel okuryazarlık seviyelerinin farklılık gösterebileceği düşüncesi savunulmuştur. Her birey bilimsel okuryazar olabilir fakat aynı seviyede bilimsel okuryazar olamayabilir. Buna bağlı olarak görme yetersizliği olan bireyin bilimsel okuryazarlığı ile yetersizliği olmayan bireyin bilimsel okuryazarlığı farklı olabilir. Böyle bir durumda

bireylerin bilimsel okuryazar olmaları için aynı düzeyde bilgi ve becerilere sahip olması gerekmemektedir, öğrendikleri bilgileri günlük yaşamında kullanabilmesi ve bilimsel konuşmalara katılabilecek düzeyde bilimle ilgili bilgiye sahip olması gerekmektedir (Shwartz, Ben-Zvi ve Hofstein, 2006).

Bireylere imkânların sunulmasıyla her bireyin bilimsel okuryazar olabileceği görüşü savunulmaktadır. Screen (1988) bilimsel etkinlikler için bireylere bilimsel süreç becerilerini geliştirici olanaklar sunulması durumunda, bireylerin bilimsel süreç becerilerini üst düzeye çıkarabileceklerini belirtmektedir. Görme yetersizliği olan bireylere bilimsel süreçlerle ilgili bilgi verilmesi durumunda görme yetersizliği olan bir bireyin bilimsel okuryazarlık seviyesinin arttırılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca görme yetersizliğine sahip olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilirliğini sağlamak ya da arttırmak için altyapılarının sağlanacağı dokunsal ve sesli materyallerin geliştirilmesi, bilgisayar teknolojilerinin oluşturulması ve farklı öğretim yöntem-tekniklerin uygulanması gerektiği çalışma sonuçlarına bağlı olarak çıkmaktadır. Bunlara ek olarak çalışmada öğretmen eğitimcilerinin belirttiği gibi görme yetersizliği olan bireylerin özgüvenlerinin sağlanması için onlara cesaret verici ve güdüleyici durumlar oluşturulmalıdır. Ayrıca ailelerin bilinçlendirilmesi ve donanımlı öğretmenlerin görme engellilere eğitim verilmesi gerektiği görüşü ortaya çıkmıştır.

Alanyazında (MEB, 2006; Screen, 1988; Turgut, 2007) her bireyin bilimsel okuryazar olabileceği belirtmektedir. Öğretmen eğitimcilerinin belirtmiş olduğu görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilmeleri için gerekli olan şartların sağlanması durumunda görme engelli öğrencilerin görme engeli olmayan bireyler kadar bilimsel okuryazar olabilecekleri, hatta gerekli çabayı gösterdikleri sürece aynı seviyeye ulaşabilecekleri görüşlerinde yoğunlaşılmıştır.

Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirebilmek için öncelikle bilimsel okuryazarlığın ve bilimsel okuryazar olabilmenin gerekliliklerinin neler olduğunu bilen öğretmenlere (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Godek vd. 2015) ve öğretmen eğitimcilerine ihtiyaç vardır. Çünkü bir öğrenciyi öğretmen, öğretmenleri ise öğretmen eğitimcileri yetiştirmektedir. Yani bir öğrencinin bilimsel okuryazar olabilmesi için öncelikle öğretmen eğitimcilerinin bilimsel okuryazarlığın ne olduğunu bilerek bilimsel okuryazar olmaları ve buna bağlı olarak bilimsel okuryazar öğretmenler yetiştirmeleri gerekmektedir. Bilimsel okuryazarlığın farkında olan öğretmenler gören ya da görmeyen öğrenci ayrımı yapmaksızın bilimsel okuryazar bireyler yetiştirebilecekleri beklenir. Bu açıdan değerlendirildiğinde görme yetersizliği olan bireyler için de gerekli bilimsel alt yapı sağlandığında bu bireylerin de edinmiş oldukları bilimsel alt yapıyı doğal ve toplumsal çevrelerinde kullanarak bilimsel okuryazar bireyler olmalarının önünde bir engel olmayacaktır.

Bilimsel okuryazar bireylerin artması ve görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazarlık farkındalıklarını sağlamak için bilinçli öğretmenlere ihtiyaç vardır. Bir öğretmenin bu konuda bilinçliliği ise öğretmen eğitimcileri ile üniversite yıllarında sağlanmalıdır. Bunun için öğretmen eğitimcilerine akademik hayatları sürecinde bilimsel okuryazarlık seminerleri verilmeli ya da lisansüstü derslerde bilimsel okuryazarlık dersleri almaları sağlanmalıdır. Bilimsel okuryazarlık konusunda donanımlı öğretmen eğitimcileri donanımlı öğretmenlerin yetişmesini, donanımlı öğretmenler ise bilimsel okuryazarlık konusunda donanımlı öğrencilerin yetişmesini sağlayacaktır.

Görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazar olabilmeleri için:

- Öğretimi etkili kılacak dokunsal ve sesli materyaller,
- Konuları, kavramları ve olguların anlaşılmasını kolaylaştıracak bilgisayar teknolojileri,
- Görme yetersizlik seviyelerinin farklılıklarına uygun öğretim materyalleri,
- Bilimsel okuryazarlık konusunda bilinçli aile ve donanımlı öğretmenler,
- Kendilerinin bilimsel okuryazar olabileceklerine inanmaları için güdüleme ve cesaret,

• Öğrenmelerini kolaylaştırıcı farklı öğretim yöntem ve teknikler

sunulması yararlı olacaktır. Bu sayede görme yetersizliği olan bireylerin bilimsel okuryazarlıkları için altyapı oluşturulabilir ve bilimsel okuryazarlıkları geliştirebilirler.

Bu çalışmanın küçük bir öğretmen eğitimcisinden oluşan bir grubun görüşlerini yansıtıyor olması bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Ayrıca görüşleri incelenen öğretmen eğitimcilerinin sadece birinin görme engelli bir öğrenci ile çalışma deneyiminin olması durumu da bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Çünkü katılımcıların görüşleri deneyime dayalı olmaktan ziyade kuramsal bilgiye dayalı görüşleridir. Bu yüzden görme engelli öğrencilerle çalışmış öğretmen eğitimcileri ile bu çalışmanın tekrarlanması bu sınırlılığı ortadan kaldıracaktır.

References

Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education, 22*(7), 665-701.

Akgün, Ö. (2010). *Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarına ilişkin görüşleri ve bilim okur-yazarlığı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Aydın, A. (2012). Görme engelli üniversite öğrencilerinin bilgi erişim sorunları üzerine yapılmış bir araştırma. *Bilgi Dünyası, 13*(1), 93-116.

Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı (2006). *Özürlüler araştırması*, Yayın No: 43. Ankara: Kalemdar Matbaacılık.

Büyükötürk, Ş., Kılıç-Çakmak., E., Akgün, Ö,E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bogdan, R.C. & Biklen, S.K. (2007). *Qualitative research for education* (Fifth edition). London: Pearson.

Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: from purposes to practice.* Portsmouth, NH: Heinemann.

Cavkaytar, A. & Diken, İ. (2012). *Özel eğitim 1: Özel eğitim ve özel eğitim gerektirenler (1.baskı).* Ankara: Vize Basın Yayın.

Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu, 2009. *Denetleme raporu*, sayı: 2009/5.

Doğan, Y. & Yılmaz, M. (2013). Yapılandırmacı programın öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı yapma rolü ve programın uygulanmasına ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *10*(23), 119-129.

Ekiz, D. (2004). Eğitim dünyasının nitel araştırma paradigmasıyla incelenmesi: Doğal ya da yapay. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(4), 415-439.

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Genç, M. (2015). The effect of scientific studies on students' scientific literacy and attitude. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(1), 141-152.

Godek, Y., Kaya, V. H. & Polat, D. (2015). The relationship between Turkish primary school students scientific literacy levels and scientific process skills. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, *10*(1), 03-11.

Güler, N. (2013). *Sakarya ilinde görevli ilköğretim öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirmeye ilişkin görüşleri ve uygulamadaki yeterlikleri.* Sakarya ilindeki eğitimi izleme projeleri sonuç raporları. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Holt, B.G. (1991). *Science with young children*. Washington: National Association For The Education Of Young Children.

Hsu, L. L. (2004). Developing concept maps from problem-based learning scenario discussions. *Journal of Advanced Nursing*, *48*(5), 510-518.

Hurd, P. D. (1985). Science education for a new age: the reform movement. *NASSP Bulletin*, *69*(482), 83-92.

Karaman, A. & Apaydın, S. (2014). Sınıf öğretmenlerinin bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki anlayışlarına astronomi yaz bilim kampının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *22*(2), 841-864.

Kaya, V. H., Bahceci, D. & Altuk, Y. G. (2012). The relationship between primary school students' scientific literacy levels and scientific process skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *47*(2012), 495-500.

Kılıç, G. B., Haymana, F. & Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim, 33*(150), 52-63

Kızılaslan A. & Zorluoğlu, L. (2015). Görme engelli bireylerin geleceğe yönelik kaygıları, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3*(16), 357-368.

Kızılaslan A., Zorluoğlu, L., Yücel, A. & Sözbilir, M. (2016). Yeti yitimi modellerinin tarihsel süreci, *İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(3), 1-12.

Mcmillan, J. H. & Schumacher, S. (2010). *Research in education: evidence-based inquiry*. (7th edition). New York: Pearson Publishing.

Mertoglu, H. & Öztuna, A. (2004). Bireylerin teknoloji kullanımı problem çözme yetenekleri ile ilişkili midir?. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *3*(1), 83-92.

Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Navarro, R. & Milla´n, R. (2007). Inferential functioning in visually impaired children. *Research in Developmental Disabilities, 28*, 249–265.

Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education, 87*(2), 224-240.

Oğuz, G. (2015). Görme yetersizliği olan öğrenciler. H. İ. Diken (Ed.), *Özel eğitim* içinde (ss.218-249). Ankara: Pegem Akademi.

Öztürk, B. & Günel, M. Writing and its use as a learning tool from teachers' perspective: Instrument development and a pilot implementation. *Elementary Education Online, 14*(2), 713-733

Özyürek, M. (1981). Görme özürlüler için öğretim yöntemleri ve öğretimin zenginleştirilmesi. *A.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(12), 331-338.

Ryder, J. (2001).Identifying science understanding for functional scientific literacy. *Studies in Science Education,36*, 1-46.

Screen, P. (1988). A case for a process approach: the warwick experience. *Physic Education, 23*, 146-149.

Smith, D. and Rosenblum, J.P. (2013). The development of accepted performance ıtems to demonstrate braille competence in the nemeth code for mathematics and science notation, *Journal of Visual Impairment & Blindness*, *107*(3), 167-179.

Shwartz, Y., Ben-Zvi, R. & Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high school students. *Chemistry Education Research and Practice, 7*(4), 203-225.

Süren, T. (2008). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinde bilimsel okuryazarlık düzeyi.* Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tuan, H. & Chin, C. (1999). *What can inservice Taiwanese science teachers learn and teach about the nature of science?.* Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Boston, MA.

Tuncer, T. & Altunay, B. (2009). Görme engelli öğrencilerin bilgiyi edinmelerinde yapılandırılmış ve geleneksel ev ödevlerinin farklılaşan etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi,10*(2) 1-11.

Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi,40*(2) 233-256.

Yaşar, Ş. (2009). Çağdaş bilim anlayışı. *Çağdaş yaşam çağdaş insan* içinde (155-162). Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayınları.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011*). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yin, R.K. (2003). *Case study research design and methods* (3rd edit.). London:Sage Publication.

Ek 1

Araştırma Sorusu: Görme engelli öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları hakkında akademisyen görüşleri nelerdir?

Üniversite:

Görüşme tarihi Başlangıç ve Bitiş zamanı:

Görüşmeci:

Görüşülen kişinin akademik bölümü:

Merhaba ben Levent Artvin Çoruh Üniversitesinde Araştırma Görevlisiyim. Görme engelli öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları hakkında akademisyen görüşleri üzerine bir araştırma yapıyorum. Sizinle bilimsel okuryazarlık, görme engellilerin fen okur-yazarlığı hakkında konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım, hem akademisyenlerin bilimsel okuryazarlık hakkında ki görüşleri, hem de akademisyenlerin görme engelli bireylerin bilimsel okuryazar olabilirliği hakkındaki düşüncelerini çeşitli boyutlarda açığa çıkarmaktır. Siz değerli akademisyenlerle görüşme yapmamın asıl sebebi: Bilimsel okuryazar öğrenciyi yetiştiren öğretmen adaylarını akademisyenlerin yetiştirmesi dolayısıyla bilimsel okuryazarlık ile ilgili çalışmalar yapılacaksa öncelikle akademisyen görüşlerinin alınmasıdır. Bilimsel konuda yeterlilikleri arttırılmak istenen görme engelli öğrencilerin bilimsel okuryazar olup olamamalarıyla ilgili akademisyen görüşleri, görme engelliyi yetiştiren bir öğretmeni de yetiştiren kişinin akademisyen olduğunu bildiğim için, son derece önemlidir. Bu konuda sizin düşüncelerinizi öğrenmek istiyorum.

- Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Araştırma sonuçları raporlaştırılırken kesinlikle görüşmeci bireylerin isimleri verilmeyecektir.
- Görüşmeyi daha iyi analiz edebilmek için izin verirseniz kaydetmek istiyorum.
- Görüşme yaklaşık 30- 45 dk arası süreceğini düşünüyorum. İzin verirseniz başlayabiliriz.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Okuryazarlık deyince aklınıza ne geliyor?
2. Sizce bilimsel okuryazarlık nedir?
3. Bilimsel okuryazar olabilmek için gerekli şartlar var mıdır? Varsa bu şartlar nelerdir?
4. Sizce bilimsel okuryazarlıkta yaş sınırı var mıdır?
5. Kimler bilimsel okuryazar olabilir?
    - Üniversite açısından?
    - İlkokul, ortaokul, lise açısından?
    - Meslek grupları açısında?
    - Ev hanımı bilimsel okuryazar olabilir mi?
    - Engelliler bilimsel okuryazar olabilir mi?
6. Engelli öğrencilere eğitim verdiniz mi?
7. Görme engeli hakkında ne biliyorsunuz?
8. Görme engelli bir öğrenciyle normal bir öğrenciyi bilimsel okuryazar olabilme açısından kıyaslayabilir misiniz?
9. Görme engelli öğrencilerin normal öğrenciler gibi bilimsel okuryazar olabilmesi için neler yapılması gerekir?
    - Görme engelli öğrencilerin bilimsel okuryazar olabilmesi için gerekli şartlar sağlanırsa bilimsel okuryazar olabilirler mi?