

Focus on Science Literacy: The Role of Writing and Speaking in the Construction of Scientific Knowledge

Bilim okur yazarlığı üzerine: Bilimsel bilginin oluşturulmasında yazma ve konuşma

Dale R. BAKER*

ABSTRACT Writing and speaking plays a role in the construction of scientific knowledge when they are used in the context of inquiry. Writing and speaking have an impact in the areas of conceptual knowledge, metacognitive knowledge, and understanding the nature of science. Consequently, this paper presents the current research that explores the relationships among inquiry in science, and the use of language, and writing in the science classroom. In addition, effective classroom pedagogy is presented. The pedagogies include the Science Writing Heuristic, expository writing, expressive writing, debate, and whole class and small group discussion. Teachers who have used these techniques acknowledge their effectiveness but are concerned that they will have to make radical changes in the way they teach and the curriculum will have to undergo extensive modification.

Keywords: science literacy, writing, speaking

ÖZ Yazma ve konuşma, tartışma bağlamında kullanılırsa bilimsel bilginin oluşturulmasında önemli bir rol oynar. Yazma ve konuşmanın, kavramsal bilgi, bilmek ile ilgili bilgi ve bilimin doğasını anlama alanları üzerinde etkisi vardır. Bu makalenin amacı, bilimsel tartışma, dilin kullanımı ve fen sınıflarında yazma konuları arasındaki ilişkileri araştıran güncel yazılara değinmektir. Bunun yanında, Bilimsel Yazma Yolları, sunuma yönelik yazma, açıklayıcı yazma, tartışma, küçük ve büyük grup tartışmaları gibi güncel yöntem ve tekniklerden basedilmektedir. Bu teknikleri kullanan öğretmenler tekniklerin etkili olduklarını takdir etmekle birlikte gerek müfredatta ve gerekse kendi öğretim yaklaşımlarında köklü değişiklikler yapmak gerektiği konusundaki endişelerini dile getirmektedirler.

Anahtar sözcükler: bilim okuryazarlığı, yazma, konuşma

INTRODUCTION

The purpose of this paper is to introduce Turkish science educators to an important emerging area of scholarship in literacy in science. Literacy in science is not to be confused with scientific literacy although there are many overlapping characteristics. Broadly defined, literacy practices in science include an emphasis on informative and persuasive communication for a variety of audiences and discourse communities. Literacy practices include speaking, listening, representing, writing, interpreting, and reading as well as mathematical expression and visual-graphical representations (Hand, Alvermann, Gee, Guzzetti, Norris, Philips, Prain & Yore, 2003). For the purposes of this article, I will limit the discussion to the role of writing and discussion in the construction of science knowledge.

* Arizona State University, Tempe Arizona, United States of America, bakerd@mainex1.asu.edu

Scholars, interested in the role of literacy in science learning have taken an interdisciplinary approach that weds the field of science education with work in literacy, English education, and semiotics to provide a better understanding of how writing to learn; learning to write (especially in the genre of science), and well designed discussion using the vocabulary and modes of expression characteristic of science leads to conceptual understanding about the world and the nature of science. This work is embedded in a constructivist philosophy in which knowledge is co-constructed through discursive practices and individually constructed through the interaction of the writer and the text being produced.

Scientific Literacy

The National Science Education standards in the United States challenge science educators to develop literacy in the context of scientific inquiry (National Research Council, 1996). The kind of literacy being emphasized is central to scientific inquiry and includes generating questions and formulating hypotheses, predicting, displaying and interpreting data, recognizing and analyzing alternative explanations and models, generalizing, and public communication of findings (Chamot & O'Malley, 1986). These abilities necessary to do scientific inquiry require the acquisition and development of the academic language of science. This language is specialized and cognitively demanding and necessitates the development of structures that are needed to conceptualize, symbolize, discuss, read, and write about topics in science (National Research Council, 1996; Oakes, 1990).

Furthermore, scientific literacy includes understanding the nature of science through the acquisition of scientific ways of knowing that are different from the ways of knowing in other areas of knowledge such as religion. Most important to this article and scientific ways of knowing are the skills to develop logical arguments based on evidence and the development of scientific explanations, which are shared with and critiqued by others (National Research Council, 1996). These scientific ways of knowing are reflected in the language of science. This language has its own linguistic register to share and critique and that consists of the norms and patterns of language (both spoken and written) use essential to the practice of science (Halliday, 1978). These norms and patterns of language use are the structures through which scientific knowledge is constructed and socially negotiated (Lemke, 1990; Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994).

Scientific inquiry creates the context for and is the vehicle for students to develop the academic language of science (Rosebery, Warren, & Conant, 1992). These inquiry tasks must be authentic because discourse enculturation (learning to speak the language of science) takes place in the context of relevant tasks (Driver, et al., 1994). Inquiry activities that require students to create and test hypotheses, collect data and, analyze evidence and arguments represent key thinking skills and scientific ways of knowing that both require and support literacy skills in science (Lavoie, 1999).

Language in the Science Classroom

James Gee (2004) recently reviewed the research on the connection between language and science learning. He concluded that 1) success in school depends upon students' willingness and ability to use the language of science, 2) to acquire the language of science, students must give up the use of their everyday language when talking about natural phenomena and see the acquisition of the language of science as a gain, 3) the meaning of the language of science is embedded in doing science, 4) to acquire the language of science students must have access to and engaged with the perspectives of expert users of scientific language in the real world or in simulation, 5)

everyday language, because it is less precise, interferes with the acquisition of scientific knowledge and language, 6) student to student discussions must be scaffolded by a teacher (e.g. students are asked to make their reasoning clear) in order for discussions to result in learning.

Small group discussions in science do not automatically result in negotiation of meaning or in learning. Who speaks, who is listened to, and who is allowed to lead in group discussions is influenced by a student's real or perceived academic ability, popularity, a willingness to share information, and gender (Bianchini, 1997; Kelly & Crawford, 1997; Moje & Shepardson, 1998). These status differences interfere with a group's ability to negotiate meaning and any one individual's status within the group has an influence on what that person will learn.

Often, group discussions among students are focused on distributing the work load rather than on concept negotiations, especially when group members view each other as equally competent with a good understanding of the underlying scientific concepts of the activity (Kittleson & Southerland, 2004). However, problem-based group activities are more likely to facilitate conceptual talk than other types of activities (Abrams, Mueller, Amato-Wierda, & Bauer, 1999; Forman & Cazden, 1985).

Most whole class verbal interactions are not discussions. Instead, they are conversations that are mediated and controlled by the teacher (Baker & Piburn, 1997). The teacher speaks more frequently than students and has the longest utterances. The student's dominant verbal behavior is answering questions posed by the teacher. All information flows to and from the student through the teacher with no student to student talk. This format gives the illusion that a discussion is taking place but does not lead to negotiation of meaning or knowledge construction.

Teacher lead discussions that emphasized higher order questioning with probes, redirects, and extended wait time is associated with achievement in science and the development of logical reasoning because these factors change the nature of the discourse patterns. There is an increase in student talk and a decrease in teacher talk, students volunteer more often to speak and failure to respond to questions decreases. The length of student utterances increases, students make more speculative responses, there is more student to student comparison of data, more inference statements and more student generated questions. Because the quality of the discourse is enhanced, teachers increase their expectations for student performance, make fewer disciplinary remarks, and become more flexible in their response to students (Baker & Piburn, 1997).

Writing in Science

Writing, from a constructivist perspective, is an activity that creates knowledge rather than an activity that restates what is already known (Wallace, Hand & Prain, 2004). Students who write about science as part of their instructional activities develop greater conceptual understanding than students who do not write (Mason & Boscolo, 2000). Writing can support conceptual change (Fellows, 1994) and can help students consolidate and integrate knowledge (Rivard & Straw, 2000). Writing has also been found to generate metacognitive thought (thinking about one's own learning), which in turn promotes learning, among elementary school students (Mason & Boscolo, 2000), eight grade students (Keyes, 2000), and college freshman in biology (McCordle & Christensen, 1995). However, if content is already understood well, there is no impact of writing on learning. On the other hand, the more unfamiliar ideas are manipulated through writing, the more likely it will be that students will understand and remember it (Wallace, Hand & Prain, 2004).

Research on the Science Writing Heuristic (SWH) (Wallace, Hand & Prain, 2004; Keys, Hand, Prain & Collins, 1999) indicates that the SWH stimulates metacognitive self-talk in which writers search for hypotheses, evidence, claims, and meaning. It has also helped students to reflect on and modify their original ideas about the natural world. Furthermore, using the SWH promotes understanding of the nature of science among students especially in regard to understanding questions, claims and evidence. Students who use the SWH also believe that it has a positive effect on their learning in the same areas identified by researchers.

Teachers who have used the SWH view writing as an excellent technique for formative assessment that allows them to identify students' in-depth understanding. In addition, teachers became aware of the value of writing to learn for constructing conceptual knowledge and they understood that construction of knowledge takes place over time through multiple writing tasks. However, despite the value of writing to learn, teachers also have concerns about the use of SWH. These concerns are that they take more time to implement, they require changes in planning and teaching style, and they do not provide enough guidance for how much scaffolding to provide to students (Wallace, Hand & Prain, 2004).

The Science Writing Heuristic

The Science Writing Heuristic (SWH) (Wallace, Hand & Prain, 2004; Keys, Hand, Prain & Collins, 1999) is a useful tool for teachers and students to use in guiding writing in science. It includes both a template or framework for teachers to use when designing activities and a list of metacognitive questions for students to ask themselves as they engage in writing in science. The authors of the SWH see it as a bridge between the traditional laboratory report and the kinds of writing that promotes the construction of meaning. The SWH uses both discussion and writing to help students make connections among questions, procedures, data, evidence, and knowledge claims that are not always clear to students. The SWH is also designed to be flexible so that teachers can tailor it to their own teaching style, the topic being studied, the type of laboratory activity, and students' learning styles (Keys, Hand, Prain & Collins, 1999). The teacher template consists of :

1. Exploration of pre-instruction understanding through individual or group concept mapping.
2. Pre-laboratory activities, including informal writing, making observations, brainstorming, and posing questions.
3. Participation in laboratory activities.
4. Negotiation phase I – writing personal meanings for laboratory activity (for example, writing journals).
5. Negotiation phase II – sharing and comparing data interpretations in small groups (for example, making a group chart).
6. Negotiation phase III – comparing science ideas to textbooks or other printed sources (for example, writing group notes in response to focus questions).
7. Negotiation phase IV – individual reflection and writing (for example writing a report or textbook explanation).
8. Exploration of post instruction understanding through concept mapping. (Wallace et al., 2004, pg. 70)

The student template consists of a list of :

1. Beginning ideas – What are my questions?
2. Tests – What did I do?

3. Observations – What did I see?
4. Claims – What can I claim?
5. Evidence – How do I know? Why am I making these claims?
6. Reading – How do my ideas compare with other ideas?
7. Reflection – How have my ideas changes? (Wallace et al., 2004, pg. 70)

OTHER WRITING and SPEAKING TECHNIQUES

Writing

Rivard (1994), in his review of writing to learn research, recommended that students engage in expository writing since the expository techniques have been found to positively affect science achievement. These techniques include note taking while reading or listening; writing summaries of what students have heard, read or discussed; writing explanations of science concepts in the students' own words; and writing explanations (e.g. explaining what the data collected mean rather than reporting what the data are). He also suggested that students engage in expressive writing about science such as journal writing, making diary entries, writing autobiographical narratives, and writing poetry or drama. Although the effectiveness of expressive writing alone, is still not well documented in the research, the combined modes of expository and expressive writing does contribute significantly to science achievement.

For writing to have an impact on learning, students also must know the purpose of the writing and the audience to whom they are writing. In addition, the teacher must provide the cognitive scaffolding to move students through the writing process. The stage model of writing (Flower & Hayers, 1981) provides a method of organizing writing that is a good way to begin introducing writing in science. This model starts with prewriting activities to get students started. These include brainstorming, journal entries, notes, questions (either student or teacher generated), and graphic organizers such as concept maps and Venn diagrams. The next stage consists of a first draft where students write in one or more of the expository or expressive formats. The third stage consists of revision and editing using techniques that employ support from others such as peer editing, teacher feedback, and more metacognitive techniques such as comparing one's writing to a checklist or rubric, or proofreading. In the final stage of the model students' writing is made public and is shared with others in a formal way. A laboratory report or a student science newsletter comes closest to real world publishing but public sharing can also include oral presentations with questions and answers, which support oral literacy; and multimedia presentations.

Whole Class Discussions

To break the unproductive discourse patterns common in classrooms Baker and Piburn (1997) suggested some questioning strategies that support learning. The questioning strategies include 1) posing open ended (divergent) rather than closed (convergent) questions, 2) asking conceptual rather than fact recall questions, 3) after a student has answered a question, address the question to a second student (redirect) rather than commenting on the first student's answer, 4) ask for further information (probe) to build upon student answers, 5) ask students to comment on each other's answers, 6) allow groups of students to compose an answer, and 7) allow sufficient time for student to compose an answer to your question before speaking again (wait-time).

Wait-time is particularly important because higher order questions put a cognitive demand on the student that requires several steps. After a student is asked a question, she reviews the information stored in long-term memory and checks to see if the information answers the question. Next, the student must apply the information to the situation in the question and formulate a reply to the question. These last two steps require considerable effort to restructure the information that has been retrieved from long-term memory. The more complex the ideas being discussed and the question asked, the more time is needed for these cognitive processes.

Small Group Discussions

Peer to peer conversations in small groups also need structure in order to result in learning. When small group discussions are well structured, they can also promote greater participation in whole class discussion. Baker and Piburn (1997) recommended that the teacher first introduce a topic to the whole class. Then, the students form small groups (this step also requires teacher monitoring to insure appropriate group composition) in which they frame a response or a position statement and polish it until it has the characteristics of a final draft in writing. The responses are then presented to the whole class and form the basis of a class discussion which can include a critique of the responses based on criteria for scientific language (e.g. supporting claims with evidence). The small group exploratory talk serves the same function as a rough draft in writing and allows students to rehearse their language and take responsibility for the adequacy of their answers.

Debate

Other ways that teachers can promote classroom discourse includes structured controversy in which traditional debating procedures are enhanced to include analysis of cases presented in the first round of debate and opportunities for students to switch sides in the second round of debate. Students work in groups of four to develop their assigned position (pro or con) and prepare their presentations. The presentations are then presented to the class. The groups then meet again to assess the strengths and weaknesses of their own case and the opposing case. Next, the teacher assigns the opposing position to the groups. The groups then prepare a second case that addresses the weakness they had previously identified in their own and their opponent's case. After the second case is presented, a pro and con group meets together. They again evaluate the strengths and weakness in the cases and must come to a consensus on the resolution of the issue. Finally, the two groups write a joint report describing their positions, their joint decision on the position and the justification for their decision (Yore, 2004).

CONCLUSION

Writing and speaking plays a large role in the construction of scientific knowledge. This is especially true when inquiry is the context of their use. Furthermore, writing and speaking are important literacy skills in science that support an understanding of scientific ways of knowing (the nature of science). Acquiring the ability to write and speak in the language of science brings students into the world of science and gives students the skills to monitor their own learning. A combination of expository and expressive writing as well as whole class and small group discussion are effective forms of writing and speaking. However, to implement the appropriate writing and speaking pedagogies, teachers will have to make radical changes in the way they teach and the curriculum will have to undergo extensive modification. Nevertheless, both teachers and students recognize the value of making these changes and the impact on conceptual and metacognitive understanding.

REFERENCES

- Abrams, E., Mueller, A., Amato-Wierda, C. & Bauer, C. (1990, March). Evaluating teamwork, problem solving, communication, and other processes of science in college chemistry problem-based labs. Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, Boston, MA.
- Baker, D. R. & Piburn, M. D. (1977). *Constructing Science in Middle and Secondary School classrooms*. Nesham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Bianchini, J. (1997). Where knowledge construction, equity, and context intersect: Student learning in small groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 1039-1065.
- Chamot, A. U. & O'Malley, J. M. (1986). The cognitive language learning approach: A bridge to the mainstream. *TESOL Quarterly*, 21, 222-249.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 6, 5-12.
- Fellows, N.J. (1994). A window into thinking: Using student writing to understand conceptual change in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 985-101.
- Flower, L. & Hayers, J.R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, 32, 365-387.
- Forman, B.A. & Cazde, C. B. (1985). Exploring Vygotskyian perspectives in education: The cognitive value of peer interaction. In J. Wertsch (ed.), *Culture, Communication, and Cognition* (pp. 323-347). New York: Cambridge University Press.
- Gee, J.P. (2004). Language in the science classroom: Academic social languages as the heart of school-based literacy. In E.W. Saul (Ed.), *Crossing Borders in Literacy and Science Instruction* (pp. 13-32). Arlington, VA: NSTA Press.
- Halliday, M.A. (1978). *Language as Social Semiotic*. Baltimore: University Park Press.
- Hand, B. M., Alvermann, D. E., Gee, J., Guzzetti, B.J., Norris, S.P., Phillips, L.M, Prain, V., & Yore, L. (2003). Message form the "island group": What is literacy in science literacy? *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 607-615.
- Kelly, G. & Crawford, T. (1997). An ethnographic investigation of the discourse process of school science. *Science Education*, 81, 533-559.
- Keys, C. W. (2000). Investigating the thinking process of eight grade writers during the composition of a scientific laboratory report. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 676-690.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1065-1084.
- Lavoie, D. R. (1999). Effects of emphasizing hypothetical-predictive reasoning within the science learning cycle on high school students' process skills and conceptual understanding in biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1127-1147.
- Lemke, J. (1990). *Talking Science*. Norwood, NJ: Ablex.
- Moje, E. B. & Shepardson, D.P. (1998). Social interactions and children's changing understanding of electric circuits: exploring unequal power relations in "peer"- learning groups. In B. Guzzetti & C. Hynd (Eds.), *Perspectives on Conceptual change* (pp. 225-234). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Mason, L. & Buscolo, P. (2000). Writing and conceptual change: What changes? *Instructional Science*, 28, 199-226.
- McCrinkle, A.R. & Christensen, C.A. (1995). The impact of a learning journal on metacognitive processes and learning performance. *Learning and Instruction*, 5, 167-185.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Oaks, J. (1990). *Lost Talent: The underparticipation of women, minorities, and disabled persons in science*. (Report No. ISBN-0-8330-1008-5/Rand/R-3774-NSF/RC). Santa Monica, CA: Rand Corp. (ERIC Reproduction Service No. ED318 640).
- Rivard, L.P. & Straw, S.B. (2000). The effect of talk and writing on science learning. *Science Education*, 84, 566-593.
- Rivard, L. P. (1994). A review of writing to learn in science: Implications in practice and research. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 969-983.
- Rosebery, A.S., Warren, B., & Conant, F.R. (1992). Appropriating scientific discourse: Findings from language minority classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 569-600.
- Yore, L. D. (2004). Why do future scientists need to study the language arts? In E.W. Saul (Ed), *Crossing Borders in Literacy and Science Instruction* (pp. 71-94). Arlington, VA: NSTA Press.

Globalization and Identity in Mathematics Education Research: An Essay

Küreselleşme ve matematik eğitimi araştırmalarında kimlik arayışı: Bir deneme

James A. MIDDLETON*

ABSTRACT This article critiques the current globalization of research and development in mathematics education. It makes the case that uniformity of language and method across the field is meaningful in that uniformity maintains standards of rigor and cross-national communication. On the other hand, uniformity may prevent the valuation of non-Western or indigenous worldviews, and may prevent the inclusion of the unique cultural, economic, linguistic and geographic characteristics of nations as serious objects for scholarship. In the end, a call is made to the readership of EJER to determine the advantages of a local worldview, sensitive to the needs of the researcher's home community, and apply these advantages to improve mathematics education practice, at the same time as improving basic research.

Keywords: Mathematics education, globalization, local views

ÖZ Bu makalede matematik eğitiminde araştırma ve geliştirmenin küreselleşmesi eleştirilerek tartışılmaktadır. Makale; alanda kullanılan dil ve yöntemin ülke-lerarası iletişimde istenilen standardı sağladığı müddetçe anlamlı olduğu tezi savunulmaya çalışılmakta, öte yandan, alanda oluşmaya başlayan tektipleşmenin batı dışı ulusların ya da kimi yerel dünya görüşlerinin, kültürel, ekonomik, dil ve coğrafi özelliklerinin bu alana yapabileceği katkılarının engellenmesine yolaçabileceği savunulmaktadır. Sonuçta, EJER okuyucusuna kendi toplumunun araştırma ihtiyacına duyarlı yerel dünya görüşlerinin avantajlarını belirlemeleri ve bu avantajları matematik eğitimi araştırma ve pratiğine katkı yapacak şekilde kullanmaları çağrısı yapılmaktadır.

Anahtar sözcükler: Matematik eğitimi, küreselleşme, yerel görüşler

INTRODUCTION

The whole idea of this essay stemmed from a paper I reviewed recently for EJER. As I read through the article, I was struck by the extent to which Western and especially US curricula were adopted by the Turkish educational system, and subsequently the extent to which Turkish children might be subjected to the pendulum swings of US politicization of schooling. Indicative of curriculum development around the globe, the US-Turkey linkage is replayed many times over as countries, in their quest to increase student mathematics achievement and subsequent economic power, borrow tasks, frameworks, materials and technologies from each other in the beginnings of what may turn out to be a true globalization of mathematics education reform (Atweh & Clarkson, 2000; English, 2002). As I pondered this article, I was drawn to the question, "to what

* Arizona State University, Tempe AZ, USA, jimbo@asu.edu

extent do the unique contributions of Turkish language, norms for group structure, relative emphasis on various topics, task setting and context, and education infrastructure have on learning and teaching in that country?" It seems plausible that, even if curricula are modeled after US materials, there *must* be something Turkish that is separable from the materials that contributes positively to students' development. Piecing out some of these cultural differences has the potential for the development of a Turkish identity to its mathematics curriculum, and the potential from that identity for claiming a unique niche in the international community. It is also likely that the unique characteristics of other ethnic, linguistic, and economic communities have different but equal positive contributions to share. To what extent, then, is the current push towards globalization healthy, and to what extent does it undermine cultural identity?

Healthy Uniformity

Mathematics education boasts one of the longest histories of any field in education research (Stanic & Kilpatrick, 2003). This history has developed predominantly alongside the field of psychology: Human learning and behavior, testing and psychometrics, and development and cognition have each had its heyday as a preferred worldview for understanding mathematics teaching and learning. Long before Carpenter & Moser (1984) studied arithmetic reasoning in children, Thorndike (1922) explored how to teach the skills of arithmetic in a more efficient and organized manner. As a primarily psychological field, mathematics education has had to face up to the shortcomings of conceptualizing the mind as individual and distinct, at the same time as championing its precision and explanatory power.

Recently, however, mathematics education, and indeed the field of education research more broadly, has embraced more diverse perspectives on social research, stemming from sociology and anthropology, to critical theory. This explosion of perspectives has proven to be powerful in creating new metaphors for curriculum development, design of instruction, and the fashioning of technological tools. It has also spawned attention to equity, culture and policy in ways that address institutional and social structures which impinge upon mathematics teaching and learning. All of this ferment has fashioned mathematics education research into a field characterized by eclecticism, pluralism, and (on the negative side) a kind of frenetic mixing of perspectives to suit the occasion at hand.

Lesh & Lovitts (2000), for example suggest that mathematics education research has been somewhat capricious, changing at the whims of researchers instead of trying to solve real problems of import to society(ies). If we place the work of the past century or so into the four basic classifications suggested by Stokes (1999) in his brilliant work, *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, we can see that the majority falls into the quadrants of Pure Basic Research as represented by the psychological tradition or Pure Applied Research as represented by the curriculum and technology development tradition (see Figure 1). Both of these classifications have provided necessary knowledge and operationalized tasks and tools for the improvement of mathematics instruction. The key difference here is that neither is concerned *both* with considerations of use, *and* with the development of fundamental understanding (see for example Schoenfeld, 2002). The third quadrant, what Stokes calls *Pasteur's Quadrant*, is fundamentally different. In studies situated within this class, scholars are interested in solving problems of import to society at the same time building disciplined knowledge that explains why an innovation works, how it works, and under what conditions (Shavelson & Towne, 2001).

Research traditions are beginning to change, and the attention of governments around the world is turning to funding this Use-Inspired Basic Research. In this year's international Psychology of Mathematics Education conference in Bergen, Norway, many scholars from Eurasia, Western Europe, the Americas and Australia met to share their research and development efforts. In those proceedings, the general consensus of scholarship focused on this quadrant (Høines & Fugelstad, 2004).

	Not Applied	Applied
Basic	"Pure" Basic Research Theoretical Studies Laboratory Studies	Use-Inspired Basic Research Design studies Classroom Teaching Experiments
	Misc? Critical Reviews Classification Instrument Development	"Pure" Applied Research Technology Development Curriculum Development Evaluation Studies Case Studies
Not Basic		

Figure 1. Examples of basic and applied research in mathematics education (adapted from Stokes, 1997).

Over the years I have been struck not only with the differences we exhibit culturally, but more so with the similarities that exist across all levels of schooling and that transcend (it seems) our different cultures. Much of this has to do with the transcendence of mathematical content, notation, and tradition across the industrialized world. But also, this globalization is fueled by the ready availability of research documents, curriculum frameworks, and tools and technologies stemming from our work (English, 2002). Because developing nations look to industrialized countries for training of future leaders in mathematics and mathematics education, and because the structures and systems of mathematics education research and development are seen as potential models for emulation, the experiences, methods, articles, and leading thinkers that I utilize to structure my behavior are probably the same experiences, methods, articles and leading thinkers that you utilize.

Overall, I think this uniformity is healthy. As a relatively small community overall (counted in the hundreds, not the thousands), this common mathematics education culture allows us to combine our efforts and pool our resources to advance our knowledge faster and more rigorously than many other fields (social studies education, for example). I wonder, however, to what extent does the emulation of the West negate the indigenous wisdom of the rest of the world? To what extent are we missing out on potential understanding through too narrow a perspective and too restrictive a language? It is to this question I address the remainder of this essay. I would hope that by the end, I will have made the case that there is something inherently *Turkish* about mathematics education in Turkey, something *Arab* about Arabian scholarship, something *Malay* about work done in Malaysia that should shine forth in our international conversation. If after all, we value the flavor that all cultures bring to this world, then we must at least entertain the idea that wisdom may come from without as well as from within.

Limitations of the Western Mind-Set

Thomas Kuhn (1962) in his seminal work, *The Structure of Scientific Revolutions*, describes how normal science operates, in small incremental steps with little overall change for long periods of time. During this period of normal science, researchers work within their mind-set or *paradigm*, which frames their work, and provides the structure by which questions in the field are formed, and by which observations are interpreted. Over the course of scientific inquiry, observations are made that are not adequately explained from within the paradigm. And so, scholars must add supports to their theories, tacking on new models, new structures, as these unaccounted-for observations build up. At points, theories can become so burdened with these addenda, they become unwieldy as explanatory tools. The field is then ripe for a revolution of sorts, when a new approach, a new paradigm allows scholars to account for the unexplained phenomena, ask new questions, and develop new methods of inquiry.

As I stated earlier in my preamble, mathematics education in the West has largely been a psychological affair, organized around themes of conceptual change, beliefs and anxiety, cognitive development, and learning. Only recently have the arenas of policy and culture been added to the mix. What I read in the leading journals in the United States today appears to be quite different from what I read in the 1980s and 1990s. Whereas those decades were characterized by constructivist approaches to learning and instruction, today's articles are characterized by socioculturalism, policy analysis, critique, and "design." In this shift, we can see that the focus on the individual disembodied mind, though useful in describing learning and especially achievement, breaks down to the extent that learning in schools is collective, involving configurations of human beings coordinating their effort around common tasks. This, in turn, has been compounded by the diverse histories that children bring to the collective—i.e., their different cultures, familial relations, and individual learning trajectories (Cobb & Hodge, 2002).

The notion of constructivism for example, is a Western notion. It originated in the 19th century mechanistic perspective of mind, and was modified to focus not on the mechanics per-se, but on the structure of thought.¹ Jean Piaget's work anchored this perspective, and operationalized it for future educators to adopt. Teaching experiment methodology, for example, can be seen as a direct adaptation of Piaget's interview techniques (Steffe & Thompson, 2000). Even adapted further to the classroom teaching experiment that dominates much of the design work in the field (e.g., Cobb, Gravemeijer, Yackel, McClain, & Whitenack, 1997; Rasmussen & Zandieh, 2000), the basic tenets of Piaget's method have not changed all that much. The expansion of emphasis from individual knowledge construction to social constructivism in the mid 1990s merely overextended the theory of mind emanating from individual constructivism and overestimated individual psychology's ability to inform curriculum design and other mechanisms of dissemination. It is my contention that this change-with-no-change is a function of a dominant Western mind set that essentially sees behavior as a set of contingencies (one act begets another begets another) in a temporal sequence, with antecedent actions causing subsequent behaviors. Any theory, therefore, originating

¹ Any engineer will tell you that structure, mechanics, function and behavior are not distinct, and in fact they all together constitute the "thing" one is building. In our example, the structuralism of Piaget must imply some mechanics to effect some behavior. Merely because we focus on structure does not negate the fact that the mechanics are also implied in the model of cognition and the methods of study we adopt.

from the West must necessarily stem from this mindset, and no theory originating from the outside is adequately interpretable from within it. Behaviorism, constructivism, design-theories, all assume this sequential cause-and-effect worldview. Even those traditions that work squarely within Pasteur's Quadrant are governed by tradition, economics, geography, and infrastructure that exist in unique configurations across countries across regions across the globe. The fact that studies are often more empirical and flexible to interpretation does not negate that the data collected are determined by paradigmatic thinking.

So, what are alternative views of cause-and-effect that originate from non-Western sources? Could those alternative views describe aspects of a child's thinking better in some way than a contingency model? Could a perspective that views human social behavior as simultaneous, harmonious, and collective result in a curriculum with a different form that enables students to think in different and more powerful ways? Could an alternative model of educational leadership and polity enable developing countries to better meet the needs of their student populations than a capitalist, republican, hierarchical model? I really don't know because as of yet, these models have not yet received the attention they perhaps deserve in the journals I read. They have not been forthcoming from my colleagues in the United States, though many of us are seeking alternative ways of understanding mathematics teaching, learning, and policy as we struggle with issues of providing equitable experiences for children of different cultures, socioeconomic backgrounds, religion, and abilities. If the field continues to look to the West for answers to these questions, I am afraid they will be a long time coming.

Breaking Set

In the United States, our historical economic competition with Japan has led researchers to do comparative studies of student achievement, and to examine more closely the practices of the Japanese teachers and curriculum developers on the accelerated learning curves exhibited by Japanese students (Sherman, Honager, McGivern, & Lemke, 2002). This has led to the adoption in wide circles of new techniques for professional development including Lesson Study (Lewis & Perry, 2004), and new approaches to curriculum that delve deeper into mathematics topics instead of treating broad topics only cursorily (Stevenson & Nerison-Low, 1999).

Renewed openness with the former Soviet Union has allowed research models from that system to be tried in schools in Hawaii (Dougherty & Slovin, 2004), with much success. These Russian models are radically different from traditional US approaches to mathematics, emphasizing among other things, early abstraction and moving from general more algebraic models to specific numeric models. The van Hiele (Fuys, Geddes, & Tischler, 1988) models of geometry learning and teaching have infused our language and approaches to that specific content. It can be seen that the Dutch have historically placed an emphasis on geometry that other nations have not. The Dutch, therefore, have a legacy to offer the rest of us in the field by which we are all enriched that none of us would have likely developed on our own.

Each of these examples illustrates how the unique approaches to education developed from within cultures serve to change thinking across cultures. Like Kuhn (1962) projected, it appears that often it is ideas from outside a paradigm that serve to break it, to shift it to a more profitable focus. With the advantages we currently enjoy in electronic communication, it seems likely that international comparative studies between your country and mine would be relatively simple to set up technically, and

immeasurably profitable intellectually. Likewise, the work that currently is being done in replication studies across cultures (e.g., Olkun & Toluk, 2002), has promise for revealing to us our commonalities—what common trajectories of development exist and subsequently, what common tools and tasks can be borrowed from each other. If the disadvantages of the Western mindset are to be overcome, and conversely, its *unique* advantages, and the unique advantages of each country represented among EJER readership are to be capitalized on, it will be through this type of international, interdisciplinary scholarship that the knowledge base for such work is built.

The Challenge

My challenge, then, to the readership of EJER, is to take up Pasteur's Quadrant in your own nations. Problematize those practices you take for granted. Compare them with the practices of others in the world. Determine from such work, the distinct advantages local cultures bring to mathematics teaching and learning. Build in this uniqueness to your studies. I suspect you will find an eager audience in the West. If the current globalization of knowledge is to enhance human capacity through application, it seems that sensitivity to local norms and values, coupled with a concerted effort to tackle the difficult but critical issues of access and equity must be made an international priority.

REFERENCES

- Atweh, B., & Clarkson, P. (2001). Internationalisation and globalization of mathematics education: Toward an agenda for research/action. In B. Atweh, H. Forgasz, & B. Bebres (Eds.), *Sociocultural research on mathematics education: An international perspective* (pp. 77-94). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carpenter, T. P., & Moser, J. M. (1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 179-202.
- Cobb, P., & Hodge, L. (2002). A relational perspective on issues of cultural diversity and equity as they play out in the mathematics classroom. *Mathematical Thinking and Learning*, 4, 249-284.
- Cobb, P., Gravemeijer, K., Yackel, E., McClain, K., & Whitenack, J. (1997). Symbolizing and mathematizing: The emergence of chains of signification in one first-grade classroom. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated cognition theory: Social, semiotic, and neurological perspectives* (pp. 151-233). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Dougherty, B. J., & Slovin, H. (2004). Generalized diagrams as a tool for young children's problem solving. In M. J. Høines, & Fugelstad, A. B. (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 295-302). Bergen, Norway: Bergin University College
- English, L. D. (2002). Priority themes and issues in international research in mathematics education. In L. D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (pp. 3-15). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fuys, D., Geddes, D., & Tischler, R. (1988). The van Hiele Model of Thinking in Geometry among Adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education*. Monograph #3. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Høines, M. J., & Fugelstad, A. B. (Eds.) (2004). *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Bergen, Norway: Bergin University College
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, IL: University of Chicago Press
- Lesh, R., & Lovitts, B. (2000). Research agendas: Identifying priority problems, and developing useful theoretical perspectives. In A. Kelly & R. Lesh (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (pp. 45-72). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lewis, C., Perry, R. & Hurd, J. (2004). A Deeper Look at Lesson Study. *Educational Leadership*, February, 18-22.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2002). Textbooks, Word Problems, and Student Success on Addition and Subtraction. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*. November 18. Article available online: <http://www.ex.ac.uk/cimtl/olkuntoluk.pdf>

- Rasmussen, C. & Zandieh, M. (2000). Defining as a mathematical activity: A realistic mathematics analysis. In M. Fernandez, *Proceedings of the Twenty-Second Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 301-305). Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Schoenfeld, A. H. (2002). Research methods in (mathematics) education. In L. D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (pp. 435-487). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shavelson, R. J., & Town, L. *Scientific Research in Education*. Washington, DC: National Academy Press.
- Sherman, J. D., Honager, S. D., McGivern, J. L., & Lemke, M. (2002). *Comparative Indicators of Education in the United States and Other G-8 Countries: 2002*. Washington, DC: National Center for Education Statistics.
- Stanic, G. M. A., Kilpatrick, J. (Eds.) (2003). *A History of School Mathematics* (Vol. 1, pp. 753-818). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In A. Kelly & R. Lesh (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (pp. 267-306). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stevenson, H. W., & Nerison-Low, R. (1999). *To Sum It Up: Case Studies of Education in Germany, Japan, and the United States*. National Institute on Student Achievement, Curriculum, and Assessment: Office of Educational Research and Improvement, U.S. Department of Education.
- Stokes, D. E. (1997). *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Thorndike, E. (1922). *The Psychology of Arithmetic*. New York: Macmillan.

Figural and Conceptual Aspects in Defining and Identifying Polygons

Çokgenlerin belirlenmesinde ve tanımlanmasında şekilsel ve kavramsal boyutlar

Behiye UBUZ, Işıl ÜSTÜN*

ABSTRACT We studied three eighth-grade students identified by their mathematics teacher as having 'above average,' 'average' and 'below average' achievers in mathematics. We sought to observe, using face to face interview, the process of interaction between figural and conceptual aspects in identifying and defining process of polygons, squares, rectangles, and parallelograms. Analysis of the results revealed that (a) students often use prototypic figures but do not consider them as exclusive, (b) noncritical attributes of a concept given in a figure leads to difficulties in identifying concept examples, and (c) students' own definitions include noncritical attributes of the concepts as well as their critical attributes. All these mentioned above are quite prevalent among all levels of students in concept learning.

Keywords: Geometry, polygons, understanding, figural properties, conceptual properties.

ÖZ Bu çalışmada matematik de 'ortalamanın üstünde', 'ortalama' ve 'ortalamanın altında' başarıya sahip öğrenciler üzerinde çalışılmıştır. Yüz yüze görüşme ile çokgenlerin belirlenmesinde şekilsel ve kavramsal boyutların etkileşimi gözlemlenmiştir. Sonuçların analizi göstermiştir ki (a) öğrenciler sıklıkla esas model (ilk örnek) şekilleri kullanıyorlar fakat onların özel (ayrıcılık) olduklarını düşünmüyorlar, ve (b) bir kavramın şekilde verilen kritik olmayan özelliği kavramlarla ilgili örnekleri belirlerken zorluklara neden oluyor. Yukarıda belirtilen sonuçların hepsi çokgenlerin öğrenilmesinde üç düzey öğrencide de yaygın olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Geometri, çokgenler, anlama, şekilsel özellikler, kavramsal özellikler

INTRODUCTION

The argument that definitions and some special examples play an important role in concept learning is long-standing in the psychological and educational research literature (Schwarz & Hershkowitz, 1999; Vinner, 1991). Indeed, different research studies have produced a sizeable body of theoretical analysis and empirical evidence regarding how definitions and special examples play an important role in concept learning (e.g. Furinghetti & Paola, 1999; Matsua, 2000; Shir & Zaslavsky, 2001).

Definitions play a central role as a concept or a category has a system of rules that clearly defines the boundaries of the concept or the category as well as its critical attributes – the attributes that each example should have in order to belong to the category (Bruner, Goodnow & Austin, 1956). In the case of mathematics education, the concept is derived from its mathematical definition and hence has relevant (critical) attributes and noncritical attributes (those attributes that only some of the concept

examples possess). The verbal definitions itself usually includes a minimal subset of relevant attributes sufficient to define the concept (Hershkowitz, 1990). When a concept name is seen or heard, usually the concept image is evoked, not the concept definition. The concept image is the total cognitive structure that is associated with the concept, which includes visual representations, impressions, experiences, and all the mental pictures associated with the concept name. The portion of the concept image activated at a particular time is called as the evoked concept image (Tall & Vinner, 1981; Vinner, 1983; Vinner, 1991).

During the mental processes of recalling and manipulating a concept, some special examples, particularly figures in the case of geometry, are brought into play, consciously and unconsciously affecting the meaning and usage. These special examples are often called prototypes. The prototype is a result of our visual-perceptual limitations which affect the identification ability of individuals, and individuals tend to use the prototypical example as a model in their judgments of other instances (Hershkowitz, 1989, 1990; Shwarz & Hershkowitz, 1999).

According to the general reference frame of the theory of 'figural concepts' (Fischbein, 1993), geometry (in elementary, Euclidean terms) deals with specific mental objects, 'figural concepts', which possess, at the same time both conceptual and figural aspects. These aspects are usually in tension, so that geometrical reasoning is characterized by a dialectic between them.

According to the theory of figural concepts and concept learning, the objective of this investigation was to observe the process of interaction between figural and conceptual aspects in geometrical reasoning during individual interviewing, particularly identifying polygons, square, rectangle, and parallelogram. Specifically, the purpose was to investigate whether there were differences between students, identified as high, average, and low achievers in Mathematics, on defining and identifying polygons, square, rectangle, and parallelogram.

Students' Concept Images on Polygons, Square, Rectangle, and Parallelogram.

A literature review on geometry indicates that there is a dearth of studies on students' concept images of polygons, square, rectangle, and parallelogram (Burger & Shaughnessy, 1986; Hershkowitz, 1989; Hershkowitz & Vinner, 1983; Hershkowitz, Vinner & Bruckheimer, 1987; Hoffer, 1983; Prevost, 1985; Tsamir, Tirosh & Stavy, 1998; Ubuz, 1999; Wilson, 1983).

Burger and Shaughnessy (1986) conducted clinical interviews with the students from kindergarten to college to provide a characterization of the van Hiele levels in terms of specific student behaviors. As a result of clinical interviews, they observed the following students' behaviors in response to the tasks: 1) references to visual prototypes to characterize shapes; 2) inclusion of irrelevant attributes when identifying and describing shapes such as the orientation of the figure; 3) inability to use properties necessary for a shape; 4) sorting by single attributes; 5) prohibiting class inclusions among general types of shapes. They also noted that the first three findings were on the level 0 and the rests were on level 1 according to the van Hiele levels.

Hershkowitz and Vinner (1983), and Hershkowitz, Vinner and Bruckheimer (1987) investigated students' (in Grades 5-8) and teachers' concept images of basic geometrical concepts. These researchers found that each concept has one or more prototypical examples that are attained first and so exist in the concept image of most subjects.

Similarly, Wilson (1983) investigated the relationships between children's definitions of rectangles and their choice of an example by asking the subjects to define the concept, and found that the students' choice of examples was based on more on their own prototypes and less on their own definitions. She also found that students wrote definitions that they did not apply when choosing examples. Furthermore, other studies by Hoffer (1983) and Hershkowitz (1989) illustrated such prototypical judgments. Hoffer (1983) reported that students often could not identify a right angled trapezoid as a trapezoid if it does not look like a prototypical trapezoid. Hershkowitz (1989) found that students do not consider a square as a quadrilateral because it has four equal sides and other quadrilaterals do not.

Tsamir, Tirosh and Stavy (1998) investigated students' ways of comparing various characteristics of polygons. They focused on students' tendency to deduce, for both triangles and quadrilaterals, the equality of angles from the equality of sides. Their findings determined that students at various grade levels would argue that the equality of the sides and the equality of the angles in any polygon are linked. Equal angles mean equal sides and vice versa. "This line of reasoning is in accordance with the intuitive rule *same of A – same of B*. The application of this rule to the quadrilateral led a substantial number of students erroneous conclusions – (a) the angles in an equilateral quadrilateral were incorrectly declared to be equal; and (b) the sides, in a quadrilateral with equal angles, were incorrectly regarded as being equal as well" (p.143).

Ubuz (1999) investigated 10th and 11th grade students' understanding of basic geometric concepts and showed that students thought trapezoid as a parallelogram without considering its properties. Another misconception was on 'regular convex polygons'. Students applied properties of regular polygons to any pentagon.

Prevost (1985) studied on identifying and defining polygons with seventh and eight grade junior high school students. He found that most of the students were not able to identify common figures rectangles, squares and trapezoids. Almost all the students could parrot the definitions they had learned at school. If the figures were not oriented properly or were different from anything they had seen before, their definition was 'looks like'.

METHODS and PROCEDURE

Sample

Subjects were three eighth-grade students identified by their mathematics teacher as having 'above average', 'average' and 'below average' achievers in mathematics. They were all 14 years old. The 'Below average' student was male, and the other students were female. These students were from a private elementary school taught by the same mathematics teacher but selected from different classes to prevent them to get in contact.

Data Collection and Analysis

In this study, the data were collected by interviewing the students using the geometry performance test (GPT). The test was based on geometry topics given in the 7th grade: Lines and Planes; Angles and Types of Angles, and Polygons (Triangles and Types of Triangles, Parallelogram, Rhombus, Square, and Rectangular). GPT includes twenty-two questions, some of which having some sub-tasks. In the GPT, questions 12, 15, 19, 20, 21 and 22 were taken from the Van Hiele Geometry Test developed for Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project (Usiskin, 1982) and the researchers prepared the rests. Twenty two questions on

polygons (triangles and quadrilaterals), angles and lines were posed to the students in Turkish. Students answered the questions orally.

Prior to the interviews, an appropriate time schedule was arranged for the students. Interviews were conducted in three days, one day for each student in November 2001. Even there was no time limit for the interviews, each interview took approximately an hour. Although the interviews for the study were primarily structured, the interviewer spontaneous reaction to students' descriptions of their solutions imposed some unstructure. During the interview, the students initially read each problem aloud. Later, they were given time to think about it then probed, to describe, his/her solution and asked to provide justification to the solution offered. After the students' justification, the interviewer made some general inquires, such as, "explain" or "clarify", and continued to ask more specific questions, if necessary, until a response was elicited or it appears that all knowledge had been elaborated. Further, the students were asked to write their responses, if necessary. This process was repeated for each problem. Interviews were tape-recorded and transcribed.

Analysis of the responses given to each problem, involved a careful reading of each transcription, while attempting to examine students' concept images and the interaction between the figural and conceptual aspects. Oral justifications were given to allow a more detailed qualitative analysis of students' thinking. Here in this paper only the results taken from the five problems related to polygons and quadrilaterals were presented because of the relatedness of the results.

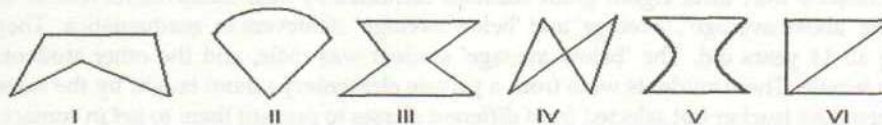
RESULTS

Here the results related to each question are presented and interpreted separately. The discussion of the interview results and some excerpts from individual interview transcripts are given. As this study focuses on the nature of the students' concept and the interaction between the figural and conceptual aspects, the answers and justification of individual students were analyzed in detail.

'Above average', 'average', and 'below average' students were labeled as H, A, and L respectively for brevity.

Question 18

Which of the figure or figures are polygons? Explain your reason.



Polygon is a simple closed curve composed of line segments (Musser & Trimpe, 1994) or polygons are figures formed by joining segments at their endpoints, if the segments do not intersect at any other points (Bank, Posamentier & Bannister, 1972). The segments become the sides of the polygon.

Student H gave the answer that all the figures are polygons. When she was asked why they were polygons, she responded as:

H: They have two, three or more than three angles and sides. Thus triangle is a polygon, too. I is a polygon, omit II, III is a polygon and, IV and VI are polygons.

I: What about II and V?

H: Yes, they must be polygons because there are angles and sides.

Although she had doubt for shape II and V, she accepted them as polygons by thinking that they have angles and sides. It is apparent from her explanations that she did not seem to know that polygons are composed of lines and an angle is formed by rotating a ray about its end points. She also did not differentiate the intersecting lines at figure IV and VI.

Student A was aware of the fact that polygons are composed of lines. But like student H she did not recognise that figures IV and VI could not be polygons because of the intersecting lines.

A: I do not remember the definition of polygon. I, III and IV are polygons because they are formed by lines, II is not because its side is not a line. I cannot decide for VI.

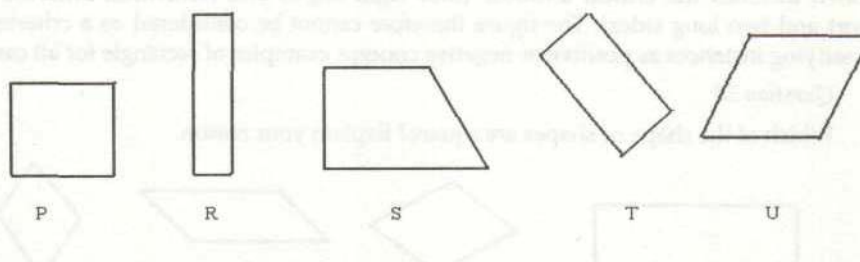
Student L responded that all the figures are polygons. His justification connected to the sides but lacked any reference to lines and non-intersecting lines.

L: Polygon must have more than three or more than four sides. I mean, it does not need a regular shape but it must have a few angles. I think, all shapes are polygons.

As defined previously, closed curve composed of line segments and joining line segments at their end points without intersecting at any other points are critical attributes for classifying instances of shapes as positive or negative concept examples of polygons. Here all students did not consider the attribute - the segments do not intersect at any other points other than its end points. Students H and L also did not consider another attribute - polygons are formed by line segments. It is clear that the students' concept image of polygons includes only a subset of the attributes of the formal definition of polygons.

Question 19

Which of the shape or shapes are rectangle? Explain your reason.



Rectangle is defined to be a quadrangle with four right angles. Square is also a rectangle, having congruent sides (Musser & Trimpe, 1994).

All students gave the correct answers that figure R and T are rectangles. They, however, did not choose figure P, a square, as a rectangle. That is, students can identify the prototypical rectangles but they can not identify the specific form of a rectangle, which is a square.

H: Rectangle is a polygon with four sides and four corners, but all the length of the sides are not equal, reciprocal parallel sides are equal. Then, R is a rectangle, P is a square, S is trapezoid because reciprocal sides are not equal, U is not a rectangle. Is T a rectangle? One second(...) yes, but it does not stay very straight, it looks like(...)

I: Must it be straight?

H: No, this is not a provision, it can be a rectangle, am I making a mistake?

I: Ok, what is the difference between a square and a rectangle?

H: When we divide the square by drawing the diagonal, an isosceles triangle occurs; but if we divide rectangle, the length of sides are not equal. I think..

As can be seen from the above extract, the orientation of figure T also caused uncertainty for student H.

L: R and T are rectangles, P is a square

I: What are the properties of a rectangle?

L: Two sides are equal, other two sides are not. I mean it has two parallel sides and two different parallel sides. All of the angles are right angles.

Student A, however could not name the trapezoid and used the name polygon instead. In addition, she regarded figure U as a plane. This also shows that figure like U is considered as a prototypical example of a plane.

A: R and T are rectangles, U looks like a plane, S is a polygon probably, and P is a square

I: What are the properties of a rectangle?

A: Reciprocal sides are equal, two short and two long sides...

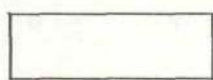
I: Ok, What about square? Its reciprocal sides are equal, too.

A: But, all the sides of a square are equal, in rectangle only two reciprocal sides are equal. In a square four sides are equal, in a rectangle they are separately equal.

As defined previously, quadrangle and four right angles are the critical attributes for classifying instances of shapes as positive or negative concept examples of a rectangle. The students' definition of rectangle included the critical attributes as well as the noncritical attribute. The figure drawn while introducing rectangle, two short sides and two long sides, has been found to be important in conceptual judgment. The figure drawn includes the critical attribute (four right angle) and noncritical attribute (two short and two long sides). The figure therefore cannot be considered as a criterion for classifying instances as positive or negative concept examples of rectangle for all cases.

Question 20

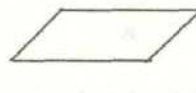
Which of the shape or shapes are square? Explain your reason.



F



G



H



L

A square is a quadrangle with all sides are congruent and four right angles (Musser & Trimpe, 1994). A square is also a rhombus and a parallelogram.

Student A and H gave the correct answer that figure G is the only one which is a square.

A: G is a square, I think L is a square, too, (...) but no, no... all four angles of a square must be equal, angles of L are not equal.

I: Ok, what is L?

A: It can be a parallelogram

Further, Student H thought figure H as a rectangle rather than as a parallelogram as it has two equal short and long sides. This apparently indicates that students sometimes could not apply some critical attributes (e.g four right angles for rectangle) when choosing examples.

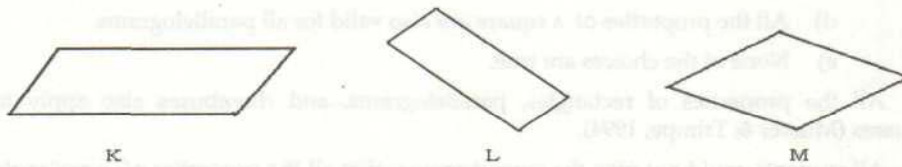
H: *F is a rectangle, G is a square, H is a rectangle because all sides are not equal, L is not a square, I am not sure but we call it a kite.*

Student L chose figure L as well as figure G since "if we turn L, it looks like a square, too". This student was not aware of that the angles of figure L are not right angles.

As defined previously, *quadrangle*, *all sides congruent* and *four right angles* are the critical attributes for classifying instances of shapes as positive or negative concept examples of a square. It is apparent that students H and A used these critical attributes but student L used *four right angles* and *quadrangle* critical attributes, not *all sides congruent* attribute while identifying a square.

Question 21

Which of the shape or shapes are parallelogram? Explain your reason.



A parallelogram is a quadrilateral in which both pairs of opposite sides are parallel (Banks, Posamentier & Bannister, 1972). According to this definition, all rectangles, squares and rhombuses are parallelogram.

Student H and L answered correctly that K is a parallelogram. They, however, commented that a rectangle and a square are not a parallelogram as they have right angles.

H: *Parallelogram is a polygon which has its reciprocal sides are parallel. K is a parallelogram because its sides are parallel. L is a rectangle not a parallelogram because it has right angles, M is not a parallelogram, it seems like a square from here but a diamond-shaped square.*

I: *Ok, how can you differentiate a rectangle from a parallelogram? Rectangle has parallel sides too.*

H: *Yes, they have parallel sides, but I do not know the difference between them.*

Further, student L thought figure M as a parallelogram since it did not have right angles.

L: *K is a parallelogram, L is a rectangle because its angles are right angles. M can not be a parallelogram.*

I: *What is it then?*

L: *It looks like a square, but the angles can not be right angles. Then, it must be a parallelogram, I think.*

As seen from the above extracts, student H and L did not know that a rectangle is also a parallelogram. Student A gave the correct answer that all figures are parallelograms.

As defined previously, *quadrangle* and *parallel opposite sides* are the critical attributes of a parallelogram. The students' identification of a parallelogram included the critical attributes as well as a noncritical attribute. The figure drawn while introducing parallelogram, *parallel opposite sides not having right angles*, has been found to be important in conceptual judgment. The figure drawn includes the critical attribute (parallel opposite sides) and noncritical attribute (not having right angles). The figure therefore is considered as a criterion for classifying instances as positive or negative concept examples of parallelogram. This indicates that this noncritical attribute cause difficulty in conceptual judgment.

Question 22

Which one of the statement is true?

- a) All the properties of a rectangle are also valid for all squares.
- b) All the properties of a square are also valid for all rectangles.
- c) All the properties of a rectangle are also valid for all parallelograms.
- d) All the properties of a square are also valid for all parallelograms.
- e) None of the choices are true.

All the properties of rectangles, parallelograms, and rhombuses also apply to squares (Musser & Trimpe, 1994).

All students could not give the correct answer that all the properties of a rectangle is valid for all squares. Student H thought that they must be different as their names are different. This indicates that assigning different names to the concepts prevents students to establish relation among concepts. This student, however, considered other properties of the figures such as area and circumference.

H: (a) the perimeter of a rectangle is the sum of the lengths of the sides and this is also true for square. Area of them are the same, too. If all the properties of a rectangle were valid for a square, there would be no difference between them. Thus, this alternative can not be true; (b)Because of the same idea, this can not be true; (c)False because we find their areas in different ways; (d)This is false, too. Actually, if we think that their properties were the same, there would not be any difference between them; (e)True

I: Do you think there are differences between the figures mentioned in the question?

H: Yes, but I do not know what they are.

The responses of student L for each alternative confirmed that noncritical attributes hinder the identification of concept examples. For example, two short and two long sides for rectangle, not having right angles for parallelogram, and not all sides being congruent for parallelogram are some of the noncritical attributes used in identifying the shape.

L: (a)False because their length of sides are different; (b)False because all the sides are equal; (c)I am not sure. Rectangles have right angles but I suppose that parallelogram has two acute and two obtuse angles; (d) False because parallelograms can have long sides; (e) Then, this is true.

Similarly, students A confirmed that noncritical attributes hinder the identification of concept examples.

A:(a) False because a square has congruent sides but a rectangle has two short and two long sides; (b) This is true because they have four sides and all of their angles are right angles; (c) False because their angles are different. A rectangle has right angles but a parallelogram does not; (d) False, the same thing is valid for square and parallelogram.

It is apparent that noncritical attributes and assigning different names to the concepts are the main problems in identifying polygons.

DISCUSSION and CONCLUSION

In this study we studied three eight grade students identified by their mathematics teacher as having 'above average', 'average' and 'below average' achievers in mathematics. The purpose was to observe the process of interaction between figural and conceptual aspects in geometrical reasoning. Data were collected by individual interviews, particularly identifying polygons, square, rectangle, and parallelogram.

The results led us to put forward that prototypical figures, assigning different names to the concepts, and the noncritical attributes of the concepts play an important role in geometrical reasoning. The results also support the generalization that geometrical concepts are mainly acquired by means of figures.

Even the definition of a concept defines the boundaries of the concept as well as its critical attributes, some more weighted drawn figures are more central to learning than the formal definition itself. Namely, students' concept images are elaborated from figures interfering with the concept definition. Consulting the figural examples not the definition cause a fixation on the identifying of concept examples. This consulting procedure leads to the desirable results in some cases but not in all. These more influential weighted figures, called prototypes, have been found to be important in conceptual learning. This finding supports the findings of previous studies (Hershkowitz, 1989; Hoffer, 1983), which provides evidence that the shape and the self attributes of the prototype are the criterion for prototypical judgement. As far as geometry is concerned, from the point of view of figural concepts, a new harmony between the figural and the conceptual aspects must be achieved, which takes into account the theoretical constraints of figures.

The finding of this study also appear to suggest that naming the concepts differently leads erroneous conclusions. In other words, students try to impose the shape of the prototype on the name of the concept. This prevents students to make connections among geometric figures and also explains students' resistance to hierarchical relations among quadrilaterals. For instance, a concept or a figure may have more than one name - a square is also a rectangle and a parallelogram. Students does not conceptualize that this kind of nesting can occur. This finding agrees with those of Burger and Shaugnessy (1986), Hershkowitz(1989), Hoffer (1983), Matsuo (2000), and Wilson (1983), who reported that students do not distinguish between two concepts of the geometric figures based on their differences and similarities.

A point we would like to stress is the importance of developing connections between figures and their properties and forming hierarchical relationships between different types of quadrilaterals. De Villiers (1994) and De Villiers (1998) stated an advantage of hierarchical definition for a concept is that all theorems proved for that concept then automatically apply to its special cases. It is very clear that these difficulties occur because the necessity and the importance of hierarchical classification are not applied in classess effectively and this must be stressed in mathematics curriculum. The

hierarchical order must be in the sequence of parallelogram, rhombus, rectangle, and square rather than square, rectangle, parallelogram, and rhombus.

The findings from this study also appear to suggest that students consider figures as different when the change of the position are apparent. This finding is consistent with those of Prevost (1985), and Burger and Shaughnessy (1986), who reported that students include irrelevant attributes in case of the orientation of the figure. Drawing regular figures in teaching are likely to affect students' learning.

The comparison of these three level students revealed not much difference on understandings of polygons and quadrilaterals. This showed that prototypical figures, the difficulty in understanding assigning different names to the concepts, and considering noncritical attributes of a concept as a critical attribute are quite prevalent among all level of students.

REFERENCES

- Banks, J. H., & Bannister, R. L., & Posamentier, A. S. (1972). *Geometry: Its elements and structure*. McGraw- Hill Book Company.
- Bruner, J.S., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. (1956). *A study of thinking*. New York: Wiley.
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 31-48.
- De Villers, M. (1994). The role and function of a hierarchical classification of quadrilaterals. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 11-18.
- De Villers, M. (1998). To teach definitions in geometry or teach to define?. *Proceedings of Psychology of Mathematics Education 22* (Vol. 2, pp. 249-255), Stellenbosch: South Africa.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 139-162.
- Furinghetti, F., & Paola, D. (1999). Exploring students' images and definitions of area. *Proceedings of Psychology of Mathematics Education 23* (Vol.2, pp.345-352), Israel.
- Hershkowitz, R. (1989). Visualization in geometry: Two sides of the coin. *Focus on Learning problems in Mathematics*, 11(1&2), 61-75.
- Hershkowitz, R. (1990). Psychological aspects of learning geometry. In P. Nesher and J. Kilpatrick (eds.), *Mathematics and Cognition* (70-95), Cambridge University Press: Cambridge
- Hershkowitz, R., & Vinner, S. (1983). The role of critical and non-critical attributes in the concept-image of geometrical concepts. *Proceedings of Psychology of Mathematics Education 7* (pp.223-228), Israel.
- Hershkowitz, R., Vinner, S., & Bruckheimer, M. (1987). Activities with teachers based on cognitive research. In M. M. Lindquist & A. P. Shulte (Eds.), *Learning and teaching geometry K-12* (pp. 222-235). National Council of Teachers of Mathematics: Reston.
- Hoffer, A. (1983). Van Hiele based research. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and process* (pp. 205-227). New York: Academic Press.
- Matsua, N. (2000). States of understanding relations among concepts of geometric figures: Considered from the aspect of concept image and concept definition. *Proceedings of Psychology of Mathematics Education 24* (Vol.3, pp. 271-278), Japan.
- Musser, G. L., & Trimple, L. E. (1994). *College geometry: A problem solving approach with applications*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Prevost, F. J. (1985). Geometry in the junior high school. *Mathematics Teacher*, 411-418.
- Schwarz, B. B., & Hershkowitz, R. (1999). Prototypes: Brakes or levers in learning the function concept? The role of computer tools. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(4), 363-387.
- Shir, K., & Zaslavsky, O. (2001). What constitutes a (good) definition? The case of a square. *Proceedings of Psychology of Mathematics Education 25* (Vol. 4, pp. 161-168), Netherland.
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-169.
- Tsamir, P., Tirosh, D., & Stavy, R. (1998). Do equilateral polygons have equal angles?. *Proceedings of Psychology of Mathematics Education 22* (Vol. 4, pp. 137-144), Stellenbosch: South Africa.
- Ubuz, B. (1999). 10th and 11th grade students errors and misconceptions on basic geometric concepts. *Hacettepe University Journal of Education*, 16-17, 95-104.

- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. (CDASSG Project). Chicago: Chicago University.
- Vinner, S. (1983). Concept definition, concept image and the notion of function. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 14, 239-305.
- Vinner, S. (1991). The role of definitions in the teaching and learning of mathematics. In D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking* (65-81), Kluwer Academic Publishers: Netherlands.
- Wilson, P. S. (1983). Use of negative instances in identifying geometric features. *Proceedings of Psychology of Mathematics Education 5 (Vol. 1, pp.326-332)*, Montreal: Canada.

ÖZET

Psikoloji ve eğitim araştırmaları literatüründe uzun süredir tanımların ve bazı özel örneklerin kavramların öğrenilmesinde önem arz ettiği vurgulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı; matematik de 'ortalamanın üstünde', 'ortalama' ve 'ortalamanın altında' başarıya sahip öğrencilerin çokgenlerin, karenin, dikdörtgenin ve paralelkenarın tanımlanmasında ve belirlenmesinde şekilsel ve kavramsal boyutların etkileşimini incelemek ve etkileşimindeki farklılıkları belirlemektir.

Yöntem ve İşlem

Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini matematik de 'ortalamanın üstünde', 'ortalama' ve 'ortalamanın altında' başarıya sahip üç tane 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler 14 yaşındadır. 'Ortalamanın altında' olan öğrenci erkek diğerleri ise kızdır. Bu öğrenciler aynı matematik öğretmenine sahip bir özel okuldandır.

Veri Toplama ve Analizi

Bu çalışmanın verileri yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Görüşmeler her bir öğrenci ile ayrı yapılmış ve her biri yaklaşık bir saat sürmüştür. Görüşmelerde araştırmacılar tarafından geliştirilen 22 soruluk geometri performans testi kullanılmıştır. Görüşme esnasında öğrenciler önce soruyu sesli olarak okumuştur. Daha sonra düşünmeleri için zaman verilerek yanıtlarını ve açıklamalarını vermeleri istenmiştir. Verilen yanıtlar ve açıklamalardan sonra gerekirse kişiye özel sorular sorularak yanıtlar netleştirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada çokgenler ve dörtgenlerle ilgili beş sorudan elde edilen sonuçlar sunulmaktadır.

Bulgular

'Ortalamanın üstünde', 'ortalama' ve 'ortalamanın altında' olan öğrenciler H, A ve L olarak sırasıyla adlandırılmıştır.

'Doğru parçalarından oluşan kapalı şekiller' ve 'doğru parçalarını diğer noktalardan birleştirmeden uç noktalarından birleşmesi' uygun ve uygun olmayan çokgen örneklerinin belirlenmesinde kritik özelliklerdir. Bütün öğrenciler ikinci kritik özelliği düşünmemiştir. H ve L olan öğrencilerde 'çokgenler doğru parçalarından oluşur' kritik özelliğini düşünmemişlerdir.

'Dörtgen' ve 'dört dik açı' uygun ve uygun olmayan dikdörtgen örneklerinin belirlenmesinde kritik özelliklerdir. Öğrencilerin vermiş oldukları dikdörtgen tanımları, kritik ve kritik olmayan özellikleri içermektedir. Konuyu anlatırken çizilen iki kenarı kısa iki kenarı uzun dikdörtgen şekli, dikdörtgen şeklinin belirlenmesinde önem arz etmektedir. Çizilen şekil, kritik özellik (dört dik açı) ve kritik olmayan özellik (iki kısa ve iki

uzun kenar) içermektedir. Bu çizilen şekil bütün dikdörtgen şekillerinin belirlenmesinde kriter olarak düşünülemez.

'Dörtgen', 'bütün kenarlar eşit' ve 'dört dik açı' uygun ve uygun olmayan kare örneklerinin belirlenmesinde kritik özelliklerdir. H ve A öğrenciler bütün bu kritik özellikleri kullanabilirken, öğrenci L 'dört dik açı' ve 'dörtgen' kritik özelliklerini kullanabilirken, 'bütün kenarlar eşit' kritik özelliğini kullanamamıştır.

'Dörtgen' ve 'karşılıklı kenarları paralel' paralelkenarın kritik özelliklerindedir. Öğrenciler paralelkenarları belirlerken kritik olan özellikler yanında kritik olmayan özellikleride kullanmıştır. Konuyu anlatırken çizilen dik açığa sahip olmayan karşılıklı kenarları paralel paralelkenar şekiller, paralelkenar şekillerin belirlenmesinde önem arz etmektedir. Çizilen şekil, kritik özellik (karşılıklı kenarları paralel) ve kritik olmayan özellik (dik açığa sahip olmama) içermektedir. Bu çizilen şekil bütün paralelkenar şekillerinin belirlenmesinde kriter olarak düşünülemez.

Tartışma ve Sonuç

Sonuçlar ortaya koymuştur ki; esas model (ilk örnek) şekiller, kavramlara farklı isimler verilmesi ve kavramların kritik olmayan özellikleri, geometrik muhakeme de önemli rol oynamaktadır. Sonuçlar ayrıca desteklemektedir ki geometrik kavramlar temel olarak şekiller aracılığıyla kazanılmaktadır.

Bir kavramın tanımı kavramın sınırlılıkları yanında kritik özelliklerini de göstermesine rağmen ağırlıklı olarak çizilen şekiller öğrenmede formal tanımlardan daha etkili olmaktadır. Öğrenciler sıklıkla esas model (ilk örnek) şekilleri kullanmakta fakat onların özel (ayrıcalıklı) olduklarını düşünmemektedirler. Bir kavramın şekilde verilen kritik olmayan özelliği kavramlarla ilgili örnekleri belirlerken zorluklara neden olmaktadır. Yukarıda belirtilen sonuçların hepsi çokgenlerin öğrenilmesinde üç düzey öğrencide de yaygın olduğu gözlenmiştir.

İlköğretim öğrencilerinin toplama -çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları

Elementary school students' successes in choosing an operation for additive word problems

Tuba AYDOĞDU,* Sinan OLKUN**

ÖZ

Sözel problemlerin öğrencilerde dil oluşumunda, akıl yürütmede ve matematiksel gelişimde önemli bir yeri vardır. Bu çalışmanın amacı; ilköğretim öğrencilerinin toplamsal (additive) standart sözel problemlerde doğru işlemi seçmedeki başarılarını araştırmaktır. Bu amaçla Bolu ve Batman illerinin alt-orta sosyo ekonomik düzeydeki bölgelerinden birer tane okulda 2, 3, 4 ve 5. sınıflardan toplam 184 öğrenciye 20 sözel problemlik bir sınav uygulanmıştır. Elde edilen veriler kodlandıktan sonra istatistikî yöntemlerle analiz edilmiştir. Analizler sonucunda öğrencilerin aritmetik işlemlerle ilişkilendirilen anahtar sözcükleri içermeyen ya da anahtar sözcüklerle uyumsuz bir işlem içeren problemlerdeki başarıları diğer problemlerdeki başarılarına göre oldukça düşük bulunmuştur. Bulguların ilköğretimde matematik eğitimi açısından sonuçları tartışılmıştır

Anahtar sözcükler: sözel problemler, ilköğretim, matematik eğitimi

ABSTRACT

Word problems are important for children's language construction, reasoning and mathematical development. The purpose of this research was to investigate the elementary school students' successes in choosing the correct arithmetic operation for word problems that had standard additive structures. A total of 184 students from 2nd, 3rd, 4th, and 5th grades of 2 elementary schools located in mid-low socioeconomic areas in Bolu and Batman provinces were asked to solve 20 word problems. Coded data were analyzed using statistical techniques. Results showed that students were less successful in choosing the correct operation for the word problems that did not have additive keywords and word problems that had irrelevant keywords than for the other problems. Implications for mathematics education at the elementary level were discussed.

Keywords: word problems, elementary education, mathematics education

GİRİŞ

Öğrencilerde problem çözme becerisini geliştirmek matematik eğitiminin önemli amaçlarından birisidir. Problemler ise çoğunlukla sözel formda olmaktadır. Öğrencilerin sözel problemleri çözebilmeleri için ise metni ve problemde anlatılan sayısal ilişkileri anlamayı ve bunlar arasındaki ilişkiyi kurmaları gerekmektedir. Bu bakımdan sözel problemler dil oluşumunun, akıl yürütmenin ve matematiksel gelişimin karşılıklı etkileşimlerini anlamak için iyi bir araç sağlamaktadır (Reusser & Stebler, 1997).

Öğrenciler formal sembolik prosedürleri öğrenmeden de sözel problemleri çöze bilmektedirler (Carpenter, Moser & Bebout, 1988). Yani öğrenciler matematiksel işlem ve

* Arş. Gör Karadeniz Teknik Üniversitesi, aydogdu05@yahoo.com

** Doç. Dr. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, olkun@education.ankara.edu.tr

sembollerden önce okul dışında aritmetik işlemlerin kavramsal temellerini oluşturma olanağı bulmaktadırlar. (Verschaffel, de Corte & Vierstraete, 1999). Çocuklar formal eğitimden önce kavramsal temellerini oluşturdukları toplama ve çıkarma gibi işlemleri formal eğitimde matematiksel sembolleri kullanarak matematize etmektedirler.

Sözel problemler öğrencilerin günlük hayattaki problemleri matematiksel modellerle çözmelerini ve bu konuda deneyim kazanmalarını sağlamaktadır (Reusser & Stebler, 1997). Böylece sözel problemler bir yandan öğrencilerin okulda öğrendikleri formal matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat durumlarına uygulayabilmelerine olanak sağlarken (Greer, 1997; Verschaffel, Corte & Vierstraete, 1999) diğer yandan gerçek hayatta edindikleri deneyimleri de okul matematiğini öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Olkun & Toluk, 2002). Başka bir ifadeyle; öğrenciler bir yandan gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri matematize etmeye çalışırken diğer yandan ailelerinden ve çevrelerinden edindikleri bilgi ve becerilerini de formal eğitimde kullanmaktadırlar. Öğrencilerin karşılaştıkları sözel problemleri çeşitli şekillerde sınıflandırmak mümkündür.

Reusser ve Stebler (1997) sözel problemleri standart ve standart olmayan sözel problemler olarak ikiye ayırmışlardır. Standart sözel problemler, içinde verilen sayılara bir aritmetik işlemin uygulanmasıyla çözülebilmektedir. Örneğin; "Bir adam 12 metrelik bir çamaşır ipini 1.5 metrelik parçalara ayırırsa kaç parça çamaşır ipi elde eder?" problemi standart bir sözel problemdir. Standart sözel problemlerin içerisinde geçen eylemleri öğrencilerin doğrudan modellemeleri aritmetik işlemlerin kavramsal temellerini oluşturmaları amacıyla kullanılabilir. Toplama ve çıkarma içeren standart sözel problemler Carpenter ve Moser (1984) tarafından önce altıya ayrılmış, daha sonraki bir çalışmada ise içlerinde geçen eylemlere bakarak birleştirme, ayırma, birleşik, karşılaştırma ve eşitleme şeklinde beşe ayrılmıştır (Carpenter, Moser & Bebout, 1988). Yine başka bir çalışmada ise birleştirme, ayırma, parça-parça-bütün ve karşılaştırma biçiminde dört grupta toplamıştır (Peterson, Fennema & Carpenter, 1989).

Standart olmayan sözel problemler ise aritmetik işlemlerin uygulanmasının yanı sıra daha gerçekçi yaklaşımları da gerektirmektedir. Yani öğrencilerin sonuca ulaşabilmeleri için sadece aritmetik işlemleri kullanmaları yeterli olmamaktadır. Standart olmayan sözel problemleri ise sınıflamak oldukça zor olmakla birlikte onların da gerçekçi, çözümsüz ve muğlak türlerinden bahsetmek olanaklıdır. Örneğin; "450 tane asker yolculuk yapacaktır. Bir otobüs 36 tane asker almaktadır. Yolculuk için kaç tane otobüse ihtiyaç vardır?" problemi gerçekçi standart olmayan sözel problem olarak adlandırılmaktadır (Reusser & Stebler, 1997). "Bir sürüde 125 koyun ve 5 köpek vardır. Çoban kaç yaşındadır?" problemi çözümsüz standart olmayan bir sözel problem (Greer, 1997) iken "Bugün çok az insan müzeye gitmiştir. Bugün satılan ilk biletin numarası 328 ve bugün satılan son biletin numarası 336 ise bugün kaç bilet satılmıştır?" problemi standart olmayan muğlak türdeki problemlere bir örnek olarak gösterilebilir (Verschaffel, Corte & Vierstraete, 1999).

Öğrencilerin çözüm için kullandıkları prosedürler problem türlerine göre bazı farklılıklar göstermektedir. Yani öğrenciler problemi çözme sürecinde problemden anladıkları göre farklı stratejiler kullanabilmektedirler (Carpenter, Moser & Bebout, 1988). Örneğin; çocuklar formal eğitimden önce basit toplama ve çıkarma işlemlerini içeren sözel problemleri fiziksel nesnelere veya sayma stratejileri kullanarak çözebilmektedirler. Öğrencilerin standart problemlere uyguladıkları stratejileri gelişimsel evrelerle sınıflandırmak mümkündür.

Standart sözel problemlerde öğrenci stratejileri

Toplama işlemi gerektiren sözel problemlerde öğrenciler doğrudan modelleme, sayma stratejileri ve sayılar arası ilişkileri içeren stratejileri kullanmaktadırlar. Öğrenciler doğrudan modellemede bütünü saymaktadırlar. Bütünü sayma sürecinde öğrenciler fiziksel nesnelere ve parmaklarını kullanmanın yanı sıra iki sayının birleşimini de sayma katarlar. Sayma stratejilerinde, bazıları birinci sayının üstüne ikinci sayıyı ardışık olarak sayarken daha gelişmiş bir öğrenci "büyük sayının üstüne diğer sayıyı ardışık olarak sayma" stratejisini kullanabilmektedir. Sayılar arası ilişkiler stratejilerinde ise anlaşılır sayımlar olmaksızın ezberledikleri sayı gerçeklerini anımsamakta ve ayrıca anımsadıkları bir sayı gerçeğinden başka bir sayı gerçeğini elde etmektedirler. Öğrenciler bu stratejileri formal eğitimde öğrenmelerinin yanı sıra informal yollardan öğrenerek de kullanabilmektedirler. Yani öğrenciler bazı sayısal ilişkileri okul içinde ve okul dışında öğrenebilmektedirler (Carpenter & Moser, 1984).

Çocuklar çıkarma işlemi gerektiren sözel problemlerde de toplamadaki stratejilere benzer stratejiler kullanmaktadırlar. Doğrudan modelleme stratejilerinde öğrenciler parmaklarını veya nesnelere kullanarak ve doğrudan çıkarma yaparak kalanı bulabilmelerinin yanı sıra verilen sayılarda karşılaştırma yaparak da sonuca ulaşabilmektedirler. Sayma stratejilerinde ise geri saymanın yanı sıra verilen sayılardan küçük olanın üstüne sayarak da çözüme ulaşabilmektedirler (Carpenter & Moser, 1984). Kullanılan bu stratejiler öğrencilerin bilgi, beceri ve deneyimlerine göre farklılık göstermektedir. Yani her öğrenci sözel problemleri çözme sürecinde farklı bir strateji kullanabilmektedir. Bu stratejiler öğrencilere sözel problemleri modelleme sürecinde yardımcı olmaktadır.

Gerçekçi problem durumlarında ise önceki araştırmalar göstermektedir ki; birçok öğrenci matematiksel sözel problemleri çözerken gerçek hayat durumlarını göz önünde bulundurmamakta ve varolan ya da olmayan matematiksel ilişkileri düşünmeden verilen problemleri tıpkı standart sözel problem çözer gibi çözmeye çalışmaktadırlar. Reusser ve Stebler (1997) öğrencilerin sözel problemleri modellemede başarısız olmalarının ve çözümde zorlanmalarının sebeplerini önceki araştırmaların ışığında şu şekilde sıralamışlardır.

1. Öğrenciler problemleri anlamadan çözmeye çalışmaktadırlar;
2. Öğrenciler çözülemeyecek, hatta saçma problemleri bile sınıf ortamında sunulduğunda herhangi bir aritmetik işlemi uygulayarak çözmeye uğraşmaktadırlar;
3. Öğrenciler hemen hemen hiç, verilen problemin çözülebilir mi -çözülemez mi olduğunu kendilerine sormamaktadırlar;
4. Öğrenciler sözel problemleri gerçek hayat durumlarını düşünmeden anahtar sözcük metodunu kullanarak çözmeye çalışmaktadırlar;
5. Öğrencilerin gerçekçi problemleri çözme davranışları genel durum bilgileri nedeniyle çok fazla etkilenmektedir;
6. Sunuş yapısındaki değişim (problemi ifade etmekte seçilen sözcüklerdeki değişimler) problemin zorluğunu etkilemektedir;
7. Öğrencilere sınıfta verilen toplama ve çıkarma problemlerinde formal aritmetik notasyonlarla birlikte nadiren şeker, çiçekler veya boncuklar gibi somut nesnelere kullanılmaktadır.

Türkiye'de Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Matematik Programı'nda ise toplama ve çıkarma işlemi gerektiren sözel problemler için anahtar sözcük metodu önerilmektedir (MEB, 1998). Verilmiş olan bu anahtar sözcükler toplama ve çıkarma işlemi içeren sözel problemler için ayrı ayrı belirlenmiştir. Programda toplama işlemi içeren sözel

problemler için “ve, ile, daha, toplam, artı” anahtar sözcükleri verilirken çıkarma işlemi içeren sözel problemler için “eksildi, çıktı, eksi, kaldı” anahtar sözcükleri verilmiştir. Programda öğrencilerin bu anahtar sözcüklere göre işlem seçimi yapmaları beklenmektedir. Oysa sözel bir problemin çözümü için anahtar sözcükler her zaman yeterli olamayabilmektedir. Çünkü farklı yapılarda sözel problemler oluşturmak mümkündür. Bazı sözel problemler ise bu anahtar sözcüklerin hiç birini içermeden de kurulabilmektedir. Diğer bir deyişle, programda verilen anahtar sözcükleri içermeyen problem durumları olabildiği gibi; toplama anahtar sözcüğü içerdiği halde çıkarma işlemi ile ve çıkarma anahtar sözcüğü içerdiği halde toplama işlemi ile çözülebilen problem durumları da kurmak olanaklıdır. Bu anahtar sözcüklerin sözel problemlerde olup olmamasından çok, problem çözümlerinde problem durumunun içeriği ile sayısal çokluklar arasında nasıl bir matematiksel ilişki bulunduğu önemlidir. Anahtar sözcüklerle yapacağı işleme karar vermeye koşullandırılmış öğrencilerin anahtar sözcükler içermeyen durumlarda veya anahtar sözcüklerin ilgisiz kullanıldığı durumlarda probleme uygun işlem seçimini yapmaktaki başarıları araştırılmaya değer görülmektedir.

Bu araştırmanın amacı toplama ve çıkarma ile çözülebilecek çeşitli sözel problem durumlarında öğrencilerin doğru işlemi seçmekteki başarılarını araştırmaktır.

Araştırma Problemleri

Toplama veya çıkarma işlemi ile çözülebilecek standart sözel problemlerde anahtar sözcük içeren veya içermeyen problem durumlarında öğrencilerin doğru işlemi seçme başarıları nedir?

1. Toplama anahtar sözcüğü içerdiği halde çıkarma işlemi ile ve çıkarma anahtar sözcüğü içerdiği halde toplama işlemi ile çözülebilen problem durumlarında öğrencilerin başarıları nedir?
2. Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin sözel problemleri çözme başarıları nedir?
3. Belirtilen anahtar sözcükleri içermeyen problemlerde öğrencilerin başarıları nedir?
4. Kız ve erkek öğrenciler arasında fark var mıdır?
5. Bolu ve Batman il merkezlerinden seçilen okullar arasında fark var mıdır?
6. Öğrenciler sözel problemlerde işlem seçimi yaparken neleri göz önünde bulundurmaktadırlar?

YÖNTEM

Araç

Öğrencilerin işlem seçimlerini görebilmek için 20 sözel problemlik bir araç hazırlanmıştır. Bu problemlerin kurulmasında Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Matematik Programı'nda (MEB, 1998) sözel problemlerin çözümleri için verilen anahtar sözcükler esas alınmıştır. Programda toplama işlemi için 5 tane anahtar sözcük verilirken çıkarma işlemi için 4 tane anahtar sözcük verilmiştir. Programda verilmiş olan anahtar sözcüklerin her birini içeren birer tane sözel problem hazırlanmıştır. Ayrıca toplama işlemi belirten sözcüklerle çıkarma işlemi ile çözülebilen problemler hazırlanmasının yanı sıra çıkarma işlemi belirten sözcüklerle de toplama işlemi ile çözülebilen problemler hazırlanmıştır. Bunların yanı sıra iki tane problem belirtilen anahtar sözcüklerin hiç birini içermemektedir. Kısaca öğrencilere sorulan sözel problemleri 5 grupta toplamak olasıdır (bkz. Ek A.). Bunlar 5 tane toplama anahtar sözcüğünden birini içerip toplama işlemi ile çözülebilen (TT); 5 tane toplama anahtar sözcüğünden birini içerip çıkarma işlemi ile çö-

zülebilin (TÇ); 4 tane çıkarma anahtar sözcüğünden birini içerip çıkarma işlemi ile çöz ülebilen (ÇÇ); 4 tane çıkarma anahtar sözcüğünden birini içerip toplama işlemi ile çözülebilen (ÇT); anahtar sözcük içermeyen (OO) sözel problemler olarak gruplandırılmışlardır. Ayrıca bütün problemler tek işlemle çözülebilecek biçimde oluşturulmuştur.

Hazırlanan problemlerin çocukların dünyasına uygun olması için onların oynadıkları oyunları ve oyuncakları göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin problemlerde işlem seçimleri göz önünde bulundurulacağından yalnızca standart sözel problemler dahil edilmiştir. Problemlerde kullanılan sayılar toplamları veya farkları 20'yi aşmayacak şekilde seçilmiştir.

İşlem

Araştırmacılar tarafından hazırlanan toplam 20 sözel problemden oluşan ölçme aracı 2 ve 3. sınıftan 2'şer tane olmak üzere 4 öğrenci ile pilot çalışmaya tabi tutulmuştur. Ayrıca, bir sınıf öğretmeni ve bir de matematik öğretmeni tarafından kapsam, içerik ve dil açısından kontrol edilmiştir. Bu süreçten sonra araç, Bolu Merkez İlçe'sinde ve Batman Merkez İlçe'sinde sosyo-ekonomik düzeyi orta-düşük birer ilköğretim okulunda 2, 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bolu ve Batman illerindeki öğrenciler farklı kültürel çevrelere sahip öğrencilerdir. Öğrencilerin bu iki ilden seçilmelerindeki neden ise farklı kültürel çevrelerin standart sözel problemleri çözümedeki etkisi ni görebilmektir. Bütün öğrencilere aynı problemler uygulanmış ve öğrencilerin bütün problemleri işlem basamaklarını belirterek yanıtlamaları istenmiştir. Her iki okuldan toplam 45 tane 2. sınıf, 51 tane 3. sınıf, 43 tane 4. sınıf ve 45 tane 5. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 184 (bkz. Tablo 1) öğrenciye ulaşılmıştır. Öğrencilerin problemleri çözmek amacıyla seçtikleri sayılar ve bunlara uyguladıkları işlemin doğru sonuca götürüp-götürmediğine bakılmıştır. Araştırmada prosedür veya işlem hataları dikkate alınmamıştır. Doğru sonucu doğrudan yazan öğrencinin uygun işlemi seçtiği varsayılmıştır. Öğrenci çözümleri iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve ikisinin değerlendirmeleri arasında çelişki görülmemiştir. Ayrıca Bolu Merkez İlçe'sinden 3, 4 ve 5. sınıflardan 3'er tane olmak üzere toplam 9 öğrenciyle görüşmeler yapılarak öğrencilerin sözel problemlerde işlem seçimi yaparken neleri göz önünde bulundurdıkları görülmeye çalışılmıştır.

Tablo 1

Okullara göre öğrencilerin sayıları ve kız-erkek öğrenci dağılımı

Sınıf	Bolu		Batman		Toplam
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	
2. sınıf	17	11	9	8	45
3. sınıf	14	17	5	15	51
4. sınıf	13	12	10	8	43
5. sınıf	10	14	3	18	45
Toplam	54	54	27	49	184

BULGULAR ve YORUM

Araştırmada sorulan 20 sözel problemde elde edilen toplam puanlar ele alınarak yapılan karşılaştırmalarda Bolu ilinden seçilen okuldaki öğrenciler Batman ilinden seçilen okuldaki öğrencilere göre, erkek öğrenciler de kız öğrencilere kıyasla göreceli olarak yüksek bir ortalama elde etmişlerdir. Ancak bu farklar istatistiki olarak anlamlı bulun-

mamıştır. Bu nedenle bundan sonraki analizlerde veri cinsiyet ve iller bazında birleştirilmiştir.

Beklendiği gibi öğrencilerin bütün problemlerdeki başarı oranları sınıf düzeyleri arttıkça düzenli bir şekilde artmaktadır. Sınıflara göre başarı oranlarına uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi sonucu istatistiki olarak anlamlı düzeyde farklılıklar bulunmuştur, $F(3, 180) = 47,208, p < 0.000$. Bu farklılıklara uygulanan Post-hoc analizi, 4. ve 5. sınıfların birbirleriyle karşılaştırması hariç diğer sınıfların birbirleri arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde ($p < 0.001$) farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Dört ve 5. sınıflar arasında fark çıkmayışı tavan etkisi olduğunu çağırırsa da böyle olmadığı özellikle bazı problem türlerindeki düşük başarı yüzdelerinden anlaşılmaktadır (bkz. Tablo 2). Aksine öğrencilerin aritmetik işlemler hakkında belli bir kalıp içerisinde düşündüklerini ve 5. sınıfa gelseler dahi bazı problem türlerini çözmede zorlandıklarını göstermektedir. Örneğin 9. problemde (bkz. Tablo 2) 5. sınıfların başarı yüzdesi diğerlerine göre oldukça düşüktür.

Tablo 2

Öğrencilerin yöneltilen sözel problemlerde sınıflara göre doğru işlemi seçme yüzdeleri

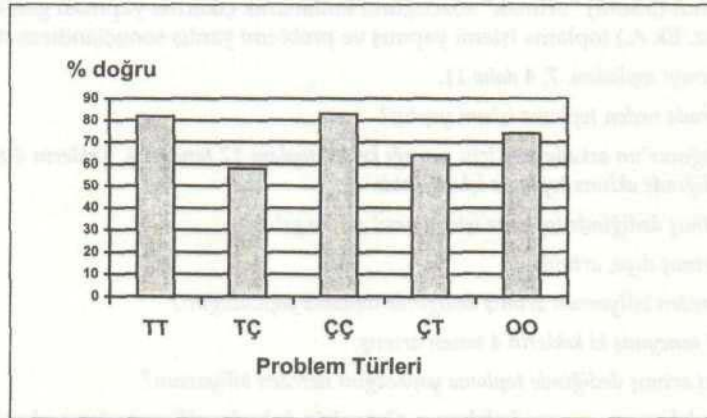
Problemler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	% ort.
2. sınıflar	93	71	50	84	52	52	52	86	18	71	71	34	41	73	55	59	18	64	66	39	57
3. sınıflar	73	85	42	77	57	50	69	85	40	81	83	77	48	75	54	50	42	79	83	64	66
4. sınıflar	98	93	84	91	80	60	78	93	64	89	96	87	76	93	76	69	69	84	84	80	82
5. sınıflar	100	88	84	95	58	77	93	95	56	93	98	88	84	88	86	74	77	84	81	77	84
% ortalama	91	84	65	87	62	59	73	90	44	84	87	71	62	82	68	62	51	78	79	65	72

Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin işlem seçimlerindeki başarı yüzdeleri de farklılık göstermektedir (bkz. Tablo 2). Fakat her sınıf düzeyinde öğrenciler genellikle aynı tür problemlerde doğru işlem seçimi yaparken diğer bazı tür problemlerde de yanlış işlem seçimi yapmaktadırlar. Örneğin, bütün sınıf seviyelerinde 12. ve 13. problemlerde doğru işlem seçiminin düşük olduğu gözlenirken yine bütün sınıf seviyelerinde 14. problemde doğru işlem seçiminin yüksek olduğu görülmektedir. Bu bakımdan farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin işlem seçimlerindeki eğilimlerinin birbiri ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bunun yanı sıra bazı problemlerde sınıf başarıları bazen beklenemeyen sırada oluşmuştur. Örneğin, 1. ve 16. problemlerde 3. sınıfların başarı yüzdesi 2. sınıflardan daha düşüktür (bkz. Tablo 2). Ayrıca 5. ve 9. problemlerde de 4. sınıfların başarı yüzdesi 5. sınıfların başarı yüzdelerinden daha yüksektir (bkz. Tablo 2). Benzer bulgular çeşitli uluslararası araştırmalarda da elde edilmiştir (TIMSS, 1999).

Problemlerden 9., 13. ve 17.'sinde bütün sınıf düzeylerindeki öğrencilerin doğru işlem seçimlerindeki başarıları oldukça düşüktür. Her üç problemde de toplama anahtar sözcüğü bulunmasına rağmen çıkarma işlemi yapılması gerekmektedir. Aynı şekilde 3. problemde de öğrencilerin başarı yüzdelerinde bir düşüklük göze çarpmaktadır. Bu problemde de çıkarma anahtar sözcüğü bulunmasına rağmen toplama işlemi yapılması gerekmektedir.

Problem türlerinin anahtar sözcüklere göre sınıflandırılması ile oluşan TT, TÇ, ÇÇ, ÇT ve OO gruplarında öğrencilerin işlem seçimlerindeki başarıları farklılık göstermektedir (bkz. Şekil 1). Toplama anahtar sözcüğü içerdiği halde çıkarma işlemi ile çözülebilen problem durumlarında öğrencilerin işlem seçmekteki başarıları toplama anahtar sözcüğü içerip yine toplama işlemi ile çözülebilen problem durumlarına göre daha düşüktür (bkz. Şekil 1). Örneğin; öğrencilerin 1. ve 9. problemlerde işlem seçmekteki başarıları

farklılık göstermektedir. Problemlerden birincisinde toplama anahtar sözcüğü bulunup toplama işlemi, dokuzuncusunda da toplama anahtar sözcüğü bulunmasına rağmen çıkarma işlemi yapılması gerekmektedir (bkz. Ek A.). Öğrencilerin 9. problemde işlem seçmedeki başarıları 1. problemde işlem seçmedeki başarılarına göre daha düşüktür.



Şekil 1. Problem türlerine göre doğru işlem seçilme yüzdeleri

Benzer şekilde çıkarma anahtar sözcüğü içerdiği halde toplama işlemi ile çözülebilen problem durumlarında öğrenci başarısı çıkarma anahtar sözcüğü içerip yine çıkarma işlemi ile çözülebilen problem durumlarına göre daha düşüktür (bkz. Şekil 1). Örneğin; öğrencilerin 2. problemde işlem seçmedeki başarıları 3. problemde işlem seçmedeki başarılarından daha yüksektir (bkz. Ek A.).

Bunların yanı sıra belirtilen anahtar sözcükleri içermeyen 2 sözel problemde öğrencilerin işlem seçimindeki başarıları 10. problemde %84 iken 20. problemde %65'dir (bkz. Ek A.). Bu iki problemin başarı yüzdeleri arasındaki farkın nedeni problem ifadelerinin yani problem cümlelerinin kuruluş yapısından kaynaklanıyor olabilir. Çünkü 10. problem sonuç bilinmeyen problem iken 20. problem başlangıç bilinmeyen problemdir. Buna rağmen anahtar sözcük içermeyen (OO) problemlerdeki başarı genel olarak TT ve ÇÇ türündeki problemlerden düşük fakat TÇ ve ÇT türündeki problemlerden daha yüksektir (bkz. Şekil 1). Bunun bir nedeni anahtar sözcük yaklaşımı olabilir. Bir diğer nedeni de problemde bilinmeyen öğelerin öğrenci başarısını etkilemiş olması olabilir.

Görüşmeye katılan öğrencilerin standart sözel problemleri çözme sürecinde genellikle anahtar sözcükleri kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Örneğin, Enes (3. sınıf) bazı problemlerin çözümünde anahtar sözcükleri kullanmıştır. Enes 11. problemde de (bkz. Ek A.) anahtar sözcük kullanarak problemi sonuçlandırmıştır.

E: Mustafa'nın 17 tane gazoz kapağı varmış. 6 tanesini kaybetmiş oyunda. Eksilmiş. Kaç tane gazoz kapağı kaldığını soruyo.

T: Eksildiği için mi çıkardım?

E: Evet, eksi deyince çıkarma, çıkarma kelimesi zaten.

T: Orada hangi eksilince çıkarma işlemi yapman gerektiğini anladın?

E: 6 tanesini eksiltmiş, 17 tane gazoz kapağı varmış.

Öğrenci "eksilmiş" sözcüğünü göz önünde bulundurarak problemde çıkarma işlemi yapmıştır. Oysa anahtar sözcük bu problemde doğru işlemi seçmesini sağlarken her z a-

man yeterli olmayabilir. Çünkü "eksilmiş" sözcüğü kullanarak toplama işlemi gerektiren sözel problemler de kurmak olasıdır. Öğrenci bu problemde "eksilmiş" sözcüğünün çıkarılma sözcüğü olduğunu dile getirerek çıkarma için genellemiştir. Bunun nedeni öğretmenin ezberlemiş olması olabilir.

Mahmut (5.sınıf) "artmak" sözcüğünü kullanarak çıkarma yapması gereken 5. problemde (bkz. Ek A.) toplama işlemi yapmış ve problemi yanlış sonuçlandırmıştır.

M: Burayı topladım. 7, 4 daha 11.

T: Burada neden toplama işlemi yaptın?

M: Yağmur'un arkadaşları için yaptığı kekler toplam 17 taneymiş. Keklerin 4 tanesi artmış. Artmış dediğinde aklıma toplama işlemi geldi.

T: Artmış dediğinde toplama işlemi nasıl aklına geldi?

M: Artmış diyo, artmış.

T: Nereden biliyorsun artmış dediğinde toplama yapılacağını?

M: 17 taneymiş ki keklerin 4 tanesi artmış.

T: Peki artmış dediğinde toplama yapacağını nereden biliyorsun?

M: Fazlaşıyomuş, yani fazlaşmış. Onun için de benim aklıma toplama işlemi geldi.

Öğrenci burada "artmak" anahtar sözcüğünün anlamını düşünerek toplama yapmaya karar vermiş olabilir. Oysa burada "artmış" sözcüğünün durumsal anlamı bir artış ifade etmemektedir. Yine aynı öğrenci 17. problemde (bkz. Ek A.) çıkarma yapması gerekirken toplama işlemi yapmıştır.

"Bir grup arkadaş saklambaç oynamaktaymıştır. Oyuna 8 kişi daha katılınca 20 kişi olacak. Başlangıçta oyunda kaç kişi vardır diyo. Burda katılınca diyo, yani artıyo kişiler. Ondan 20'yle 8'i toplaycaz. Çünkü niye topluyoz? Kişi arttıkça toplarız."

Burada öğrenciye "katılınca" sözcüğü "artmak" sözcüğünü çağrıştırmış bunun sonucunda da toplama yapmaya karar vermiştir. Oysa henüz katılma olayı gerçekleşmemiştir. Ancak öğrenci durumsal anlamı göz önünde bulundurmadığı için yanlış bir karar vermiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgular genel olarak ele alındığında anahtar sözcük yaklaşımının öğrencileri hataya düşürdüğünü hatta onları gelişemez duruma getirdiğini göstermektedir. Araştırmada, standart sözel problemlerde öğrencilerin işlem seçimleri problem cümlesine göre farklılık göstermiştir. Bazı problemlerde başarı oranı yüksek olmasına rağmen diğer bazı problemlerde başarı oranı oldukça düşüktür. Başarısı düşük olan problemlerde öğrenciler işlem seçiminde programda belirtilmiş olan anahtar sözcükleri kullanarak hataya düşmüş olabilirler. Bunun yanı sıra problem cümlesi de öğrencilerin işlem seçimlerini etkileyerek hataya düşmelerini sağlamış olabilir.

Bulgulara bakıldığında farklı kültüre çevrelere sahip olan Bolu ve Batman illerindeki öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bunun yanı sıra erkek öğrenciler genelde matematik dersinde kız öğrencilerden daha başarılı olmalarına rağmen (TIMSS, 1999) bu çalışmada kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması'nda da (TIMSS, 1999) Türk öğrencileri arasında kız erkek farklılığı bulunamamıştır.

Öğrencilerin toplama anahtar sözcüğü içerdiği halde çıkarma işlemi, çıkarma anahtar sözcüğü içerdiği halde toplama işlemi yapılması gereken problemlerde işlem seçimi

mindeki başarılarında düşüş görülmektedir. Bunun bir nedeni öğrencilerin işlem seçimi yaparken anahtar sözcükleri göz önünde bulundurmaları olabilir. Bunun yanı sıra anahtar sözcük içermeyen problemlerde başarı oranı bir problemde yüksek olmasına rağmen diğer problemde daha düşüktür. Bu iki problem arasındaki fark ise problemlerin kuruluş yapılarından kaynaklanmaktadır. Çünkü problemlerden biri sonuç bilinmeyen, bir diğeri ise başlangıç bilinmeyen problemdir. Bazı problem cümleleri kuruluş yapısı bakımından öğrenciler için zor olabilmektedir. Problem cümlelerini kuruluş yapılarındaki bilinmeyen üç öğeye (başlangıç, değişim ve sonuç) göre alt kategorilere ayırmak mümkündür (Olkun & Toluk, 2001). Bu alt kategorilerden başlangıç ve değişimi bilinmeyen problemler sonuç bilinmeyen problemlere göre öğrenciler için daha zor olabilmektedir (Peterson, Fennema & Carpenter, 1989). Araştırmada kullanılmış olan 20 tane sözel problem de bu üç öğeye göre sınıflandırılabilir. Öğrencilerin bazı problemlerdeki yüksek ya da düşük performansları anahtar sözcük kullanımından ziyade problem cümlelerinin kuruluş yapılarıyla da açıklanabilir. Örneğin; başarının en düşük olduğu iki problemden biri olan 17. problem aynı zamanda başlangıcı belli olmayan problem iken 9. problem de değişimi bilinmeyen problemdir (bkz. Ek A). Bunun yanı sıra başarının en yüksek olduğu 1. problem de sonuç bilinmeyen problemlere bir örnektir (bkz. Ek A.). Ayrıca öğrencilerin başlangıç ve değişimi bilinmeyen problem türlerindeki başarısızlıklarında bu tür problemlere matematik sınıflarında yeterince yer verilmemesinin de (Olkun & Toluk, 2002) etkisi olabilir. Matematik sınıflarında ve ders kitaplarında farklı problem türlerine yer verilerek öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilebilir. Böylece farklı türde problem çözebilen öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları problemlere de çözüm üretmeleri kolaylaşacaktır.

Matematik derslerinde problem çözme sürecinde öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmeleri için zaman tanınmalı ve gerekli ortam (çeşitli problem durumları ve somut araçlar) sağlanmalıdır. Öğrencilere anahtar sözcük vermek yerine kendi problem çözme stratejilerini geliştirmeleri için fırsat tanınmalıdır. Öğrenciler kendileri doğru işleme karar verme becerilerini geliştirmelidirler. Bu nedenle öğrenciler bu konuda cesaretlendirilmelidirler. Aksi durumda öğrenciler ezberledikleri anahtar sözcükleri kullanarak problemi çözmeyi denemekte ve bazı durumlarda hataya düşmektedirler. Ayrıca öğrencilere verilen anahtar sözcükler öğrencilerin kendi zihinsel yapılarının oluşumunu ve sözel problemlerin çözümü için kendi stratejilerinin gelişimini engellemektedir. Programda verilen anahtar sözcükler öğrencilerin düşünmelerini engelleyerek onları ezbere yönlendirmektedir. Öğrencilerin işlem seçimlerinde bu tip hatalara düşmelerini önlemek için anahtar sözcük yerine matematiksel modelleme yaklaşımı benimsenmeli ve öğrenci ilk andan itibaren işleme kendisi karar vermelidir. Zaten sayma stratejileri ile sözel problemleri çözmeye başlayan çocuk doğal gelişimi içerisinde sayılar arası ilişkileri öğrendikçe toplama veya çıkarmayı kullanmaya kendiliğinden başlamaktadır (Carpenter, 1985; Carpenter, Ansell, Franke, Fennema, Weisbeck, 1993; Fuson, 1992).

Bu araştırmada 2, 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin hepsine aynı problemler sorulmuş olup problemlerin hepsi tek işlem basamağından oluşmaktadır. Dört ve 5. sınıflar arası hariç farklı sınıf düzeylerinin işlem seçimlerindeki başarıları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Sınıf düzeyi arttıkça doğal olarak doğru işlem seçiminde de artış olmaktadır. Bunun yanı sıra 4. ve 5. sınıfların doğru işlem seçimleri arasında bir farklılığın olmayışı bir tavan etkisinin varlığını çağırırtsa da verilerin yakından incelenmesinden asıl nedenin farklı olduğu anlaşılmaktadır. İlköğretim 1. sınıftan itibaren sözel problemlere matematik sınıflarında yer verilmektedir. Bu yüzden ilköğretim 4. ve 5. sınıfa gelmiş öğrencilerin farklı türlerde sözel problemleri çözmek konusunda daha çok deneyimleri olması gerekirken özellikle bazı tür problemlerdeki başarıları %50'lere kadar düşmektedir.

Bu durumda bir tavan etkisinden ziyade öğrencilerin bazı problem türlerine çözüm üretmek konusunda zorlandıklarından bahsedilebilir. Bunun bir nedeni bazı problem türlerine sınıflarda ve ders kitaplarında az yer verilmesi olabilir. Bunun sonucunda da bazı problem türlerinde başarı oranı düşmektedir. Bunun bir diğer nedeni de öğretmenlerin matematik derslerinde sözel problemleri çözmekte kullandıkları yaklaşımların yanı sıra öğretmenlerin 4. ve 5. sınıf öğrencilerini uzun yıllar sınava hazırlamış olmanın getirdiği bir alışkanlık da olabilir. Çünkü öğretmenler öğrencilerini sınava hazırlarken öğrencilerin düşünmelerine fırsat tanımadan doğru yanıtı kısa yoldan ve hızlı bir şekilde nasıl ulaştıklarını anlatmaya çalışmaktadırlar. Bunun sonucunda da öğrenciler ezberleme yoluna giderek kendi zihinsel yapılarını oluşturamamaktadırlar.

İleride yapılacak araştırmalarda öğrencilerin sözel problemleri çözerken ne tür stratejiler kullandıkları ve işlem seçimini neye göre yaptıkları ayrıntılı olarak ve derinlemesine nitel yöntemler kullanılarak araştırılmalıdır. Ayrıca anahtar sözcük yaklaşımı ile gerçekçi matematiksel modelleme yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkileri deneysel desen kullanılarak karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Carpenter, T. P. (1985). How children solve simple word problems. *Education and Urban Society*, 17(4), 417-425.
- Carpenter, T. P. & Moser, J. M. (1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(3), 179-202.
- Carpenter, T. P., Moser, J. M. & Bebout, H. C. (1988). Representation of addition and subtraction word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(4), 345-357.
- Carpenter, T. P., Ansell, E., Franke, M. L., Fennema, E., Weisbeck, L. (1993). Models of problem solving: A study of kindergarten children's problem-solving processes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24, 428-441.
- Fuson, K. (1992a). Research on learning and teaching addition and subtraction of whole numbers. In G. Leinhardt, R. Puntam & R. A. Flattrup (Eds.), *Analysis of Arithmetic for Mathematics Teaching*, pp.53-187. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: New Jersey.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 293-307.
- MEB (1998). *İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Basımevi: Ankara.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi: 1-5 sınıflar*. Artım yayınları: Ankara
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2002). Textbooks, word problems and student success on addition and subtraction. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. [Online]: <http://www.ex.ac.uk/cimt/ijmtl/ijmenu.htm>
- Peterson, P. L., Fennema, E. & Carpenter, T. (1989). Using knowledge of how students think about mathematics. *Educational Leadership*, 46(4), 42-46.
- Reusser, K. & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution: The social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327.
- TIMSS. (1999). "International Mathematics Report, Findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eight Grade." Retrieved on 12-March-2001, at URL: http://timss.bc.edu/timss1999i/pdf/T99i_Math_TOC.pdf.
- Verschaffel, L., De Corte, E. & Vierstraete, H. (1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modelling and solving nonstandard additive word problems involving ordinal numbers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(3), 265-285.

EK A.

Öğrencilere yöneltilmiş olan sözel problemler

Tür	No	Problem	Standart Denklem
TT*	1	Ayşe annesiyle hayvanat bahçesine gittiğinde 8 kırmızı papağan ile 7 sarı papağan görmüştür. Ayşe kaç tane papağan görmüştür?	$8+7=?$
ÇÇ	2	Ahmet'in 16 tane tasosu vardır. Tasolarının 4 tanesini arkadaşlarına verdiği kaç tane tasosu kalmıştır?	$16-4=?$
ÇT	3	Teneffüs zili çaldığında sınıftaki öğrencilerin 16 tanesi bahçeye çıkmış 4 tanesi sınıfta kalmıştır. Bu sınıfta kaç öğrenci vardır?	$16+4=?$
TT	4	Ali arkadaşlarıyla bilyelerle oynamaya başladığında 12 bilyesi vardır. Oyunda 7 bilye daha kazanırsa oyun sonunda kaç bilyesi olur?	$12+7=?$
TÇ	5	Yağmur'un arkadaşları için yaptığı kekler toplam 17 tanedir. Keklerin 4 tanesi artmıştır. Kaç tane kek yenmiştir?	$17-4=?$
ÇT	6	Funda'nın tokalarının 8 tanesi eksilince 7 tane tokası kalıyor. Funda'nın kaç tokası vardı?	$?-8=7$
TÇ	7	Ayça'nın doğum gününe davet ettiği 18 arkadaşından toplam 3 tanesi gelememiştir. Ayça'nın doğum gününe kaç arkadaşı gelmiştir?	$18-3=?$
TT	8	Berk'in 9 tane hikaye kitabı, 8 tane de masal kitabı varsa toplam kaç kitabı vardır?	$9+8=?$
TÇ	9	Gizem'in 13 kırmızı tokası ile 5 mavi tokası vardır. Gizem'in kırmızı tokaları mavi tokalarından kaç tane fazladır?	$13-5=?$
OO	10	Özlem'in akşam 16 tane balonu vardı. Sabah kalktığında 5 tanesinin patlamış olduğunu gördü. Özlem'in şimdi kaç balonu vardır?	$16-5=?$
ÇÇ	11	Mustafa'nın 17 tane gazoz kapağı vardır. Arkadaşlarıyla oyun oynarken 6 tanesi eksildiğinde kaç gazoz kapağı kalır?	$17-6=?$
ÇT	12	Saklambaç oynayan çocukların 5 tanesi çıktığında 13 çocuk kalmıştır. Oyuna başlarken kaç çocuk vardı?	$?-5=13$
TÇ	13	Ahmet'in 19 ve Serkan'ın 8 bilyesi vardır. Ahmet'in bilyeleri kaç tane fazladır?	$19-8=?$
ÇÇ	14	Babaları iki kardeşe eve gelirken 19 tane balon getirir. Kardeşler sabah kalktıklarında balonlarının 7 tanesinin eksilmiş olduğunu görürler. Geriye kaç tane balonları kalmıştır?	$19-7=?$
TT	15	Deniz'in 12 tane tokası vardır. Deniz'in tokaları 7 tane artınca kaç tokası olur?	$12+7=?$
ÇT	16	Hakan'ın 7 bilyesi eksildiğinde 9 bilyesi kalıyor. Hakan'ın kaç bilyesi vardır?	$?-7=9$
TÇ	17	Bir grup arkadaş saklambaç oynamaktadır. Oyuna 8 kişi daha katılıncaya 20 kişi olmuşlardır. Başlangıçta oyunda kaç kişi vardır?	$?+8=20$
ÇÇ	18	18 arkadaş okulun bahçesinde oyun oynamaktadır. Oyundan 5 kişi çıktığında oyunda kaç kişi kalır?	$18-5=?$
TT	19	Görkem'in 11 tane pokemon tasosu ve 9 tane digimon tasosu vardır. Görkem'in kaç tane tasosu vardır?	$11+9=?$
OO	20	Mehmet oyuncak sepetindeki oyuncaklarının 9 tanesini kardeşine verince oyuncak sepetinde 5 tane oyuncak bulunduğunu görmüştür. Mehmet'in başlangıçta kaç tane oyuncak vardı?	$?-9=5$

* TT, toplama anahtar sözcüğü ile toplama işlemi; TÇ, toplama anahtar sözcüğü ile çıkarma işlemi; ÇÇ, çıkarma anahtar sözcüğü ile çıkarma işlemi; ÇT, çıkarma anahtar sözcüğü ile toplama işlemi; OO, anahtar sözcük içermeyen

SUMMARY

Word problems are important for children's language construction, reasoning and mathematical development. The purpose of this research was to investigate the elementary school students' successes in choosing the correct arithmetic operation for word problems that had standard additive structures.

Methods

A total of 184 students from 2nd, 3rd, 4th, and 5th grades of 2 elementary schools located in mid-low socioeconomic areas in Bolu and Batman were asked to solve 20 word problems. Student answers were coded into numerical data. In other words, a student's answer was coded correct if the arithmetic operation he/she chose would lead him to a correct answer. Then, the data were analyzed using statistical techniques.

Results

Results showed that there were no statistically significant differences between the two cities selected. There were no statistically significant differences between the gender groups, either. There was evidence that students chose the operation based on keywords. Students were much less successful in choosing the correct operation for the word problems that did not have additive keywords and word problems that had irrelevant keywords than for the problems that had relevant keywords.

Conclusions and Implications

For practice, it was suggested that teachers of mathematics at the elementary level should use mathematical modeling approach instead of keyword approach. Further research, especially experimental ones, are needed to test the conjecture that the keyword approach leads students to utilize rote approaches to solve problems instead of a deep understanding of arithmetic operations.

Matematik öğretiminde oluşturmacı değerlendirme

Constructivist Assessment in Mathematics Education

Sibel YEŞİLDERE*, Elif B. TÜRNÜKLÜ**

ÖZ

Matematik öğrenimini güçleştiren iki temel neden, matematiğin soyut bir yapıya sahip olması ve öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel bilgileri içselleştirmelerine yardım etmek yerine ezberlemelerine yönelik ders işlemleridir. Öğrenme teorileri ve yaklaşımları bu süreçte büyük önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin öğrenmelerinin nasıl ilerletilebileceği hakkında ipuçları veren değerlendirme süreci de önem kazanmaktadır. Bu çalışmada matematik öğretiminde radikal oluşturmacı yaklaşımın önemi ve oluşturmacıya dayalı ölçme ve değerlendirme ele alınmaktadır. Ayrıca matematik dersinde değerlendirme sürecinin oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak nasıl gerçekleştirilebileceği bir örnek üzerinde tartışılmaktadır. Çalışmada sonuç olarak, matematik öğretiminde oluşturmacı yaklaşım üzerine yapılandırılacak etkinliklerin gerçekleştirilmesinde ve değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken noktaları vurgulanmaktadır.

Anahtar sözcükler: Oluşturmacılık, Radikal Oluşturmacılık, Matematik Öğretimi, Değerlendirme

ABSTRACT

Two main reasons for difficulties of learning mathematics are the abstract structure of mathematics and teachers' efforts to make students memorize mathematics instead of helping them internalize mathematical knowledge. Learning theories and approaches are very important in this process, and also assessment, which gives clues to teachers in order to decide how to progress students' learning, gains importance. In this study, the importance of radical constructivism in mathematics teaching and constructivism based assessment are discussed. In addition one sample scenario is given and its' assessment structure is discussed step by step as well. As a result, the important points about creating activities and forming their assessment structure based on constructivism for maths teaching are stressed.

Keywords: Constructivism, Radical Constructivism, Mathematics Teaching, Assessment

GİRİŞ

Oluşturmacılık, çeşitli branşlarda çalışan tüm eğitim araştırmacılarının ilgisini çeken, ülkemizde de son senelerde dikkatleri üzerine toplayan bir öğrenme felsefesidir. Bu felsefeye göre öğrenciler kendi bilgilerini yapılandıran aktif öğrencilerdir; bilginin pasif alıcıları veya bir sünger değillerdir (Sewell, 2002). Oluşturmacılıkta adı sıkça geçen yaklaşımlar; "sosyal oluşturmacılık" ve "radikal oluşturmacılık"tır. Sosyal oluşturmacılıkta; bilginin sosyal etkileşimle paylaşılarak gelişmesine önem verilir. Radikal oluşturmacılık ise Von Glasersfeld tarafından ortaya atılan, diğer oluşturmacılık yaklaşımları ile benzer

* DEÜ Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği, elif.turnuklu@deu.edu.tr

** DEÜ Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği, elif.turnuklu@deu.edu.tr

ve farklı yanları bulunan bir öğrenme felsefesidir. Radikal oluşturmacılık öğrenme kuramı geliştirmeye yönelik bir girişimdir ve bilgi, gerçek, doğru gibi köklü notasyonların pek çok derin değişimler geçirmesi gerektiğini savunmaktadır (Martha & Villalba, 1992). Her bireyin kendi doğrusunu bilimin ışığında ve gerçekliği doğrultusunda kendi yaşam yoluyla edindiği bilgileri sentezleyerek bulmasını öngören bir yaklaşımdır.

Her bireyin edindikleri deneyimlerden ulaştıkları sonuçlar farklıdır. Bu sonuçlar birbirine benzer olabilir ancak aynı olduklarını söylemek doğru değildir. Fikirlerin, anlamaların ve bilgilerin paylaşımı, elmalı pastanın paylaşımına benzetilebilir; hiç kimse bir diğerinin aldığı lezzeti alamaz ancak, pasta ile ilgili ortak bir lezzeti paylaşabilir (Steffe ve ark., 1996).

Matematik Öğretimi ve Radikal Oluşturmacılık

Öğrenme bir çeşit kavram ekleme süreci değildir. Öğrencilerin varolan fikirleri ile sınıfta yaşadığı deneyimler arasındaki karşılıklı etkileşim, öğrenme sürecinde önemli rol oynar. Matematik öğretiminde farklı matematiksel kavramların ilişkilendirilmesi son ucu matematiksel bilgilerin yapılandırılması gerekmektedir. Kavram öğretimi, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirecek şekilde gerçekleştirilmelidir. Öğrenciler matematiksel düşünmeyi kavramları uygulayarak ve kendilerine ilginç gelen gerçek yaşam olaylarındaki becerileri deneyimleyerek edinirler (Anonymous (a), 1992). Bu anlamda oluşturmacılık matematik öğretiminde önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin kendi bilgi seviyeleri doğrultusunda matematiksel bilgi ve ilkeleri yeniden keşfetmeleriyle öğrenmeleri, kavramların daha sağlıklı kazandırılmasını sağlayacaktır. Öğrenciler bir olayı kendileri keşfettiklerinde daha çok heyecanlandıklarından yeni bilgileri daha iyi öğrenirler (Topscott, 1999).

Matematik alanında öğrenme felsefesi olarak kullanılan radikal oluşturmacılık, bilginin doğası hakkında filozofik düşüncelerle ortaya çıkmıştır. Radikal oluşturmacılık dünyanın doğrudan bilinebilmesini, bilginin öğretmen ve öğrenci arasında doğrudan transfer edilebileceğini reddeder. Von Glasersfeld, bilginin öğrenen tarafından aktif yapılandırılmasının yanı sıra, yaşamımızdaki eylemlerimize dünyayla baş edebilmemize yardımcı olan adaptasyon amacının da düşünülmesi gerektiğini belirtmiştir (Glasersfeld, 1980).

Radikal oluşturmacılığın iki temel prensibe dayandığı söylenebilir: "Bilgi nedir?" ve "Bu bilgiyi nasıl elde edebiliriz?" (Steffe ve ark, 1996). Bu iki prensibe bakıldığında bireylerin sahip olmayı bekledikleri bilginin ne olduğunu belirlemede söz sahibi oldukları gibi, bu bilgiyi nasıl elde etmeleri gerektiği ile ilgili kendilerine ve yaşam yolları aracılığıyla edindikleri deneyimlere dayanarak davranmalarını gerektirmektedir. Radikal oluşturmacılık insanoğlunun bilgi edinme doğasının, bireyin kendi yaşam deneyimlerine göre oluşturulmasına dayandığını iddia etmektedir. Her bireyin yaşam deneyiminin de kendi içeriğine bağımlı olduğu düşünülürse her bireyin yaşadıklarının kendi için değerli ve eşsiz olduğu görülecektir (Davis, Maher ve Noddings, 1997). "Bilgi nakledilen bir eşya değildir" (Glasersfeld, 1990, p.80). Bu nedenle bilgilerin, kişilerin yaşantıları yoluyla edindikleri deneyimler ile ilişkilendirmesi sonucu oluşması söz konusu olmaktadır.

Pek çok kaynakta radikal oluşturmacılığın çevresel ve sosyal boyutu göz ardı ettiği söylenmektedir ancak bu bir yanlış anlamadır. Bilginin algısal ve kavramsal yollardan elde edildiğini iddia eden kimse sosyal yaşam ve birey üzerindeki etkisini hiçe saymış demektir. Ancak bununla birlikte kişinin çevresinin ve sosyal yaşamının kendisinin algısı doğrultusunda etkileyeceğini de unutmamak gerekmektedir.

Radikal oluşturmacılaşa göre matematiksel yapıların öğrenciye kazandırılmasında, oluşturulacak matematiksel yapılar varolan oluşturulmuş bilgilerden ayrı düşünülemez. Benzer şekilde bir problem yapısı hakkında problem çözen kişinin onu anlaması göz ardı edilerek anlamdan bahsedilemez. Ayrıca bir matematiksel kavramın farklı bireyle rde aynı şekilde oluşmuş olması da beklenemez. Bunun nedeni, sadece her kişinin kendi deneyimleri doğrultusunda bilgileri oluşturması değildir. Bunun yanı sıra radikal oluşturmacılık iki bireyin ayrı bilgiye ulaşamayacaklarını da savunmaktadır.

Bilmek istemek; deneyimlerin uygulanabilir yorumlarına doğru ilerleyen dinamik bir adaptasyon sürecidir; yani öğrenen kişinin mutlaka gerçek yaşamla ilgili bilgileri oluşturması gerekmemektedir (Glaserfeld, 1980). Matematik tamamen soyut bilgilerden oluşmaktadır. Bu nedenle bu kadar soyut kavramın yer aldığı bir bilimin tüm gerçeklerini yaşamda görebilmek olanaksızdır. Bireylerin zihinlerinde oluşturulan dünyalarında kendi yaklaşımları ile matematiksel bilgilere ulaşmaları beklenmektedir. Radikal oluşturmacılık etkili matematik eğitiminin, matematiksel bilgilerin doğasına ve epistemolojik prensiplere dayanmasının gerekliliği üzerinde durmaktadır (Davis, Maher ve Noddings, 1997).

Radikal oluşturmacılaşa göre hiçbir bilgi eşsiz, değişmez ve tek yol değildir. Bir problemin çözümü çok başarılı ve kullanışlı gözükebilir ancak bu çözümün tek olası çözüm olarak ilan edilmesi doğru değildir (Steffe ve ark., 1996). Öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşüncelerinde ilerleme sağlayabilmek için öğrenciler birden fazla çözüm yolunun bulunduğu problemler ile karşı karşıya bırakılmalı, hatta öğrencilere birden fazla doğru cevabın olabileceği problemlerin var olabileceği gösterilmelidir.

Matematik Öğretiminde Oluşturmacılaşa Dayalı Değerlendirme Süreci

Brooks and Brooks (2001, s: 87) oluşturmacı sınıflarda değerlendirmenin nasıl olduğunu şöyle açıklamaktadır: "Oluşturmacılaşta değerlendirme; hem öğrencinin öğrenmesini, hem de öğretmenin öğrencinin öğrendikleri hakkında bilgi edinmesini ilerletmek için yararlanılan bir araç olarak kullanılmalıdır. Değerlendirme kimi öğrencilerin kendilerini iyi hissetmelerini kimilerinin dersten uzaklaşmalarını sağlayacak not vermeye dayalı bir araç olarak kullanılmamalıdır." Oluşturmacılaşa dayalı ders ortamının matematik öğretimine katkısının bulunmasında rol oynayan etmenlerden bir tanesi; sağlıklı bir değerlendirme yapısının bulunmasıdır. Oluşturmacılaşa dayalı ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin bildiklerini ortaya koymalarını sağlamaya yönelik olmalıdır. Öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarını beklemek ve sonrasında sadece testlerle veya yazılı sınavlarla değerlendirmek doğru bir yaklaşım değildir. Bu türden bir uygulama, hem öğretimin doğru şekilde ilerlemesine hem de değerlendirme ölçütlerinin uygulanmasına engel olacaktır. Öğrenciler, okulları işlerine yaramayan bilgileri edindikleri kurumlar olarak görecekle ve okullarda öğrenilenlerin gerçek yaşamla ilişkisini kuramayacaklardır.

Ülkemizde matematik derslerinde öğrenci başarısının değerlendirilmesinde yararlanılan ölçme araçları; başarı testleri ve yazılı sınavlardır. Türnüklü (2003) araştırmasında Türk matematik öğretmenlerinin, öğrencilerini, kendilerinin hazırlamış oldukları yazılılar, sınıf içi durumlarını değerlendirerek vermiş oldukları sözlüler ve dönem ödevi ile değerlendirdikleri bulgusuna ulaşmıştır. Öğrencilerin edindikleri bilgileri yeni durumlarda uygulayabilme ve gerçek yaşam problemlerinin üstesinden gelebilme becerileri göz ardı edilmekte, düşük düzeyde sorularla öğrenci başarısı belirlenmektedir. Oluşturmacı sınıf ortamlarında matematiksel gelişimin değerlendirilmesinde test ya da kısa cevaplı açık uçlu yazılı sınavlarının yanında kendi kendini değerlendirme, sınıf değerlendirmesi, gözlem raporları, başarıya dayalı sınav, kişisel gelişim dosyaları, tutum öl-

çekleri, kişisel görüşmeler, raporlar, projeler, kavram haritaları da kullanabilir. Öğretmenler, öğrenciler için uygun olanlardan birkaçını bir arada kullanarak öğrencileri değerlendirmelidir (Semerci, 2001: 437). Bunun yanı sıra öğrencinin kendisinin değerlendirilme sürecine dahil edilmesi ve bundan sorumlu tutulması, kendi öğrenme süreci üzerinde de istekli davranışlar sergilemesini sağlayacaktır. Araştırmalar, öğrencilere dönüt veren ve onları ölçme sürecine dahil eden ölçmelerin öğrenmeyi geliştirdiğini göstermektedir (Black&William, 1998).

Öğrenci öğretmen arasındaki iletişimi arttırarak, öğretmenin bireysel ihtiyaçlara göre öğretim vermesi oluşturmacı yaklaşım altında mümkün görülmektedir (Türnüklü, 2003). Yapılan çalışmalar, oluşturmacı yaklaşımı temel olarak kullanılan değerlendirme lerin öğrencinin öğrenmesine olumlu yönde etkisi olduğunu göstermiştir (Torrance & Pryor, 1998). Geleneksel değerlendirme ve oluşturmacı değerlendirme arasında birtakım farklılıklar bulunmaktadır. Aşağıdaki çizelge geleneksel ve oluşturmacı değerlendirme yapılarını karşılaştırmaktadır (Otting & Zwall, 2003, p.8).

Tablo 1
Geleneksel Değerlendirme ve Oluşturmacı Değerlendirme Arasındaki Farklar

Geleneksel Değerlendirme	Oluşturmacı Değerlendirme
Programdan ayrı testler	Rehberlik ve derecelemenin entegrasyonu
Birbirinin tekrarı olan testler	İzlenecek yolu belirlemek için test
Güvenilirlik geçerlikten daha baskın	Geçerlik yüksek
Baskın bilişsel beceriler	Bilgi, beceri ve tutumun entegrasyonu
Kazanılan beceriler arası geçiş yapılmaması	Başlangıç noktasında kritik olaylar
Bilginin yeniden üretimi	Uzman yeterliğinin ortaya konulması
Az ve geciken geribildirim	Hızlı ve zengin geribildirim
Formatta çok az değişim	Ödev ve alıştırmaların karışımı
Bilginin bir mal gibi kazanımı	Bilginin paylaşımı

Tabloda da vurgulandığı gibi geleneksel değerlendirmede; öğrenciler birbirine benzer ve niteliği düşük sorularla değerlendirmektedir. Bunun yanı sıra bilişsel becerilerin duyuşsal ve psikomotor becerilere göre daha çok geliştirilmeye çalışıldığı ve bilgilerin yeniden keşfedilmesi yerine var olan bilgilerin direkt kazanılmasının beklendiği görülmektedir. Geleneksel değerlendirmenin amacı öğrencileri başarılarına göre sıralamak olduğu için geribildirimlerde de yetersiz olmaktadır. Oluşturmacı değerlendirme, geçeri liği yüksek sorularla öğrencilerin bilgi, beceri ve tutumlarında değişimi belirleyerek bir sonraki adımı planlamayı amaçlamaktadır. Değerlendirme sürecinin başlangıcını oluşturan sorular öğrencilerin ilgisini çekecek kritik olaylardır. Geleneksel değerlendirme sürecinin aksine oluşturmacı değerlendirmede öğrencilere hızlı ve zengin geribildirim sunulmaktadır.

Öğrencilere bir test verip ne derece iyi yaptıklarını öğrenmek istemektense, öğrencilere bir görev verip öğrencinin çözüme başarıyla ulaşırken ne düzeyde ve ne çeşit yardıma ihtiyacı olduğunu belirlemek daha uygun olacaktır. Testler, özellikle çoktan seçmeli testler belirli bir bilgiyi öğrencilerin bilip bilmedi klerini tespate yönelik yapılandırılmaktadır. Öğrencilerin çalışmalarını doğru-yanlış, iyi-kötü diye sınıflandırmaktan öte bir yaklaşım uygulanmalıdır. Öğrencilerin öğrenmesi, değerlendirme sürecinde de devam etmelidir. Öğrenme, öğretmen-öğrenci etkileşimi ve öğrenci gözlemleri yoluyla değerlendirme, testlere göre öğrenciler hakkında daha fazla bilgi edinmeye yardımcı olmaktadır (Brooks&Brooks, 2001). Oluşturmacılıkta değerlendirme yöntemlerini Neimyer

"Yapısal Değerlendirme" ve "Süreç Yönelimli Değerlendirme" olarak iki başlık altında toplamaktadır. Yapısal değerlendirme konunun ne anlatmak istediğinin ortaya koyma kta, süreç yönelimli değerlendirme ise öğrencilerin görüşlerini değerlendirilerek davranış değişimi için gerekli sonuçlara ulaştırmaktadır (Neimyer' den akt. Semerci, 2001).

Matematik derslerinde öğrenciler genellikle yöneltilen problemleri çözüp çözememelerine göre değerlendirilmektedir. Oysa öğrencilerin bilmediklerini araştırmak değil, konuyu ne derece iyi öğrendiğini belirlemek amaç olmalıdır. Öğretmenler, öğrencilerin bilgileri kendilerinden farklı yapılandırabileceklerini anlamak zorundadır (Ward, 2001). Bunu anlayabilmek için öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimin iyi kurulması gerekmektedir. Matematik derslerinde rastlanan öğrenci davranışlarından biri, öğrencilerin yanlış yapma korkusuyla derse katılmaktan kaçınmaları ve katılım göstermemeleri yönündedir. Değerlendirme sürecinde bu iletişimin sağlıklı olarak gerçekleştirilmesi; öğretmen öğrencinin hata yapması durumunda eksi vermesi yerine doğru düşündüğünde artı puan vermesi yoluyla sağlanabilir (Noddings, 1990). Bu yolla öğrenciler fikirlerini söylemekten kaçınmayacaktır. Yanlış yapmaktan korkmayan öğrenciler sorgulayan, araştırmacı ve bilgileri yeniden keşfetmeye yatkın bireyler olarak yetişecektir.

Matematiksel Bilgilerin Oluşturmacılığa Dayalı Değerlendirilmesi:

"Ev Maketi" Örneği

Oluşturmacılığa dayalı değerlendirme sürecinde performans değerlendirilmesinden yararlanmak mümkündür. Çünkü performans değerlendirmesi öğrencilerin konuyla ilgili neler yapabildiğini öğrenmeyi amaçlamaktadır. Öğrencileri bilgiyi edinme süreçlerinin ve edinebilme düzeylerinin dikkate alınması nedenlerinden biri olabilir. Performansa dayalı değerlendirmenin diğer değerlendirme çeşitlerinden farklı yönleri bulunmaktadır. Bu farklı yönler oluşturmacı değerlendirme anlayışında performansa dayalı değerlendirilmenin uygun olma nedenlerini de netleştirmektedir. Performansa dayalı değerlendirme ile yaygın olarak kullanılan diğer değerlendirme çeşitleri arasındaki ilişki Çizelge 2' deki gibi gösterilebilir.

Tablo 2

Değerlendirme Çeşitlerinin Karşılaştırılması
(Stiggins'ten adapte eden Airasian, 1994, p.229).

	Standart D. Testleri	Yazılı D. Testleri	Sözlü D.	Performans D.
Amaç	En yüksek verimlilik ve güvenilirlikle örnek bilgi	Düşünme becerilerini ve bilgiyi yapılandırma şeklini değerlendirme	Öğrenme süresince bilgiyi değerlendirme	Bilgiyi gerçek yaşama transfer edebilme becerisini değerlendirir.
Öğrencinin Sorumluluğu	Oku, değerlendir ve seç	Bilgiyi organize etme ve oluşturma	Sözel cevap verme	Planlama, yapılandırma ve özgün bir yanıt verme
En Önemli Avantajı	Verimlilik-her ünite test için pek çok konuyu idare edebilir	Karmaşık bilişsel sonuçları ölçebilir	Öğretime de değerlendirmeye de katılımı	Performansları hakkında zengin ipuçları sunması
Öğrenmeye Etkisi	Tam anlamıyla organize edilirse düşünme becerilerini destekler.	Yazma becerilerini ve düşünmelerini destekler.	Öğretmene öğretimin etkililiği hakkında hızlı dönüt sağlar.	İlgili problem durumlarında var olan becerilerin kullanımını vurgular.

Tablo 2'den de görüldüğü gibi performans değerlendirmesi, amaç, öğrenciye verdiği sorumluluk ve öğrenmeye olan etkisi yönünden oluşturmacı değerlendirmenin hedefi

leri ile geleneksel değerlendirme yöntemlerine göre daha çok uyumaktadır. Çünkü performans dayalı değerlendirme bilgiyi gerçek yaşama transfer edebilme becerisini değerlendirmekte; planlama, yapılandırma ve özgün bir yanıt verme sorumluluğunu öğrenciye vermekte, ilgili problem durumlarında var olan becerilerin kullanımını vurgulayarak öğrenmeye etki etmektedir. Bu araçlardan matematik öğretiminde nasıl kullanılabilirliğine ilişkin bir senaryo örneği aşağıda verilmektedir (Anonymous(b), 1994). Öğrencilerin bu senaryoda verilen görevi gerçekleştirmesinde öğretmen tarafından hangi yollarla ve hangi ölçütler açısından değerlendirilebileceği belirtilmektedir.

“Sizin ve ailenizin, ihtiyaç duyulan hemen hemen her şeyin kişilerin kendileri tarafından üretildiği bir toplumda yaşadığınızı hayal edin. Aileniz bir ev yapmayı planlamaktadır. Ailenizin ve komşularınızın tüm materyalleri toplamaları gerekmektedir. Siz de materyal toplamakta yardım etmek istiyorsunuz ve elinizden geldiğince toplayabildiğiniz tüm malzemeyi topladınız ancak aileniz için yeterince büyük bir ev inşa edememe endişesi içindedir. Aileniz için mümkün olan en büyük alana sahip kapalı bir ev planı oluşturunuz.”

Öğrenciler, bu senaryonun ortaya koyduğu problemi çözme sürecinde sergiledikleri performansları doğrultusunda değerlendirilecektir. Problem, öğrencilerin akıl yürütmelerini ve esnek düşüncelerini gerektirmekte, eleştirel düşüncelerini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra matematiksel düşüncelerinin gelişimini de desteklemektedir. Senaryo problemi öğrencilerin matematiksel kavramlar üzerine tartışmalar yapmasını sağlayacak, öğretmen de bu süreçte öğrencilerin edindikleri bilgilerin yeterliliği doğrultusunda karar verebilecektir. Söz konusu tartışmaların neler olduğu ve nasıl değerlendirilebileceği aşağıda belirtilmektedir.

Öğretmen Beklentilerinin Belirlenmesi, Gözlem Raporları ve Performans Sınavları

Öğrencilerin performanslarının belirlenmesinden bahsedildiğinde, bu performansı belirleyen kişiden kişiye değişebilen beceriler anlaşılmalıdır. Performansa dayalı değerlendirme sonunda ulaşıması muhtemel kararları tanımlayan net bir amaca sahip olmalı, öğrencinin hüküm verilecek performansının gözlenebilir yönlerini tanımlamalı, performansın ölçülmesinde önceden belirlenmiş uygun kriterlere ve kesin puanlamaya sahip olmalıdır (Airasian, 1994). Yukarıda verilen senaryo örneği incelendiğinde çalışma için öğrencilerden gerçekleştirmesi beklenen davranışlar; geometrik şekiller arasındaki ilişkileri fark edebilme, geometrik şekillerin alanlarını hesaplayabilme, görsel düşünme, birlikte iş yapabilme, problem çözebilme, problemin çözümü sürecinde esnek ve eleştirel düşünebilme olarak ifade edilebilir.

Öğrencilerin, çeşitli yüzey planlarını hazırlarken kaç farklı geometrik şekli göz önüne aldıkları, her bir durumda çözümün ne yönde değiştiğinin ortaya konulması, işbirliği yaparak daha hızlı çözüme ulaşmaya çalışması ve doğru yönde tahminlerde bulunarak problem çözümüne yönelmesi, öğretmenin bu senaryo çerçevesinde dikkate alacağı bazı kriterler olarak belirlenebilir. Bunun yanı sıra öğrencilerin problem çözme basamaklarını gerçekleştirebilme başarıları da dikkate alınabilecek önemli ölçütlerden bir tanesidir. Öğrencilerin grupça seçtikleri ailede bulunan kişi sayısı ve özelliklerini belirleyebilmesi, her birinin özelliklerine uygun odaları ve oda sayısını oluşturmaları gibi ayrıntılara değinmeleri onların eleştirel düşünme düzeylerinin göstergesi olacaktır. Öğrencinin elinde bulunan verileri belirleyerek problemi anlayabilmesi, çözümü için farklı stratejiler geliştirebilmesi ve araştırmalar yapabilmesi sürecinin taki bir de önemli aşamalardan biri olarak gösterilebilir.

Öğretmenin belirlenen bu amaçları gerçekleştirmek üzere ortaya konulan kriterleri göz önüne alarak her ders tuttuğu gözlem raporları öğrenci başarısını belirlemede oldukça geçerli bir araç olacaktır. Hatta öğretmen aynı becerileri ölçmek üzere hazırladığı benzer kısa bir senaryo ile öğrencileri performans sınavına tabi tutarak aynı gözlem araçları ile raporlar tutabilir.

Kendi Kendini Değerlendirme ve Akran Değerlendirmesi

Öğrencilerin yapılan bir proje veya performans sınavlarında hazırladığı materyali sınıftaki diğer arkadaşlarına sunmasını isteyerek sınıf içi tartışmalar yaratılabilir. Çeşitli verilerden elde edilen sonuçları karşılaştırmaları sağlanabilir ve bu süreçte öğrencilerin esnek düşünme becerileri belirlenebilir. Örneğin öğrencilere "Yüzey şekli üçgen olsa ne olurdu?", "Evin duvarlarının dikey mi yoksa meyilli olması daha uygundur?" gibi sorular yöneltilmesi görsel düşüncelerini sağlayacak ve bu yönde bir gelişim sağlanacaktır. Bu şekilde yapılan çalışmaların sunulması sonrasında öğrenciden ve öğrencinin sınıf arkadaşlarından çalışmanın değerlendirilmesi istenebilir. Bu yolla hem öğrencilerin iyi birer eleştirmen olabilmeleri için mevcut bilgilerini yenilemeleri hem de kendi eksikliklerini kendilerinin görmeleri sağlanacaktır.

Kişisel Gelişim Dosyaları ve Kişisel Görüşmeler

Öğrencilerin çalışmalarını destekleyici olması amacıyla yaptıkları çalışmaların dosyalanması ve süreç sonunda matematiksel anlamda belirlenen amaçların gerçekleştirme gelişimlerinin tespitinde kişisel gelişim dosyaları önemli ipuçları sağlamaktadır. Kişisel gelişim dosyalarında öğrencilerin gözlem raporları, verilen problemi çözmek için yapmış oldukları araştırmalar, akıl yürütme süreçlerini gösteren çalışma yapıları ve amaçlanan davranışı edinmek üzere yaptığı tüm çalışmalar bulunabilir. Öğrencilerle süreç içinde yapılan kişisel görüşmeler de öğrencinin mantıksal akıl yürütme becerilerini açığa çıkarmada ve öğrencinin yanlış anlama veya kavram yanlışlarını belirlemede yararlı olacaktır. Verilen senaryoda, yüzey alanının dikdörtgen olması gerektiğini düşünen bir öğrenciye "Neden dikdörtgen yüzeyin en uygun geometrik şekil olduğunu düşünüyorsun?", "Eğer paralelkenar olsaydı dikdörtgen ile aynı alana sahip olur muydu?" gibi sorular yöneltilerek öğrencinin düşünme düzeyi öğrenilmeye çalışılabilir.

Projeler

Öğrencilerden senaryoya göre kendilerince en doğru olduğunu düşündükleri bir "maket ev" projesi hazırlamaları ve sınıf arkadaşlarına araştırma ve uygulama süreçleri de dahil, çalışmalarını sunarak tartışmaları istenebilir. Her grubun kendi oluşturduğu projeyi sunması sonucu, öğrencilerden sınıfça en mantıklı çözüm yolunu tartışmaları istenebilir. Öğrenciler sadece yaptıkları projeyi anlatmakla değil, projeyi gerçekleştiren edindikleri matematiksel ilişkileri anlatmakla da yükümlüdürler. Böylece geometrik şekillerin özellikleri ve alanları ile ilgili bilgileri kendilerinin oluşturmalarının yanı sıra kendileri tarafından tartışılarak değerlendirilmeleri de söz konusu olmaktadır. Öğretmen öğrencinin verdiği cevabın doğruluğundan çok, bu cevabı vermesine etken olan noktaları araştırır. Bu noktada matematik öğretim programlarının genel amaçlarından olan problem çözme becerisinin geliştirilmesinde oluşturmaçılıkla öğretim hizmeti sunmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Önemli olan öğrencinin verilen problemin doğru sonucunu söylemesi değil, bu sonuca ulaşmada izlediği yoldur.

Tartışma

Oluşturmaçılık yaklaşımının eğitim ve öğretim sürecine olumlu katkıları, yapılan araştırmalar sonucu ortaya konulmaktadır. Bu yaklaşımın başarıya ulaşmasındaki en

önemli bileşenlerinden biri olan ölçme ve değerlendirme sürecinin doğru ve anlamlı bir şekilde gerçekleştirilmesi, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimlerinde ilerleme kaydetmelerini sağlayacaktır. Bu noktada oluşturmaçılığa dayalı değerlendirmede öğretmen rollerindeki değişimler ortaya çıkmaktadır. Oluşturmaçılıkta öğretmenler bilgi aktarmayı durdurmalı ve öğrencilere bilimsel düşünme becerileri kazandırarak, bilgiyi ve bilimsel ilkeleri kendilerinin öğrenmesi için gereksinim duydukları süreçleri belirleyen oluşturmaçılığını uygulamaya başlamalıdır (Lapadat, 2000). Öğrencilerin anlamlı olan veya olmayan tüm fikirlerinin dikkate alınması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Çünkü oluşturmaçılığın öğrenmede, öğrencilerin bireysel düşünceleri de önemlidir (Fosnot, 1996).

Kavramlar ve kavramsal ilişkilerin zihne aktarmanın fiziksel bir yolu olmadığına göre öğrencilerinin sağlam olarak öğrenmesini isteyen bir öğretmen öğrencilerin kendi kavramsal dünyalarını modellemelerine fırsat tanımalı ve desteklemelidir (Glaserfeld, 1991). Bunu sağlamak; radikal oluşturmaçılığa dayalı öğrenme ortamlarının şekillendirilmesi ile mümkündür. Oluşturmaçılıkta öğrencilerin tutum ya da kaygı gibi duyuşsal özelliklerinin de değerlendirilmesi öğretim sürecine katkıda bulunacaktır. Özellikle matematiğe yönelik tutumun genelde olumsuz olduğu göz önüne alınırsa, öğrencilerin bu anlamdaki gelişimlerinin takip edilmesi de önem kazanmaktadır.

Sınıf içi iletişimin sağlıklı olması da oluşturmaçılıkta önem kazanmaktadır. Öğretmenler, değerlendirmenin olumlu olarak gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla ifade edebildikleri sınıf ortamları yaratmalıdırlar. Bunu sağlamanın yollarından biri de öğrencilerin yanlış yaptıkları zaman ceza ile karşı karşıya kalmalarını engellemektir. Öğrencinin soruya veya konuya bakış açısını öğrenmek, öğrencileri değerlendirme aşamasında önem kazanmaktadır. Oluşturmaçılığa göre matematik derslerinde öğrencilerin belli bir zaman dilimi içerisinde kavramları nasıl yapılandırdıkları ve diğer matematiksel kavramlarla nasıl ilişkilendirdikleri, matematiğin ardışık ve yığılmalı yapısı nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle öğrencilerin düşünce yapılarının öğrenilmesi ve nasıl kazandıklarının belirlenmesinde değerlendirme süreci büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin gelişimlerinin belirlenmesi ve ilerlemesi için çalışmaların yapılması yanlış kazanılan kavramların düzeltilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Airasian, P.W. (1991). *Classroom assessment*. New York : McGraw-Hill.
- Anonymous(a). (1992). Ministry of Education. *Mathematics in the New Zealand curriculum*. Wellington: Learning Media.
- Anonymous(b). (1994) Southwest Educational Development Laboratory. *Constructivism and Geometry, Classroom Compass*, 1(3). <http://www.sedl.org/scimath/compass/v01n03/3.html> Son erişim 28/04/2004.
- Black, P. ve William, D. (1998). *Inside The Blackbox: Raising Standards Through the Classroom Assessment*. New York: Phi Delta Kappan, 80-2.
- Brooks, J. ve Brooks, M. (2001). *The Case For Constructivist Classrooms*. USA: Merrill Prentice Hall.
- Davis, R.; Maher, C.; Noddings, N. (1997). *Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics*, A Monograph Series of The NCTM.
- Fosnot, C. T. (1996). *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*. New York and London: Teachers College Press.
- Lapadat, J.C. (2000). Construction of science knowledge: scaffolding conceptual change through discourse. *Journal of Classroom Interaction*, 35 (2), 1-14.
- Martha, C. ve Villalba, G. (1992). *Aspects of Radical Constructivism and Its Educational Recommendations*, ICME-7 Working Group 4, Quebec.

- Noddings, N. (1990). Constructivism in Mathematics Education. In *Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics*, pp. 7-18. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Otting, H. ve Zwall, W. (2003). Assessment In A Constructivist Learning Environment, The 13th World Conference on Cooperative Education.
- Semerci, Ç. (2001). Oluşturmacılık Kuramına Göre Ölçme ve Değerlendirme, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(2).431-439.
- Sewell, A. (2002). Constructivism And Student Misconceptions, *Australian Science Teachers Journal*, 48(4), p. 24.
- Steffe, L.; Neshier, P.; Cobb, P.; Goldin, D.; Greer, B. (1996). *Theories of Mathematical Learning*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Topscott, D. (1999). Educating The Next Generation, *Educational Leadership*,6.
- Torrance P. ve Pryor J. (1998) *Investigating Formative Assessment: Teaching, Learning and Assessment in The Classroom*. Buckingham: Open University Press.
- Türnüklü, E. (2003). Matematik Öğretmenlerinin Ölçme Ve Değerlendirme Pratikleri ve Öğrencinin Öğrenmesini Geliştiren Değerlendirmeleri: Türkiye ve İngiltere'deki 11-14 Yaş Grubu Öğretmenleri ile Çalışma, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24:108-118
- Von Glasersfeld, E. (1980). The Concepts of Adaptation and Viability in A Radical Theory of Knowledge. In I.E. Siegel, D.M. Brodanski, R.M. Golinkoff(eds.) *New Directions in A Piagetian Theory and Practice*. Hillsdale, Erlbaum.
- Von Glasersfeld, E. (1990). Environment and Communication. In L. Steffe & T. Wood (Eds.) *Transforming Early Childhood Education: An International Perspective*, Hillsdale, Erlbaum.
- Von Glasersfeld, E. (1991). Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching. *Synthese*, 80(1), 121-140.
- Ward, C. (2001). Uder construction: On becoming a constructivist in view of the standards, *The Mathematics Teacher*, 94(2), p.94.

SUMMARY

Constructivism is a kind of learning philosophy which catches all of the education researchers' eyes working on miscallenous branches and also those in Turkey within recent years as well. The basic principle of this philosophy is that the information would be more permanent in case it is constructed by the student's ownself. General approaches in constructivism are the social constructivism and the radical constructivism. In social constructivism, it is believed that knowledge is developed by being shared via social interaction. The radical constructivism is a kind of learning philosophy which was raised by Von Glasersfeld having similar and different properties when compared to other constructivist approaches. Radical constructivism is a kind of initiative aiming at the development of learning theory and it argues that radical notations such as information, reality and truth should have evolutions (Martha&Villalba,1992). It is such an approach that foresees that every individual should find his/her own truth by synthesizing the information s/he had by means of his/her own experiences throwing light on science and actuality. The accessed results of the experiences that had had by every individual is different. Those results might resemble each other, however it would not be correct to say that they are the same. Sharing of ideas, meanings and information can be assimilated as sharing of an apple pie; nobody can taste as the other but can share a common savour relating to the pie (Steffe et.al., 1996).

Learning is not a process of a concept addition but an interaction between the existing ideas of students, information and the experiences that they had had in the classroom. In such areas as Mathematics where it is impossible to reach general or special targets without a passage between concepts, it is necessary to construct

information by incorporating different schemas. Concept teaching should be carried out by helping students develop mathematical thinking skills.

The radical constructivism, which is used as a learning philosophy in Mathematics has come out by means of philosophic opinion related to the nature of information. The radical constructivism refuses the idea that the world can be known directly or that the information can be transferred directly from the teacher to the student. Von Glasersfeld stated that the adaptation target which helps to struggle with the world by our activities should also be taken into consideration in addition to the fact that the information to be constructed activatedly by the learner (Glasersfeld, 1980).

It can be stated that the radical constructivism depends upon two basic principles: "what is information?" and "how can we get that information?" (Steffe et. al, 1996). These two principles require that individuals should have right to determine what the information they expect to get is and also to act relying on themselves and the experiences that they had in order to decide how to get that information. The radical constructivism claims that the nature of information acquisition of human being depends on to be constructed according to the individual's own life experiences. It will be seen that experiences of every individual is valuable and unique for him when we take the fact into consideration that they are depending upon their contents (Davis, Maher and Noddings, 1997). "The information is not an article that could be transferred" (Glasersfeld, 1990, p.80). Because of that fact, the information is in question to be constructed as a result of an association with the experiences that the individuals acquired by means of their own livings.

According to the radical constructivism, acquisition of mathematical constructions to the student can not be seen apart from existing constructed information. Identically, the construction of a problem cannot be stated meaningfully ignoring the knowledge of the problem solver. Also a mathematical concept cannot be expected to be constructed as the same by different individuals. The reason of that is not only the construction of the information by experiences of every individual, but also the fact that the radical constructivism does not argue that two individuals can acquire the same information.

According to the radical constructivism none of the information is unique, stable or one way. A solution of a problem can seem to be very succesful and useful, however it is not true to declare that it is the only probable one (Steffe et. al., 1996). The students have to be exposed to divergent problems and moreover it should be demonstrated to the students that problems having more than one correct solution can exist in order to progress their creative and critical thinking skills.

Brooks and Brooks define how the assessment would be in the constructivist classrooms as the following way: "assessment should be used as an agent for progressing both learning of the student and knowledge of the teacher about learning of the student. Assessment should not be used as an agent depending upon giving marks that ensuring some of the students to feel good and the others to depart from the lesson."

Neimeyer defines assessment methods as "constructive assessment" which explains what the aim of the subject is, and as "process oriented evaluation" which transmits to required results for alteration of behaviour by assessing the opinion of students (quoted from Neimeyer by Semerci, 2001). When assessing the mathematical progress in constructivist environments, self assessment, classroom assessment, observation reports, examinations relying on performance, personal improvement files, attitude scales,

personal interview, reports, projects and concept maps can also be used in addition to tests or short answer open ended examinations. The teachers should assess the students by using several proper ones for students (Semerci, 2001 :437). In addition to that, contribution of the student her/himself to the assessment process and giving responsibility for that would cause willing behaviours for her/his own learning process. The research points to that measurements which give feedback to students and contribute them to the assessment processes improve the learning. (Black & William, 1998).

It is possible to use performance assessment during the assessment process depending upon constructivism. For that reason, it would be proper to apply performance assessment agents in the given subject. A scenery example is given about the use of these agents in Maths instruction (Anonymous(b), 1994) and the evaluation is stated which methods and criterias to be performed within the process of carrying out the data given in this scenery by students. The assessment methods which can be used within this scenery have been classified as follows;

- Determination of teacher expectancies, Observation Reports and Performance Tests
- Self assessment and peer assessment
- Personal Improvement Files and Personal interview
- Projects

As a result of the research performed, it is stated that the constructivistic approach has positive contributions to the education and instructional process. Performing the assessment process - that is one of the most important components for succeeding this approach - correctly and meaningfully will provide progression of cognitive and affective improvements of students.

In-classroom communication to be performed regularly has importance in constructivism. The teachers should create classroom environments in which the students can state their opinion in comfort in order to assess them. One of the methods for this process is to prevent punishment when the students are wrong. Learning the point of view of the student to the question or subject is important during assessment.

According to the constructivism, how the students construct the concepts and how they associate them with the other mathematical concepts in a certain period is important because of its sequential and cumulative structure. For that reason the assessment process is very important in order to learn the structure of opinion of students and to determine how they acquired them. Determination of the student improvements and progression studies will provide correction of concepts, which were wrongly acquired.

Onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri

Tenth Grade Students' Learning Styles and Their Geometric Thinking Levels

Nesrin ÖZSOY* Emine YAĞDIRAN** Gülcan ÖZTÜRK**

ÖZ

Bu araştırmanın amacı 10. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeylerini belirlemek ve aralarındaki ilişkiyi araştırmaktır. Araştırmanın örneklemini Balıkesir'de bir Anadolu lisesinde öğrenim gören yetmiş dokuz 10. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri ile geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için araştırmacılar tarafından hazırlanmış 25 sorudan oluşan bir geometri testi kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre, öğrencilerin genelde ayrıştırıcı ve özümseyen öğrenme stillerine sahip oldukları ve geometrik düşünme düzeylerinin de düzey 2 (analitik dönem) ve düzey 3 (yaşantıya bağlı çıkarım) olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin her iki testten almış oldukları puanlar arasındaki ilişkiye χ^2 testi ile bakılmıştır. Öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır [$\chi^2_{(6)}=6.396$, $p=0.38 > 0.05$]. Bu bulgular onuncu sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini tahmin etmede öğrenme stillerinin etkili bir değişken olmadığını göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Öğrenme stilleri, geometrik düşünme düzeyleri

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the relationship between tenth grade students' learning styles and their geometric thinking levels. Participants were 79 students of tenth grade from an Anatolian high school in Balıkesir. Kolb's Learning Style Inventory was used to determine their learning styles; and, a Geometric Thinking Levels Test consisting twenty-five, was administered to determine their geometric thinking levels. Results showed that students had assimilator and converger learning styles, and they were at level 2 (analysis) and level 3 (Informal deduction) in general. In order to determine the relation between their learning styles and geometric thinking levels, χ^2 test was conducted. No statistically significant relationship was found between tenth grade students' learning styles and their geometric thinking levels [$\chi^2_{(6)}=6.396$, $p=0.38 > 0.05$]. These findings point out the fact that learning styles could not be considered as an effective contributor to participants' geometric levels.

Keywords: Learning styles, geometric thinking levels

GİRİŞ

Öğrenme bireyde kendi yaşantısı yoluyla kalıcı izli davranış değişikliğinin ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır (Senemoğlu, 2002). Yaşantının ve davranış değişikliği bireylerin kendi özelliklerine göre farklılaşması söz konusu olduğundan; her bireyin öğrenmede kendine has öğrenme stili vardır. Bireylerin farklı öğrenme stillerine sahip olması, öğretim etkinliklerinde bu stillerin dikkate alınmasını gerektirmektedir.

* Prof. Dr. ADÜ: Eğitim Fakültesi, nesrinsoy@yahoo.com

** BAÜ: Fen Bilimleri E. Mat. Eğt. Yük. Lis. Öğr.

Geometri öğretiminde Van Hiele kuramına göre geometrik düşüncenin gelişiminin bilinmesi ve bu gelişim özelliklerine göre öğretim etkinliklerinin düzenlenmesi önemlidir.

Öğrenme stilleri ve Van Hiele geometrik düşünme kuramlarına göre öğretimde yapılan etkinliklerin öğrenmede etkili olduğu vurgulanmaktadır.

Kolb Öğrenme Stili

Öğrenme stilleri, her bir bireyin öğrenme ortamını algılamasının, öğrenme ortamıyla etkileşim kurmasının ve öğrenme ortamına tepkide bulunmasının sabit göstergeleri olan bilişsel, duyuşsal ve fizyolojik özelliklerdir (Yaakub, 1999). Öğrenme stilleri, bir kimsenin düşünmesinin, hatırlamasının veya problem çözmesinin kendine özgü tarzlarını niteler, sadece belirli bir tarzda davranmaya eğilimi belirtirler.

Öğrenme stili üzerine araştırmalar 1940'lı yıllarda başlamış ve 1970'li yıllarda daha da yaygınlaşmıştır (Peker, 2003). Öğrenme stili yaklaşımları; kişisel farkında olma görüşü, eğitim programı tasarımı ve öğretim süreçlerine uygulama görüşü ile tanınan bakış olarak belirtilmektedir (Peker, 2003). Bu yaklaşımlardan ikincisi olan eğitim programı tasarımı ve öğretim süreçlerine uygulama görüşünde; bireylerin farklı yöntemlerde öğrendikleri bilgide, çok yönlü öğretim modelleri kullanılabileceği vurgulanmaktadır. Bu yaklaşımı benimseyen araştırmacılar, Kolb, McCarthy, Butler ve diğer bazı araştırmacılar (Peker, 2003).

Öğrenme stilleri Kolb'un yaşantısal öğrenme kuramında yer almaktadır. Kolb, yaşantısal öğrenme kuramını dört aşamadan oluşan bir döngü olarak tanımlar. Bu aşamalar, somut yaşantı, yansıtıcı gözlem, soyut kavramsallaştırma ve aktif yaşantıdır. Kolb'a göre yeni bilgi, beceriler veya tutumlar yaşantısal öğrenmenin bu dört biçimi içinde yer almasıyla gerçekleştirilebilir (Kolb, 1984'dan aktaran: Peker, 2003).

Kolb'un bu dört aşamalı kuramı iki boyutlu bir model kullanır. Bu boyutlardan birincisi soyut kavramsallaştırmadan somut yaşantıya uzanır ve düşey eksende yer alır. İkincisi ise aktif yaşantıdan yansıtıcı gözleme uzanır ve yatay eksende yer alır. Yansıtıcı gözlem ve aktif yaşantı bireyin bilgiyi nasıl işlediğini, somut yaşantı ve soyut kavramsallaştırma bireyin bilgiyi nasıl algıladığını açıklar. (Şekil 1).



Şekil 1: Kolb'un öğrenme stilleri

Kolb'un yaşantısal öğrenme modelinde bu boyutlar birbirini keserek dört çeyrek oluşturur. Bireylerin Kolb öğrenme stili envanterinden almış oldukları puanların bu dairelerin hangisinde yer aldığına göre bireyin öğrenme stiline karar verilir. Bu modelde dört öğrenme stili söz konusudur. Bu öğrenme stilleri değişiren (divergent), özümseyen (assimilator), ayırıştırıcı (converger) ve yerleştiren (accomadator)dir.

Değiştiren öğrenme stiline sahip bireyler yansıtıcı gözlem ve somut yaşantıyı kullanırlar. Bu stildekiler hissederek ve izleyerek öğrenirler. Düşünceleri biçimlendirirken kendi duygu ve düşüncelerini göz önüne alırlar. Alternatifleri hayal ederek ve beyin fırtınası ile birçok fikirler üretirler. Bu bireylerin temel yeteneği, somut durumları pek çok açıdan gözden geçirmek ve ilişkileri anlamlı bir şekilde organize etmektir. (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Peker, 2003). Genellikle sosyal bilimler ya da sanat alanlarında uzmanlaşırlar. Bu öğrenme stiline sahip bireyler için açıklanması gereken soru "Neden?" sorusudur. Derse katılım ve anlatılan konuları hissetmek bu stil öğrenenleri için çok önemlidir. Değiştirenler için etkin bir öğrenmenin gerçekleştirilmesinde öğretmenin motive edici bir rolde olması önemlidir (Eren, 2002).

Özümseyen öğrenme stiline sahip bireyler bilgiyi soyut kavramsallaştırma yoluyla algılar ve yansıtıcı gözlemlerle işlem yaparlar. Daha çok izleyerek ve kavramlar yoluyla düşünerek öğrenirler (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Peker, 2003). İnsanlarla daha az ve kavramlarla daha çok ilgili olmaya eğilimlidirler. Genellikle matematik ve temel bilimlerde uzmanlaşırlar. Bu öğrenme stiline sahip bireyler için açıklanması gereken soru, "Ne" sorusudur. Bu stil öğrenenleri, organize edilmiş ve mantıklı bağlantılarla örgütlenmiş bilgilere iyi tepki verirler. Mevcut bilgiler ile kişisel gözlemlerini bütünleştirmekte çok yeteneklidirler. Fikirleri kavramlaştırır, yeni düşünce, kavram ve modellerle ilgilenirler ve öğrenirken daha çok tümevarımcı bir yol izlerler. Bu stildekiler için öğretmenin konusunda uzman olması önem taşır (Eren, 2002).

Ayrıştıran öğrenme stiline sahip bireyler aktif yaşantı yoluyla işlem yapar, soyut kavramsallaştırma yoluyla algılarlar. Problem çözme, karar verme, fikirlerin mantıksal analizi ve sistematik plânlama temel özellikleridir (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Peker, 2003). Ayrıştıranlar öğrenme sürecinde yaparak-yaşayarak öğrenme yolunu tercih ederler. Genellikle fen bilimlerinde uzmanlaşırlar. Bu öğrenme stiline sahip olanlar için cevaplanması gereken öncelikli soru, "Nasıl" sorusudur. Sınırları iyi belirlemiş bir çevrede, deneme yanılma yöntemiyle öğrenmek bu gruptakiler için anahtar konumundadır. Uygulama olanağı bulunmayan derslerde, ilgi problemleri yaşarlar. Bu gruptakiler için öğretmenin uygulamalara rehberlik eden kişi olması önemlidir (Eren, 2002).

Yerleştiren öğrenme stiline sahip bireyler somut yaşantı yoluyla bilgiyi algılarlar ve aktif yaşantı yoluyla işlem yaparlar. Bu bireyler kendi analitik yeteneklerinden çok, bilgi için diğer insanlara son derece güvenirlere, sezgisel bir deneme yanılma durumunda problem çözmeye eğilimlidirler. Bu stil öğrenenlerinde yaparak ve hissederek öğrenme söz konusudur (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Peker, 2003). Bu öğrenme stiline sahip bireyler için açıklanması gereken soru ise, "Eğer öyleyse nedir?" sorusudur. Yerleştirenler, karşılaştıkları yeni durumlardaki gerçek problemleri çözmek için ders materyallerini uygulamaktan ve küçük laboratuvar etkinliklerinden hoşlanırlar (Ericson ve Strommer, 1991; Fuhrmann ve Grasha, 1983' ten aktaran Bahar ve Bilgin, 2003). Yeni durumlara sezgi yoluyla çözüm önerileri getirirler. Fakat bu çözüme nasıl ulaştıklarının rasyonel bir açıklamasını yapmakta zorlanırlar. Bu stil öğrenenleri; öğretmenden, bilgiyi kendilerinin keşfetmelerini sağlayacak fırsatlar yaratmasını beklerler (Eren, 2002).

Öğrencilerin öğrenme stilleri Kolb Öğrenme Stili Envanterine (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993) vermiş oldukları cevaplar ile belirlenir.

Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

Hollanda'lı eğitimciler Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele tarafından 1957-1959 yıllarında geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Yapılan ç a-

İşmler sonucu bu gelişimin beş düzeyde gerçekleştiği ortaya çıkarılmıştır. Geometrik düzeyler 1980'li yıllarda yeniden formüle edilmiştir ve matematik eğitimcileri tarafından her yerde özellikle Hollanda'da, Sovyet Rusya'da ve Amerika'da kullanılmıştır. Hoffer ve Burger, Van Hiele'nin çalışmalarının ardından orijinal tanımlamalar için bazı değişiklikler öne sürmüşlerdir ve Van Hiele modelinin yanlış yorumlanmasını engellemek için prensipler ortaya koymuşlardır (Bennie, 1997). Bu beş düzey Piaget'in gelişim basamakları gibi sırayla gerçekleşmektedir. Her çocuk bu basamaklardan, hep si aynı yaşlarda olmasa bile sırayla geçmektedir. Düzeyler, hem geometrik kavramları hem de sebeplerini içeren karmaşık yapıları dikkate almaktadır ve yaştan daha çok, öğretime bağlıdır (Robison, 2000).

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri yaşlarla doğru dan bağlantılı olmamakla birlikte, her insanda bu düzeyler verilen sıraya göre gelişim gösterir (Altun, 2000). Örneğin, üçüncü sınıf öğrencisi veya lise öğrencisi I. Düzeyde olabilir. Aslında bazı öğrenciler ve yetişkinler sonsuza dek düzey 1'de kalırlar ve yetişkinlerin önemli bir kısmı düzey 3'e ulaşmazlar (Van De Walle, 2001). Her bir düzeyde yapılan geometrik etkinlikler, diğer düzeye geçişi kolaylaştırmaktadır. Geometrik deneyim, düzeyler içerisinde ilerlemeye en önemli faktördür. Öğrencinin yapısı ve dili bir düzeyden daha yüksek ise bağlantı eksiklikleri olacaktır. Öğrenci, ilişkileri kurmadan, bütün karelerin dikdörtgen olduğunu ve herhangi bir geometrik ispatı ezberleyebilir, fakat mantık içerenleri anlamada veya basamakların ortaya çıkmasında başarsız olur (Fuys, Geddes ve Tischler, 1988; Geddes ve Fortunato, 1993'dan aktaran: Van De Walle). Zamanı gelmeden yapılan öğrenme etkili olmayacağından, öğretmenin bu basamakları bilmesi ve eğitim-öğretim etkinliklerini buna göre düzenlemesi gerekir. Örneğin, "Kare aynı zamanda bir eşkenar dörtgendir" ifadesini uygun bir zamanda öğrenen öğrenciler için, bu bilgi hem akıllarında kalıcı olacak hem de başka kullanımlara aktarabileceklerdir (Altun, 2000).

Hiele'ler geometrik düşünmenin gelişimi için beş düzey önererek bunları, 0, 1, 2, 3 ve 4 olarak adlandırmışlardır. Bazı kaynaklarda bu basamaklar 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak ele alınmaktadır (Malloy, 1999'dan aktaran: Robison, 2000).

Bu geometrik düzeyler sırasıyla;

Düzyey 1: (Görsel Dönem) Bu basamakta bulunan öğrenciler geometrik şekil ve cisimleri bir bütün olarak algırlarlar. Öğrenci şekilleri görünüşleri itibarıyla belirler, isimlendirir ve karşılaştırır. Örneğin, öğrenci bir üçgeni palyaçonun şapkası gibi tanımlayabilir (Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk, 2000). Öğrenci için "Kare karedir." veya "Dikdörtgen dikdörtgendir." Çünkü, kare bir kare gibi görünür veya dikdörtgen bir dikdörtgen gibi görünür. Görünüş bu düzeyde aktiftir. Görünüşler, bir şeklin özelliklerinden üstün gelebilir. Öğrenciler, görünüşlerine dayanan şekilleri sınıflamak isterler (Van De Walle, 2001). Karenin tanımını ve özelliklerini, tanımına bağlı olarak kavrayamazlar. Örneğin karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu anlayamazlar. Bu düzeydeki öğrencilere tanımlardan kaçınarak, geometrik şekil ve cisimlere örnekler göstermeleri sağlanmalıdır. Dönemin sonunda, şekilleri tanıma ve belirlemede yeterli deneyim kazandıktan sonra, şekillerin özelliklerine doğru bir vurgu yapılmalıdır (Olkun ve Toluk, 2003).

Düzyey 2: (Analiz) Geometrik düşüncenin ikinci düzeyindeki bir öğrenci, şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlar ve bu özellikleri tümüyle açıklayabilir. Öğrenci şekli belirlemenin ötesinde, özellikleri kullanarak şekli betimler. Örneğin, öğrenci karenin dört kenarının eşit ve dört dik açısının olduğunu, ayırt edebilir (Olkun ve Toluk, 2003). Şekillerle ilgili bazı genellemelere varabilir. "Eşkenar dörtgenin dört eş kenarı vardır veya paralel kenarın karşılıklı ikişer kenarı paraleldir" gibi (Altun, 2000). Öğrenciler gruplar içe-

risindeki şekilleri ayırabilir, gruplarda verilen özellikleri tanımlayabilir ve bir grup içi ndeki bütün şekilleri anlayabilirler (Cathcart ve diğerleri, 2000). Bu düzeydekilerin, di kdörtgen hakkında konuşmak yerine, bütün dikdörtgenler hakkında konuşmaları mü m kündür. 2. düzeydeki öğrenciler karelerin, dikdörtgenlerin ve paralelkenarların bütün özelliklerini listeleyebilirler fakat şekil sınıfları arasındaki ilişkileri göremezler ve bir şe klin tanımını, bildikleri ile şeklin çoğu özelliklerini sıralayarak yaparlar (Van De Walle, 2001). İkinci düzeyde bulunan öğrenciler için uygun etkinlikler; geometrik şekil ve eşy aların değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma ve bunların listesini çıkarma çalışmaları, şekillerin boyutlarını ölçme, şekli bozarak başka bir şekle çevir me çalışmaları, eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma bunun yanı sıra problemlerin çözme çalışmaları olabilir. Deneysel ve sezgisel yollarla, "Bir dörtgende eğer karş ı lıklı kenarlar paralel ise bu karşılıklı kenarlar aynı zamanda eşit tir" gibi çıkarımlar yapılabılır (Olkun ve Toluk, 2003).

Düzyey 3: (Yaşantıya Bağlı Çıkarım) Üçüncü düzeydeki bir öğrenci, şekiller arası ve şekillerin özellikleri arası ilişkileri ve tanımların rolünü anlayabilir aynı zamanda şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir ve gruplandırabilir; informal söylemler kullanarak bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri çıkarabilir. Örneğin, bu düzeydeki bir öğrenci "Bir paralelkenarın bir açısı dik ise, diğer üç açısı da diktir" gibi çıkarımları yapabilir ve bir tanım için gerekli ve yeterli şartların neler olabileceğini araştırır (Olkun ve Toluk, 2003). Ancak bu düzeydekiler bu çıkarımları ispat etmek için gereken ifade dizimini düzenleyemezler ve geometrik bir ispatı takip edebilir fakat kendi kendilerine ispat yapamazlar. Bu düzeydeki öğrenciler; kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden yararlı oldukları ve hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üstüne konuşturulmalıdır. Şekillerin ve eşy aların üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalı, şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotez testi gibi etkinliklere yer verilmelidir (Altun, 2000).

Düzyey 4: (Çıkarım) Öğrenciler bu dönemde bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler, aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilirler ve bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Öğrenci için, şekillerin özellikleri ve cisimden bağımsız bir nesne haline gelir (Altun, 2000). Bu düzeydeki bir öğrenci daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlar ve teoremlerin farklı ispatlarını karşılaştırarak ayrıntılara bakar (Olkun ve Toluk, 2003). Öğrenci bu düzeyde, birkaç farklı teoremi birleştiren genel ilkeyi kurar ancak aksiyomların kümesinin bütünlüğünü veya bağımsızlığını, bütünlüğünü inceleyemez ve aksiyomatik sistemleri karşılaştıramaz.

Düzyey 5: (En İleri Dönem) Bu düzeydeki öğrenciler, farklı iki aksiyomatik sistem arasındaki ilişkileri ve ayrıntıları görebilirler; matematiksel teorem veya ilkeyi uygulayacağı en geniş bağlam için araştırma yaparlar; yeni içgörüler geliştirmek için, konunun çalışmasını derinlemesine yaparlar ve mantıksal sonuçlara yaklaşırlar Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler. (Altun, 2000). Bu düzeydeki öğrenciler, farklı şekiller geliştirirken, farklı terimler kullanırlar (Cathcart ve diğerleri, 2000).

Kesin olmamakla birlikte, verilen eğitime de bağlı olarak ilköğretimin birinci devresinde olan ortalama bir öğrenci, geometrik düşüncenin birinci düzeyinde olup ikinci düzeyde geçiş aşamasındadır denilebilir. II. kademedeki ise, ikinci düzeyde olup üçüncü düzeyde geçiş sürecindedir. Van Hiele teorisine göre, bu gelişim tamamen verilen eğitime bağlıdır. Özellikle uygun eğitim verilmedikçe, 3, 4 ve 5 inci düzeyde ulaşmak neredeyse imkansız görülmektedir (Olkun ve Toluk, 2003).

Öğrenme stilleri ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili yapılmış çalışmalar

Öğrenme stilleri ile ilgili Türkiye’de yapılmış çalışmalar az olmakla birlikte son yıllarda artmaktadır. Bu çalışmalardan birisi Babadoğan’ın (2000) yapmış olduğu çalışmadır. Bu çalışmada Babadoğan öğretim stili odaklı ders tasarımı geliştirme konusunu ele almıştır. Babadoğan’a göre bireylerin öğrenme stillerinin ne olduğu belirlenirse, bu bireylerin nasıl öğrenebileceği ve nasıl bir öğretim tasarımı uygulanabileceği de daha kolay bir biçimde tahmin edilebilir. Bu düşünceden hareketle öğretmen adaylarının, öğretmen yetiştirme programlarında buldukları sırada öğretim öğrenme kuram, strateji ve stilleri konularında yetiştirilmelerinin büyük önemi vardır. Ekici (2003), Uzaktan Eğitim Ortamlarının Seçiminde Öğrenme Stillerinin Önemi adlı çalışmasında, öğrencilerin öğrenme stilleri ile tercih ettikleri öğrenme ortamlarının ilişkisini araştırmış ve öğrenme stillerine yönelik eğitim ortamlarının düzenlenmesi konusunda öneriler geliştirmiştir. Eğitim ortamlarının düzenlenmesinde öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Peker, Mirasyedioğlu ve Yalın (2003) Öğrenme Stillerine Dayalı Matematik Öğretimi adlı çalışmada matematik öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğretimi ne ölçüde yaptıklarını araştırarak, geliştirdikleri öğretilerle, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenme stillerini çok fazla dikkate almadıklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme stillerinden haberdar olması ve her bir öğrenme stiline seslenen bir öğretim ortamı hazırlanması gerektiği önerilmiştir. Altun, (2003) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının bilişsel stilleri ile bilgisayara karşı tutumlarının ilişkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Bu çalışmada sadece bilgisayara karşı tutumun değil, aynı zamanda bilgisayar ortamlarında öğrenme süreçleri ve bilişsel stiller arasındaki ilişkilerin de araştırılması gerektiği, öğrencilerin bilişsel stillerine göre bilgisayar ortamlarında öğrenme süreçlerinin nasıl işlediğinin ise niteliksel olarak araştırılmaya açık olduğu belirtilmiştir.

Dünya’da ise öğrenme stili araştırmaları çok yaygın olarak yapılmaktadır. Yaakub (1999) bütün öğrenme stillerini en azından bir veya iki öğrenme stili için güçlü bir tercih ile birleştirerek kullanabilenleri etkili öğrenenler olarak tanımlamıştır. Söz konusu çalışmada herhangi bir öğrenme stiline bir diğerine dezavantajı veya avantajı olmadığı, her öğrenme stiline kendine özgü güçlü ve zayıf yanlarının olduğu belirtilmiştir. Öğrenme stillerine göre öğrencilerin stillerine göre gruplanarak öğretim yapılmasının uygun olabileceği öne sürülmüştür. Hein ve Budny (1999) öğrenme stillerine yönelik geliştirdikleri öğretim ve öğrenme yaklaşımlarını tanıttıkları çalışmalarında, öğrencilerin bireysel öğrenme stillerinin belirlenmesinin, öğrenme sürecinde önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Öğrenme stillerinin belirlenmesinin ve öğrencilere öğretilmesinin, hem öğretmen hem de öğrenci için yarar sağlayacağını ileri sürmüşlerdir. Sharp (2001) öğrencilerin takım çalışmasını düzeltmek ve iletişimlerini arttırmak için Kolb öğrenme teorisinin kullanılabileceğini belirtmiştir. Henke (2001) çalışmasında, bilgisayar destekli eğitimde Kolb Öğrenme Stilleri Envanterinin uygulanması ile ilgili öneriler geliştirmiştir.

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili çalışmalar Türkiye’de çok fazla olmamakla birlikte son yıllarda artmaktadır. Olkun, Toluk ve Durmuş (2002) “Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı çalışmalarında söz konusu öğrencilerin çeşitli geometrik düşünme düzeylerinde olduklarını ve erkeklerle kızların geometri puanları arasında erkeklerin lehine farklıklar olduğunu belirtmişlerdir. Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) yaptıkları problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin, sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Duatepe ve Ersoy (2002), yaptıkları çalışmada hesap makinesi destekli geometri öğretiminin, öğre-

cilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığını ve bu öğretim yönteminin etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili dünyada yapılmış çalışmalar da yaygındır. King (2002) yapmış olduğu çalışmada Van Hiele teorisine dayalı geometri öğretiminin, öğrencilerin geometrik kavramları daha iyi anlamalarına ve geometriye karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmektedir. Halat, Aspinwall ve Halat (2004) yaptıkları çalışmada, Van Hiele Teorisine dayanan geometri öğretiminin performansa etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ve bu sonuçların literatürdeki bazı araştırmaların sonuçlarıyla benzerlik gösterdiğini, bazı araştırmaların sonuçlarıyla da zıtlık gösterdiğini belirtmişlerdir. Halat, Aspinwall ve Halat (2004) cinsiyetin de geometri öğreniminde bir faktör oluşturmadığını ortaya çıkarmışlardır. Halat, Jakubowski ve Halat (2004) yaptıkları başka bir çalışmada Van Hiele teorisine dayanan müfredat kullanımının geometri öğretimine etkisini araştırdıklarında, deney ve kontrol gruplarının motivasyonları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu, cinsiyetler arasında geometri öğrenimindeki motivasyonları ile ilişkili olarak bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir.

Öğrenme stilleri ile geometrik düzeylerin birlikte ele alındığı ve aralarındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı öğrencilerin öğrenme stilleri ile Van Hiele geometrik düzeyleri ni belirlemek ve bunlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmaktır.

Problem

Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düzeyleri nelerdir ve öğrenme stilleri ile geometrik düzeyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

Kız ve erkek öğrencilerin öğrenme stilleri ve geometrik düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

YÖNTEM

Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini 2003-2004 eğitim öğretim yılında, Balıkesir Rahmi Kula Anadolu Lisesinde okuyan 79 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 34'ü kız 45'i erkektir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri 2003-2004 Eğitim Öğretim Yılı İkinci Döneminde, Kolb Öğrenme Stili Envanteri (Aşkar ve Akkoyunlu,1993) ve araştırmacılar tarafından hazırlanan 25 soruluk bir geometrik düzey belirleme testi kullanılarak toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilere, Kolb öğrenme stili envanteri uygulanarak öğrenme stillerine ilişkin veriler elde edilmiştir. Öğrencilerin öğrenme stilleri bu verilere göre belirlenmiştir (Aşkar ve Akkoyunlu,1993).

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri uygulanan geometri testine vermiş oldukları doğru yanıtlarla belirlenmiştir. Bir öğrencinin herhangi bir düzeyde olabilmesi için söz konusu düzeye ilişkin soruların en az dört üni doğru olarak cevaplamış olması koşulu aranmıştır.

Kullanılan Ölçme Araçları

Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb (1985) tarafından geliştirilen ve Aşkar ve Akkoyunlu (1993) tarafından Türkiye’de geçerliliği ve güvenilirliği tespit edilen öğrenme stili envanteri kullanılmıştır.

Öğrencilerin geometrik düzeylerini belirlemek için çeşitli kaynaklarda (Altun, 2000; Olkun ve Toluk, 2003; Usiskin, 1982 aktaran: Duatepe, 2000) yer alan geometrik düzeylerle ilgili sorular dikkate alınarak 25 soruluk bir geometri testi hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular geometrik düzeyler konusunda uzman kişilerce incelenmiş ve gereken düzeltmeler yapılmıştır. Test her bir düzeye ait beş sorudan oluşmak üzere tasarlanmıştır. Testin 18 sorusu çoktan seçmeli olarak düzenlenmiştir. 4. düzeye ait iki soru ile 5. düzeye ait beş soru açık uçlu olarak düzenlenmiştir. Bu soruların bu şekilde düzenlenmelerinin sebebi, 4. ve 5. düzeylerin gereği olarak bu sorularda ispat yapılmasının ve terelem yazılmasının istenmesidir.

Hazırlanan geometri testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması için öğrencilerin testten almış olduğu cevaplar SPSS paket programında değerlendirilmiştir. Her bir düzey için öğrencilerin vermiş olduğu doğru cevap sayısı ile testin bütününe vermiş oldukları doğru cevap sayısı arasında madde toplam korelasyonuna bakılmıştır. 5. düzey hariç her bir düzeyin testin toplam puanıyla korelasyonları tablo 1’de de görüldüğü üzere istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,005$). 5. düzey puanıyla testin toplam puanının korelasyonu hesaplanamamıştır, çünkü bu düzey soruları hiçbir öğrenci tarafından doğru olarak cevaplanmamıştır.

Tablo 1

Madde toplam korelasyonu

	r	p
Düze y1	,337	,002
Düze y2	,250	,026
Düze y3	,538	,000
Düze y4	,766	,000
Düze y5		
N=79		

Testin güvenilirliği için yapılan bir başka değerlendirme de testin toplam puanlarına göre oluşturulan alt%27 ve üst%27’lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların ilişkisiz t-testi kullanılarak sınanmasıdır. Gruplar arasında istendik yönde gözlenen farkların anlamlı çıkması testin iç tutarlılığının bir göstergesidir. Analiz sonuçları maddelerin bireyleri davranış bakımından ne derece ayırt ettiğini gösterir (Büyüköztürk, 2003). Söz konusu analiz her bir düzey için ve testin toplam puanı için yapılmıştır ve 5. düzey hariç her düzeyde ve testin toplam puanında alt%27 ve üst%27’lik gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu da testin güvenilirliği için önemli bir ölçüttür. Yapılan analizin sonuçları tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2

Alt %27 ve üst %27'lik gruplar arasında yapılan t-testleri

	Grup	N	\bar{X}	s	sd	t	p
1.düzye	Üst%27	11	5	0	20	9,037	,000
	Alt%27	11	3,7 3	0,47			
2.düzye	Üst%27	11	5	0	20	9,69	,000
	Alt%27	11	3,8 2	0,4			
3.düzye	Üst%27	11	4,4 5	0,52	20	8,176	,000
	Alt%27	11	2,7 3	0,47			
4.düzye	Üst%27	11	3,2 7	0,47	20	12,91	,000
	Alt%27	11	0,5 5	0,52			
toplam	Üst%27	11	16, 82	0,6	20	17,64	,000
	Alt%27	11	12, 64	0,5			

BULGULAR VE YORUM

Öğrencilerin, Kolb Öğrenme Stili Envanterine (Aşkar ve Akkoyunlu,1993) göre belirlenen öğrenme stillerinin dağılımı Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3

Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Dağılımı

Öğrenme stilleri	Öğrenci	%
Değiştiren	6	7,59
Özümseyen	31	39,24
Ayrıştıran	37	46,84
Yerleştiren	5	6,33
Toplam	79	100,00

Tablo 3'de de görüldüğü gibi öğrencilerin öğrenme stilleri genelde özümseyen (%39,24) ve ayrıştıran (%46,84) üzerinde yoğunlaşmaktadır. Özümseyen ve ayrıştıran öğrenme stillerinin ortak yanı, her iki stilde de öğrenmenin boyutlarından birinin soyut kavramsallaştırma olmasıdır. Örneklemdeki öğrencilerin Anadolu lisesi öğrencileri olduğu ve bu öğrencilerin bir sınav sonucu seçilerek bu liselere geldikleri düşünülecek olursa, genel olarak Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrencilerin soyut kavramsallaştırma yeteneklerinin daha güçlü olup olmadığı sorusu akla gelmektedir.

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre öğrenme stillerinin farklılık gösterip göstermediği t-testi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, kız ve erkek öğrencilerin öğrenme stilleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,612 > 0,05$).

Uygulanan geometri testine göre belirlenen geometrik düzeylerin dağılımı Tablo 4'de yer almaktadır.

Tablo 4
Geometrik Düzeylerin Dağılımı

Geometrik Düzeyler	Öğrenci	%
2. düzey	42	53,16
3. düzey	36	45,57
4. düzey	1	1,27
Toplam	79	100,00

Tabloda da görüldüğü gibi öğrenciler genelde 2.düzeyde (% 53,16) ve 3.düzeyde (%45,57) yer almaktadırlar. Buna göre Anadolu Lisesi 10. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin 2 ve 3. düzeylerde yoğunlaştığı söylenebilir. 1. düzeyde hiç öğrenci olmaması, Anadolu Lisesi onuncu sınıf öğrencilerinin geometri düzeylerinin, Olkun ve diğerlerinin(2002) çalışmasında yer alan matematik ve sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düzeyleriyle karşılaştırıldığında oldukça anlamlıdır. Aynı çalışmada ki öğrenci gruplarının 4. düzey ve 5. düzey puanları ise paralellik göstermektedir. Çünkü söz konusu çalışmada da, burada olduğu gibi 4. düzeydeki öğrenci sayısı çok az olup, 5. düzeyde ise hiç öğrenci bulunmamaktadır.

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre geometrik düzeylerinin farklılık gösterip göstermediği t-testi ile değerlendirildiğinde, kız ve erkek öğrencilerin geometrik düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,563 > 0,05$).

Öğrenme stillerine göre geometrik düşünme düzeylerinin dağılımı Tablo 5'de belirtilmektedir.

Tablo 5
Öğrenme Stillere Göre Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı

Öğrenme Stilleri	Geometrik Düzeyler	Öğrenci	%
Değiştiren	2. Düzey	5	83,3
	3. Düzey	1	16,7
	Toplam	6	100,0
Özümseyen	2. Düzey	13	41,94
	3. Düzey	17	54,84
	4. Düzey	1	3,22
	Toplam	31	100,00
Ayrıştıran	2. Düzey	20	54,1
	3. Düzey	17	45,9
	Toplam	37	100,0
Yerleştiren	2. Düzey	4	80,0
	3. Düzey	1	20,0
	Toplam	5	100,0

Tablo 5'te görüldüğü gibi, değiştiren ve yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin geometrik düzeyi, 2. düzeyde yoğunlaşmaktadır. Her iki stildeki öğrencilerden 3. düzeye sahip olanların oranı oldukça düşüktür. Yerleştiren ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilerin sayısı çok az olmasına rağmen, bu öğrenme stillerinde geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu sonucuna varılabilmektedir.

Ayrıştırıcı ve özümseyen öğrenme stiline sahip olan öğrencilerde 2. ve 3. geometrik düzeylerin oranı farklıdır. Özümseyen öğrenme stiline, %41,94 oranında 2. düzey ve %54,84 oranında 3. düzey öğrencisi var iken; ayrıştırıcı öğrenme stiline, %54,1 oranında 2. düzey ve %45,9 oranında 3. düzey öğrencisi vardır. 4. düzeyde olan öğrencinin özümseyen öğrenme stiline olduğu da göz önüne alınırsa özümseyen stildeki öğrencilerin geometrik düzeylerinin daha yüksek olduğu düşünülebilir.

Yukarıda görülen ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için, veriler SPSS 10.0 paket programına girilerek önce normallik testi yapılmıştır. Yapılan test sonucunda verilerin normalliğini belirleyen Skewness ve Kurtosis değerleri Tablo 6’te gösterilmektedir.

Tablo 6

Skewness ve Kurtosis Değerleri

	N	Skewness	Kurtosis
Öğrenme stilleri	79	-,168	-,204
Geometrik düzeyler	79	,346	-1,301

Normalliğin sağlanması için, Skewness ve Kurtosis değerlerinin (-1,+1) aralığında olması gerekmektedir. Geometrik düzeylere ait kurtosis değeri bu aralığın dışındadır. Buradan geometrik düzey verilerinin normal dağılım göstermediği söylenebilir.

Normallik sağlanmadığından; veriler sınıflamalı olduğundan ve süreklilik göstermediğinden, öğrenme stilleri ile geometrik düzeyler arasındaki ilişkinin anlamlılığını test etmek için χ^2 testi yapılmıştır. Yapılan testin sonuçlarına göre öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır [$\chi^2_{(6)}=6.396, p=0.38 > 0.05$].

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışılan öğrenci grubunda, öğrenme stillerinin çoğunlukla ayrıştırıcı ve özümseyen; az sayıda yerleştiren ve değiştiren şeklinde çıkmış olması bu öğrenci grubunun özelliğinden kaynaklanıyor olabilir. Bu sebeple normal liseler ve meslek liselerinde okuyan öğrenciler gibi daha farklı öğrenci gruplarında da bu çalışma yapılabilir.

Anadolu Liselerinin onuncu sınıflarında okuyan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin genelde 2. ve 3. düzeyde olduğu söylenebilir. 1. düzeyde hiç öğrenci olmaması, Anadolu Lisesi onuncu sınıf öğrencilerinin geometrik düzeylerinin, Olkun ve diğerlerinin (2002) çalışmasında yer alan matematik ve sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düzeyleriyle karşılaştırıldığında oldukça anlamlıdır. Bu durumun, farklı Anadolu liselerinde de olup olmadığı araştırılabilir.

Özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin genel özellikleri dikkate alındığında bu gruptaki öğrencilerin geometrik düzeylerinin daha yüksek çıkması olasılığını akla getirmektedir. Araştırma bulguları bu olasılığı az da olsa desteklemektedir. Bu konuda yapılmış başka herhangi bir çalışma olmadığından bu ilişki daha farklı örneklem gruplarında da araştırılabilir. Yapılacak başka araştırmalarla bazı öğrenme stillerinin geometrik düzeyler bakımından üstün olduğu ortaya çıkarılırsa bu durumda dezavantajlı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için bir üst geometrik düzeye geçişi kolaylaştıracak etkinlikler üzerinde çalışılabilir.

Geometrik düşünme düzeyleri ile öğrenme stilleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen, geometri öğretiminde geometrik düzeyle

rin yükseltilmesi yapılan öğretimle ilgili olduğundan öğrenme stillerine dayalı geometri eğitiminin öğrencilerin geometrik düzeylerini yükseltmede ne kadar etkili olabileceği araştırılabilir. Bu amaçla öğrenme stillerine dayalı, Van Hiele teorisini esas alan bir geometri öğretimi uygulanıp, uygulama sonuçları öğrenme stillerine dayalı öğretimin geometri eğitimine etkisi açısından değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- Altun, A. (2003). Öğretmen Adaylarının Bilişsel Stilleri ile Bilgisayara Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, volume 2 Issue1 Article 9
- Altun, M., (2000). *Matematik öğretimi*. (8. Basım) İstanbul: Alfa Basın Yayım dağıtım
- Aşkar, P. ve Akkoyunlu, B. (1993). Kolb Öğrenme Stili Envanteri. *Eğitim ve Bilim*, (87), sy:37-47
- Babadoğan, C. (2000). Öğretim Stili Odaklı Ders Tasarımı Geliştirme. *Mili Eğitim dergisi*, (147), sy:61-63
- Bahar, M. ve Bilgin, İ. (2003). Öğrenme Stilleri İrdeleyen Bir Literatür Çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (6), sy:41-70
- Bennie, K. (1997). An Analysis of the Geometric Understanding of Grade 9 Pupils Using Fuys et al.'s Interpretation of the Van Hiele Theory <<http://www.aare.edu.au/01pap/kin01220.htm>> (28.04.2004)
- Büyüköztürk, Ş. (2003). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (3. basım) Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Cathcart, W. G., Pothier, Y. M., Vance, J. H., & Bezuk, N. S. (2000). The van Hiele Levels of Geometric Thinking In Learning mathematics in elementary and middle schools. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- <<http://www.humboldt.edu/~dro1/elem/Levels%20of%20Geometric%20Thinking.doc>> (11.04.2004).
- Duatepe, A.(2000). An Investigation Of The Relationship Between Van Hiele Geometric Level Of Thinking And Demographic Variables Pre-Service Elementary School Teachers. Anpublished Masters' Thesis. M.E.T.U.
- Duatepe, A., and Ersoy, Y. (2002). The effects of using advanced calculator (TI-92/CABRI) on learning transformational geometry. *Proceeding of 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics at the Undergraduate Level*, University of Crete: Greece
- Ekici, G. (2003). Uzaktan Eğitim Ortamlarının Seçiminde Öğrenme Stillерinin Önemi, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24), sy:48-55
- Eren, A. (2002). Öznel Tercihler Sistemi Olarak Öğrenme, *Bilim ve Teknik Dergisi*, (419), sy:92-93
- Halat, E., Aspinwall, L. & Halat, S. (2004). Van Hiele Theory Curriculum in Geometry Performance and Gender. <http://convention.allacademic.com/aera2004/AERA_papers/AERA_1021_13464a.PDF> (28.04.2004)
- Halat, E., Jakubowski, E.M. ve Halat, S. (2004). Effects of Geometry Instruction Using Van Hiele Theory Based Curriculum. <http://convention.allacademic.com/aera2004/AERA_papers/AERA_1021_13266a.PDF> (28.04.2004)
- Hein, T. L. ve Budny, D. D. (1999). Teaching to Students' Learning Styles: Approaches That Work <www.american.edu/cas/physics/tlarkin/pdf_files/fie99dt.PDF> (07.05.2004)
- Henke, H. (2001). Learning Theory: Applying Kolb's Learning Style Inventory with Computer Based Training. <www.chartula.com/LEARNINGTHEORY.PDF> (06.05.2004)
- King, L. C. C. (2002). Assessing The Effect Of An Instructional Intervention On The Geometric Understanding Of Learners In A South African Primary School. <<http://www.aare.edu.au/01pap/kin01220.htm>> (04.05.2004)
- Kolb, D. A. (1985). Learning Style Inventory, <www.yk.psu.edu/~jlg18/506/Word%20files/learning_theory2/learningstyle1.doc> (02.05.2004)
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık

- Olkun, S., Toluk, Z. ve Durmuş, S. (2002). Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri. < <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b-kitabi/PDF/matematik/bildiri>> (04.11.2003)
- Peker M., Mirasyedioğlu, Ş. ve Yalın, H. İ. (2003), Öğrenme Stillere Dayalı Matematik Öğretimi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (4), sy:371-384
- Peker, M. (2003). Kolb Öğrenme Stili Modeli. *Mili Eğitim dergisi*, (157), sy:185-196
- Robison, M. (2000). Justification and Understanding Replacing two column proof with widespread justification, <<http://www.msu.edu/user/robiso12/Proof.htm>> (28.04.2004)
- Senemoğlu, N. (2002). *Gelişim Öğrenme Ve Öğretim (Kuramdan uygulamaya)*. Ankara: Gazi Kitabevi,
- Sharp, J. E. (2001). Teaching Teamwork Communication With Kolb Learning Style Theory <fie.engrng.pitt.edu/fie2001/papers/1273.pdf> (15.05.2004).
- Toluk, Z., Olkun, S. ve Durmuş, S. (2002), Problem Merkezli Ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi. < <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b-kitabi/PDF/matematik/bildiri>> (04.11.2003)
- Van de Walle, John A. (2001). Geometric Thinking and Geometric Concepts. In *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, 4th ed.* Boston: Allyn and Bacon.
- Yaakub, K. B. (1999), The Learning Styles of VOCTAC Students in Negara Brunei Darussalam, <www.ncver.edu.au/files/tr11Yaakub.rtf> (05.05.2004).

SUMMARY

Learning is defined as permanent change in behavior through the individual's own experiences (Senemoğlu, 2002). Since the experience and behavior differ according to the personal peculiarities of the individual, every individual has a learning style of her/his own. As the individuals have different learning styles, these styles need to be taken into consideration in teaching activities. Learning styles are cognitive, sensorial and physical characteristics that are constant indicators of an individual's thought, interaction and feedback of the learning environment (Yaakub, 1999).

Studies on learning style started in the '40s and became widespread in the '70s (Peker, 2003). Learning styles are included in the experimental learning theory of Kolb. Kolb defines experimental learning theory as a cycle composed of four stages. These stages are concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization and active experience. (as cited in Peker, 2003 from Kolb,1984:). There are four learning styles at this model. These are divergent, assimilator, converger and accommodator learning styles.

Pierre Van Hiele and Dina Van Hiele made studies on the development of geometric thought between 1957 and 1959. As a result, these studies showed that the subject progress is made at five levels. There are studies on Van Hiele geometric thought levels and Learning style studies worldwide and in Turkey But no study was found that focuses both on the learning styles and geometric levels and works on the relationship between them.

The aim of the study is to determine the learning styles and Van Hiele geometric levels of students and to discover whether there exists a statistically significant relationship between them.

Method

Sample group subject to research is 79 tenth graders during 2003-2004 educational year at Balıkesir Rahmi Kula Anatolian High School. 34 of them are girls and 45 of them are boys.

Research data was collected by means of Kolb Learning Style Inventory (Aşkar and Akkoyunlu, 1993) and a 25-questioned geometric level proficiency test prepared by researchers at the second term of 2003-2004 educational year.

Students' answers to the test were evaluated at the SPSS software for the validity and reliability of the geometry test prepared.

Evaluating the difference between geometric levels and learning styles of students of the students in respect to their gender by t-test.

Results

Learning styles of the students are mostly assimilator (%39,24) and converger (%46,84) styles. Assimilator and converger learning styles have something in common; one of the learning dimensions in both styles is abstract conceptualization. Given that the sample group consists of Anatolian High School students and that they were short-listed by an exam in order to be entitled to attend this school, the question "whether the Anatolian High School students in general have stronger abstract conceptualization skills?" comes to one's mind.

Since it is not normal and the data are subject to classification, and do not have any continuity, χ^2 test was applied so as to test the significance of the relationship between learning styles and geometric levels. No significant difference was found between the learning styles of girls and that of boys ($p=0,612 > 0,05$).

Students are generally at the 2nd (%53,16) and 3rd level (%45,57) according to the given geometry test. There is not any students at 1st and 5th level.

No significant difference was found between the geometric levels of the girls and boys ($p=0,563 > 0,05$).

Considering the distribution of geometric thought levels in terms of learning styles, it is observed that students that have divergent and accommodator learning styles are concentrated at level 2.

Proportion of 2nd and 3rd geometric levels is different in students with converger and assimilator learning styles. In assimilator learning style 41,94% of the students are at 2nd level, 54,84% of them are at 3rd level, on the other hand in converger learning style 54,1% of them are at 2nd level, 45,9% of them are at 3rd level. Given that the student that is at 4th level has also the assimilator learning style, it may be considered that the students with assimilator style have a higher geometric level.

Since it is not normal and the data are subject to classification, and do not have any continuity, χ^2 test was applied so as to test the significance of the relationship between learning styles and geometric levels.

No statistically significant relationship was found between learning styles and geometric levels as a result of the test [$\chi^2_{(6)}=6.396, p=0.38 > 0.05$].

Discussion and Conclusion

The fact that learning styles are mostly converger and assimilator and there are a few styles as accommodator and divergent learning styles may be due to the characteristics of the student group in the study. Therefore this study can be applied to various student groups such as public high school students and vocational high school students.

It may be said that geometric thought level of Anatolian High School 10th graders is concentrated mostly at 2nd and 3rd levels.

Despite the fact that no statistically significant relationship was found between the geometric thought levels and learning styles, a research can be made on the effectiveness of geometry education to increase the students' geometric levels; because the increase in geometric levels in geometry education is connected with the given education. With this aim, it may be possible to teach geometry based on Van Hiele theory and learning styles and evaluate the results in terms of its effect on geometry education.

Fonksiyon kavramının farklı öğrenim düzeyinde olan öğrencilerdeki gelişimi

The Development of Function Concept in Different Levels of Students

İlhan KARATAŞ* Bülent GÜVEN**

ÖZ Bu çalışmanın amacı, fonksiyon kavramının sözel, cebirsel ve grafik gösteriminin lise öğrencileri ve öğretmen adayları tarafından nasıl algılandığını ortaya koymaktır. Bu nedenle fonksiyonun sözel, cebirsel ve grafik gösterimini içeren ve yazılı cevap gerektiren bir test hazırlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 82 lise öğrencisi ve 65 ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda lise öğrencileri ve öğretmen adaylarının fonksiyonların farklı gösterimleri arasında bağlantı kuramadıkları ortaya çıkmıştır. Lise-3 öğrencilerinin fonksiyon kavramının cebirsel ve grafiksel gösterimini tanımlamada yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler kendilerine sözel şekilde verilen ifadelerin fonksiyon olup-olmadığını belirlemede başarısız olmuşlardır. Fonksiyon kavramının öğretimi sözel, cebirsel ve grafik gösterimleri ile birlikte örneklerle yapılmasına dikkat edilmelidir.

Anahtar sözcükler: Matematik Eğitimi, fonksiyon kavramı, kavram gelişimi

ABSTRACT The purpose of this study was to find out how high school students and mathematics student teachers understand the verbal, algebraic and graphical representations of the function concept. A written test comprising all three representations of the function concept was administered to 82 high school students and 65 student teachers from Mathematics Education department in a faculty of education in Turkey. Results showed that, high school students and mathematics student teachers could not find a close relation between different representations of the function concept. In addition, high school students seemed sufficient in identifying the algebraic and graphical representations of the concept, and failed in determining which of the given verbal representations was a function. It is suggested that explained representations of function should be taught with its examples in the teaching of the function concept.

Keywords: Mathematics Education, the Concept of Function, concept development.

GİRİŞ

Fonksiyon kavramı, matematik öğrenmede önemli bir yere sahiptir ve matematik eğitimi araştırmalarından en çok araştırılan konulardan birisidir (Dubinski & Harel, 1992). Ayrıca öğrencilerin değişkenler arasındaki değişimi ve ilişkiyi tanımlama, parametre değişimlerini açıklama, grafikleri açıklama ve analiz etme gibi matematiksel becerilerinin gelişiminde fonksiyon kavramının önemi vurgulanmaktadır (Clement, Edwards, Graham, 2001).

Fonksiyon kavramı matematiğin merkezinde olmasına rağmen araştırmalar öğrencilerin anlamakta zorluk yaşadıkları en zor konulardan biri olduğunu ortaya koymuşlar-

* Arş. Gör. KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Trabzon, ilhan@ktu.edu.tr

** Arş. Gör. KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, OFME, Trabzon, bguven@ktu.edu.tr

dır(Tall, 1996). Vinner(1992) öğrencilerin fonksiyon kavramı ile ilgili çeşitli görüşlerini ortaya koymuştur. Bir öğrenci fonksiyonun simetrik olması gerektiğini düşünmektedir. Fonksiyonla ilgili diğer görüşler şu şekildedir; "Fonksiyon tek bir kural olarak verilmelidir". Bu görüşe göre parçalı olarak verilen fonksiyonun fonksiyon olmadığı düşünülmektedir. "Bir fonksiyonun grafiği sürekli olmalıdır". "Bir fonksiyon bire-bir olmalıdır.". Bu görüşe göre $f(x)=12$ fonksiyonunun bire-bir olmadığı için fonksiyon olmadığı düşünülmektedir (Markovits, Eylon, & Bruckheimer, 1986)

Hitt (1998) yaptığı araştırmada, düzensiz şekilde verilen grafiklerin fonksiyon olup olmadığını belirlemede öğretmen adaylarının zorluk yaşadıklarını ve eğri şeklindeki grafiğin fonksiyon belirtmeyeceğini ifade ettiklerini bulmuştur. Buna karşın diğer öğretmenler, verilen bir grafiğe dikey (y) eksen çizerek ve grafiği tek noktada kesip kesmediğine bakarak fonksiyon olup olmadığına karar vermişlerdir. Bunun yanında öğretmenler fonksiyonun sözel tanımını başarıyla yapmışlardır.

Sonuç olarak; yapılan araştırmalarla gerek öğrencilerin gerekse öğretmenlerin fonksiyon kavramı ile ilgili yanlışlara sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin kavram yanlışları ve fonksiyon kavramı ile ilgili sahip oldukları görüşlerin kısıtlı olması, fonksiyonel becerilerinin gelişimini engellemektedir. Bu nedenle fonksiyon kavramının gelişiminin yaşa ve eğitim seviyesine göre nasıl olduğunun araştırılması gerekmektedir. Fonksiyon kavramı ve zorlukları ile ilgili bir çok araştırma olmasına rağmen, fonksiyonun gösterimleri ve bu gösterimler(cebirselsel, grafiksel, sözel,...) arasındaki ilişkileri konu alan yeterli sayıda araştırma yapılmamıştır. Ayrıca Türkiye’de fonksiyon kavramının farklı öğretim düzeyine göre gelişiminin nasıl olduğunu araştıran çalışmalara rastlanılmamıştır.

Buradan hareketle, fonksiyon kavramının sözel, cebirselsel ve grafik gösterimini öğrenciler ve öğretmen adayları nasıl tanımladıklarını ve fonksiyon kavramının eğitime göre nasıl geliştiğini ortaya koymak çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma, Lise öğrencilerinin ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının fonksiyon kavramı hakkında ne düşündüklerini ortaya koymak amacıyla 2002-2003 eğitim-öğretim yılının ilk yarısında yapılmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama aracı, örneklem grubu ve veri analizi aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Örneklem

Çalışmanın örneklemini Trabzon’da bir lisede öğrenim gören 27 lise-1, 29 lise-2 ve 26 lise-3 öğrencileri ile KTÜ Fatih Eğitim fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliğinde okuyan 27 1. sınıf ve 38 4. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 147 kişi oluşturmaktadır. Fonksiyon kavramı lise matematik müfredatında 1. sınıftan itibaren yer almaktadır. Ayrıca üniversite 1. sınıfta da Analiz-1 dersinde de fonksiyon kavramına vurgu yapılmaktadır. Çalışmanın amacı fonksiyon kavramının farklı eğitim düzeylerinde öğrenim gören öğrenciler tarafından nasıl algılandığını ve kavram gelişimini ortaya koymak olduğundan çalışmanın katılımcıları Lise öğrencileri ile üniversite öğrencilerinden seçilmiştir.

Veri toplama aracı

Veri toplama aracı olarak fonksiyon kavramının sözel, cebirselsel ve grafik gösterimi ile ilgili soruları içeren ve yazılı cevap gerektiren test kullanılmıştır. Test, üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci bölümde yer alan 4 soru fonksiyon kavramının sözel tanımı ile ilgili ve öğrencilerin fonksiyon kavramı hakkında ne düşündüklerini ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. İkinci

bölümde yer alan 9 soru ise fonksiyonun cebirsel gösterimi ile ilgilidir. Öğrenciler, cebirsel şekilde verilen soruların hangilerinin fonksiyon olduğunu hangilerinin fonksiyon olmadığını belirlemeleri gerekmektedir. Üçüncü bölüm ise fonksiyon kavramının grafik gösterimi ile ilgili 9 soruyu içermektedir. Grafik şekilde verilmiş soruların hangilerinin fonksiyon belirttiğini, hangilerinin belirtmediğini öğrencilerden açıklamaları istenmektedir. İkinci ve üçüncü bölümde yer alan sorular, literatür çalışması ile elde edilen bulgular doğrultusunda hazırlanmış ve bir kısmı ise Zachariades, Christou & Papageorgiou (2002) tarafından yapılmış çalışmadan alınmıştır. Veri toplama aracı Şekil.1'de verilmiştir.

Veri analizi

Çalışmada elde edilen bulgular hem nitel hem de nicel olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin veri toplama aracındaki sorulara vermiş olduğu cevaplar; *doğru, yanlış ve cevapsız* şeklinde gruplandırılıp tablo haline dönüştürüldükten sonra nicel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar gruplandırılarak bulgular kısmında nicel veriler ile birlikte nitel olarak yorumlanmıştır. Bulgular, öğrencilerin yazılı olarak vermiş olduğu cevaplara dayalı olarak oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

I. Aşağıdaki sorular fonksiyonlar konusu ile ilgilidir. Görüşlerinizi ve fikirlerinizi açıklayarak yazınız

- Fonksiyon kavramını nasıl tanımlayabilirsiniz? Fonksiyon olabilmesi için ne gereklidir?
- Okuduğunuz bir kitabın ismini ve yazarını, kelime uzunluğuna göre sınıfladığınızı düşünelim. Bu bilgileri düzenlediğinizde bir fonksiyon tanımlanmış olur muyuz? Fonksiyon olabilmesi için nasıl bir ilişki olması gerekir? Neden?
- "Ali, Salih ve Feli, kırtasiyeden kalem, silgi ve defter almaya gidiyorlar. Ali silgi, defter ve kalem alıyor, Salih defter ve silgi, Feli ise sadece kalem alıyor" şeklindeki bir ifade size bir fonksiyon belirtir mi? Neden?
- "Ahmet'in 3, Mehmet'in 2, Ayşe'nin 5 kardeşi var" ifadesi bir fonksiyon belirtir mi? Neden?

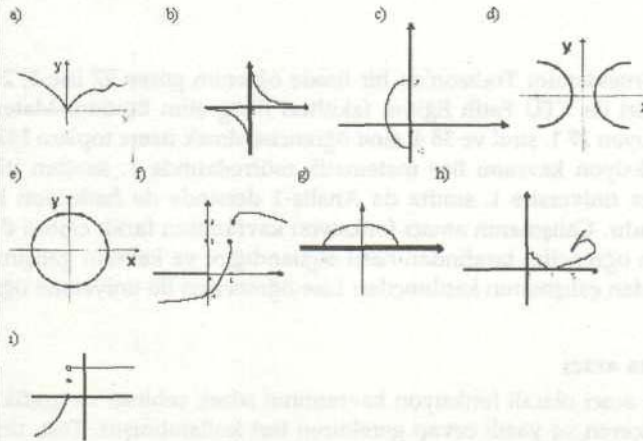
II. Aşağıda verilen denklemlerin hangileri fonksiyondur, hangileri fonksiyon değildir?

Karşılıklarına kısaca belirtiniz.

a) $x^2+y^2=3$ b) $f(x)=3$ c) $g(x)=\sqrt{x^2}$ d) $y^2=x^2$ e) $x^4=3y$ f) $y=x^2-2$ g) $f(x)=e^x$ h) $g(x)=\sqrt[3]{x}$

i) $y = \begin{cases} x-1, x < 2 \\ x+3, x \geq 2 \end{cases}$

III. Aşağıda verilen grafiklerin hangileri fonksiyondur? Hangileri fonksiyon değildir? Karşılıklarına kısaca belirtiniz.



Şekil 1. Veri toplama aracı

dır(Tall, 1996). Vinner(1992) öğrencilerin fonksiyon kavramı ile ilgili çeşitli görüşlerini ortaya koymuştur. Bir öğrenci fonksiyonun simetrik olması gerektiğini düşünmektedir. Fonksiyonla ilgili diğer görüşler şu şekildedir; "Fonksiyon tek bir kural olarak verilmelidir". Bu görüşe göre parçalı olarak verilen fonksiyonun fonksiyon olmadığı düşünülmektedir. "Bir fonksiyonun grafiği sürekli olmalıdır". "Bir fonksiyon bire-bir olmalıdır.". Bu görüşe göre $f(x)=12$ fonksiyonunun bire-bir olmadığı için fonksiyon olmadığı düşünülmektedir (Markovits, Eylon, & Bruckheimer, 1986)

Hitt (1998) yaptığı araştırmada, düzensiz şekilde verilen grafiklerin fonksiyon olup olmadığını belirlemede öğretmen adaylarının zorluk yaşadıklarını ve eğri şeklindeki grafiğin fonksiyon belirtmeyeceğini ifade ettiklerini bulmuştur. Buna karşın diğer öğretmenler, verilen bir grafiğe dikey (y) eksen çizerek ve grafiği tek noktada kesip kesmediğine bakarak fonksiyon olup olmadığına karar vermişlerdir. Bunun yanında öğretmenler fonksiyonun sözel tanımını başarıyla yapmışlardır.

Sonuç olarak; yapılan araştırmalarla gerek öğrencilerin gerekse öğretmenlerin fonksiyon kavramı ile ilgili yanlışlara sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin kavram yanlışları ve fonksiyon kavramı ile ilgili sahip oldukları görüşlerin kısıtlı olması, fonksiyonel becerilerinin gelişimini engellemektedir. Bu nedenle fonksiyon kavramının gelişiminin yaşa ve eğitim seviyesine göre nasıl olduğunun araştırılması gerekmektedir. Fonksiyon kavramı ve zorlukları ile ilgili bir çok araştırma olmasına rağmen, fonksiyonun gösterimleri ve bu gösterimler(cebirselsel, grafiksel, sözel,...) arasındaki ilişkileri konu alan yeterli sayıda araştırma yapılmamıştır. Ayrıca Türkiye'de fonksiyon kavramının farklı öğretim düzeyine göre gelişiminin nasıl olduğunu araştıran çalışmalara rastlanılmamıştır.

Buradan hareketle, fonksiyon kavramının sözel, cebirselsel ve grafik gösterimini öğrenciler ve öğretmen adayları nasıl tanımladıklarını ve fonksiyon kavramının eğitime göre nasıl geliştiğini ortaya koymak çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma, Lise öğrencilerinin ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının fonksiyon kavramı hakkında ne düşündüklerini ortaya koymak amacıyla 2002-2003 eğitim-öğretim yılının ilk yarısında yapılmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama aracı, örneklem grubu ve veri analizi aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Örneklem

Çalışmanın örneklemini Trabzon'da bir lisede öğrenim gören 27 lise-1, 29 lise-2 ve 26 lise-3 öğrencileri ile KTÜ Fatih Eğitim fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliğinde okuyan 27 1. sınıf ve 38 4. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 147 kişi oluşturmaktadır. Fonksiyon kavramı lise matematik müfredatında 1. sınıftan itibaren yer almaktadır. Ayrıca üniversite 1. sınıfta da Analiz-1 dersinde de fonksiyon kavramına vurgu yapılmaktadır. Çalışmanın amacı fonksiyon kavramının farklı eğitim düzeylerinde öğrenim gören öğrenciler tarafından nasıl algılandığını ve kavram gelişimini ortaya koymak olduğundan çalışmanın katılımcıları Lise öğrencileri ile üniversite öğrencilerinden seçilmiştir.

Veri toplama aracı

Veri toplama aracı olarak fonksiyon kavramının sözel, cebirselsel ve grafik gösterimi ile ilgili soruları içeren ve yazılı cevap gerektiren test kullanılmıştır. Test, üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci bölümde yer alan 4 soru fonksiyon kavramının sözel tanımı ile ilgili ve öğrencilerin fonksiyon kavramı hakkında ne düşündüklerini ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. İkinci

bölümde yer alan 9 soru ise fonksiyonun cebirsel gösterimi ile ilgilidir. Öğrenciler, cebirsel şekilde verilen soruların hangilerinin fonksiyon olduğunu hangilerinin fonksiyon olmadığını belirlemeleri gerekmektedir. Üçüncü bölüm ise fonksiyon kavramının grafik gösterimi ile ilgili 9 soruyu içermektedir. Grafik şekilde verilmiş soruların hangilerinin fonksiyon belirttiğini, hangilerinin belirtmediğini öğrencilerden beklenmektedir. İkinci ve üçüncü bölümde yer alan sorular, literatür çalışması ile elde edilen bulgular doğrultusunda hazırlanmış ve bir kısmı ise Zachariades, Christou & Papageorgiou (2002) tarafından yapılmış çalışmadan alınmıştır. Veri toplama aracı şekil.1'de verilmiştir.

Veri analizi

Çalışmada elde edilen bulgular hem nitel hem de nicel olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin veri toplama aracındaki sorulara vermiş olduğu cevaplar; *doğru, yanlış ve cevapsız* şeklinde gruplandırılıp tablo haline dönüştürüldükten sonra nicel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar gruplandırılarak bulgular kısmında nicel veriler ile birlikte nitel olarak yorumlanmıştır. Bulgular, öğrencilerin yazılı olarak vermiş olduğu cevaplara dayalı olarak oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

I. Aşağıdaki sorular fonksiyonlar konusu ile ilgilidir. Görüşlerinizi ve fikirlerinizi açıklayarak yazınız

a. Fonksiyon kavramını nasıl tanımlayabilirsiniz? F fonksiyon deblim esi için ne gereklidir?

b. Okuduğunuz bir kitabın ismini ve yazarını, kelime uzunluğuna göre anıfladığınızı düşünelim. Bu bilgileri düzenlediğimizde bir fonksiyon tanımlamış olur muyuz? F fonksiyon deblim esi için nasıl bir ilişki olması gerekir? Neden?

c. "Ali, Salih ve Veli, kurtasyeden kalem, silgi ve defter almaya gidiyorlar. Ali silgi, defter ve kalem alıyor, Salih defter ve silgi, Veli ise sadece kalem alıyor" şeklindeki bir ifade sizce bir fonksiyon belirtir mi? Neden?

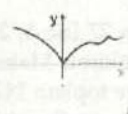
d. "Ahmet'in 3, Mehmet'in 2, Ayşe'nin 5 kardeşi var" ifadesi bir fonksiyon belirtir mi? Neden?


II. Aşağıda verilen denklemlerin hangileri fonksiyondur, hangileri fonksiyon değildir? Karşılıklarına kısaca belirtiniz.

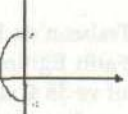
a) $x^2 + y^2 = 3$ b) $f(x) = 3$ c) $g(x) = \sqrt{x^2}$ d) $y^2 = x^2$ e) $x^4 = 3y$ f) $y = x^2 - 2$ g) $f(x) = e^x$ h) $g(x) = \sqrt[3]{x}$

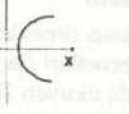
i) $y = \begin{cases} x-1, x < 2 \\ x+3, x \geq 2 \end{cases}$

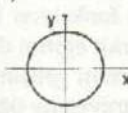
III. Aşağıda verilen grafiklerin hangileri fonksiyondur? Hangileri fonksiyon değildir? Karşılıklarına kısaca belirtiniz.

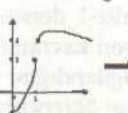
a) 

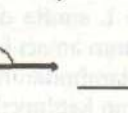
b) 

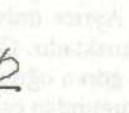
c) 

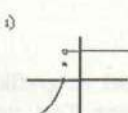
d) 

e) 

f) 

g) 

h) 

i) 

Şekil 1. Veri toplama aracı

BULGULAR

Bu bölümde fonksiyon kavramı ile ilgili teste öğrencilerin vermiş olduğu cevapların hem yüzdelik hem de sözel gösterimleri yer almaktadır.

I. Bölümle ilgili sorulardan elde edilen bulgular;

I. bölümde yer alan sorulardan birincisi öğrencilerin fonksiyon kavramı hakkında düşündükleri ile ilgilidir. İkinci, üçüncü ve dördüncü soru ise öğrencilerden verilen bir sözel ifadenin fonksiyon olup-olmadığını nedenleri ile birlikte açıklamaları istenmektedir.

Tablo 1.

I. Bölüm sorularına verilen cevaplar ve yüzdelikleri

Öğrenciler	a						b						c						d					
	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%
Lise-1	22	81	5	19	0	0	8	30	15	56	4	14	15	56	8	30	4	14	19	70	6	22	2	8
Lise-2	25	86	2	7	2	7	4	14	5	17	20	69	23	79	4	14	2	7	16	55	10	34	3	11
Lise-3	14	54	10	38	2	8	5	19	17	65	4	16	13	50	9	34	4	16	10	38	9	34	7	28
Mat.Öğr-1	24	88	3	12	0	0	8	29	9	33	10	38	19	70	7	25	1	05	17	62	6	22	4	16
Mat.Öğr-4	36	94	2	6	0	0	10	26	12	31	16	43	30	78	8	22	0	0	27	71	10	26	1	3

Tablo.1 de görüldüğü gibi çalışmaya katılan Lise-1, Lise-2, matematik öğretmenliği 1.sınıf ve 4.sınıf öğrencilerinin fonksiyon kavramını doğru şekilde tanımlamıştır. Fakat Lise-3 öğrencilerinin %38'lik bir bölümü fonksiyon kavramını doğru şekilde tanımlayamamıştır.

Lise-1 öğrencileri genellikle fonksiyon kavramını "iki küme vardır; tanım ve değer kümesi. Tanım kümesinde boşta eleman kalmayacak ve tanım kümesindeki eleman değer kümesindeki elemanla bir kere eşleşmek zorundadır" şeklinde tanımlamışlardır. Benzer şekilde Lise-2 öğrencileri bu tanıma benzer tanımlar yapmışlardır. Fakat bir öğrenci fonksiyon tanımını "iki küme arasında bir bağdır" şeklinde tanımlamıştır. Lise-3 öğrencileri ise fonksiyonu denklem şeklinde tanımlama eğilimindedirler. Öğrencilerin çoğunluğu fonksiyonu " $f(x)=ax+b$ şeklindeki bilinmeyi içeren ifadeler fonksiyondur" örneklendirerek tanımlamışlardır. Matematik öğretmenliği bölümü 1. sınıfta okuyan öğrencilerin %88'i fonksiyon kavramını doğru tanımlamıştır. Öğrencilerin tanımları, fonksiyonun formal tanımına benzerdir. Bir öğrenci; "Tanım kümesinde alınan bir değer görünü kümesinde en çok bir elemana karşılık gelmesi gerekir. Fonksiyon bir kümenin görüntü kümesidir. Fonksiyon tanımına örnek olarak tanım kümesinde insanlar, değer kümesinde odalar olsun. bir insan yalnız bir odada kalabileceğinden yalnız bir değer alır. Ama iki insan bir odada kalabilir, yani 2 elemana görüntü kümesinde bir eleman karşılık gelebilir" şeklinde örneklendirerek tanım yapmıştır.

Matematik öğretmenliği 4.sınıfta okuyan öğrencilerin hemen hemen hepsi fonksiyon kavramını doğru şekilde tanımlayabilmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu genel görüş; "fonksiyon özel bir bağıntıdır. A'dan aldığı elemanı B'den yalnız bir elemana eşleyen A'da açıkta eleman kalmayacak eşlemelerin oluşturduğu bağıntıya fonksiyon denir. Fonksiyon olabilmesi için boş olmayan iki küme, tanım kümesinde açıkta eleman kalmayacak şekilde bu elemanların değer kümesinde yalnız bir elemanla eşleşmesi gerekir" şeklindedir. Bir öğrenci ise fonksiyonu "bir kümeyi başka bir kümeye çeviren işlem olarak tanımlanabilir. Tanım kümesini alıp değer kümesine dönüştürür. Attığımız paraları kutu kolaya dönüştüren bir kola makinesi gibi düşünülebilir" şeklinde makine olarak tanımlamıştır.

Birinci bölümde yer alan b sorusunu Matematik öğretmenliği 4.sınıf öğrencilerinin %43'ü, 1.sınıf öğrencilerinin %38'i ve lise-2 öğrencilerinin %69'u cevapsız bırakırken lise-3 öğrencilerinin %65'i ve lise-1 öğrencilerinin %56'ı soruya yanlış cevap vermişlerdir. Lise-1 ve lise-2 öğrencilerinin bir kısmı b sorusu için *"fonksiyon tanımlanmış olmayız. Fonksiyon olabilmesi için bir harften yalnız bir tane olmalıdır ve kümeler denk olmalı veya kümelerde bazı harfler eşit olması gerekir"* şeklinde gerekçe göstermişlerdir. Bu soruya doğru cevap veren öğrenciler, verileri iki küme olarak ifade ederek fonksiyon olabileceğini söylemişlerdir. Fonksiyonu sınıflama olarak tanımlayan matematik öğretmenliği 1.sınıf öğrencilerinden birisi b sorusunun fonksiyon olabileceğini ifade etmiştir, *"...çünkü yazarın ve kitabın ismini, kelime uzunluğuna göre sınıflama yaparak gruplara ayırıyoruz"* şeklinde neden göstermiştir. Matematik öğretmenliği 4.sınıf öğrencilerinden birisi ise, yazarın ve kitabın ismini bir küme ve kelime uzunluklarını diğer küme olarak ifade etmiş ve eşleme yaparak fonksiyon şartlarını sağladığını söyleyerek fonksiyon olduğunu söylemiştir. Buna karşın fonksiyonu bir işlev ve makine olarak tanımlayan öğrenciler, b sorusunun fonksiyon olmadığını ve *"fonksiyon tanımı için iki küme arasında bir bağ olmalıdır, bu soruda iki küme arasında fonksiyon oluşturacak bağ yok"* şeklinde gerekçe göstermişlerdir. Ayrıca bir lise-3 öğrencisi ise *"fonksiyon değildir. Fonksiyon olabilmesi için daha belirgin yani net değerlere ihtiyaç vardır. Çünkü fonksiyon karşılıklı değerleri eşleyebiliriz"* demiştir.

Birinci bölümdeki c sorusunda öğrenciler, iki küme arasında eşleme yaparak verilen ifadenin fonksiyon olmadığını ifade etmişlerdir. a sorusunda yer alan fonksiyon olma şartlarını doğru ifade eden öğrencilerin hemen hemen hepsi c sorusunda verilen ifadenin fonksiyon olmadığını söylemişlerdir. Matematik öğretmenliği 1.sınıfta okuyan bir öğrenci fonksiyonu *"A ve B iki küme olsun. f A'dan B'ye bir bağıntı olsun. A'daki $\forall a \in A$ için B'de en az bir $b \in B$ görüntüsü varsa fonksiyondur."* şeklinde tanım yapan öğrenci, c sorusu için fonksiyon olduğunu ifade etmiştir ve *"...çünkü A'daki her elamanın en az bir görüntüsü var"* düşüncesini açıklamıştır. Fonksiyon kavramını bir kümenin elamanlarını başka bir kümenin elemanlarına dönüştüren bağıntı olarak tanımlayan matematik öğretmenliği 4. sınıf öğrencisi bu tanımdan hareketle c sorusunun fonksiyon olabileceğini ifade etmiş ve *"f: kişiler \rightarrow alışveriş"* şeklinde göstermiştir.

Birinci bölümde yer alan d sorusuna matematik öğretmenliği 4. sınıf öğrencileri %71, 1. sınıf öğrencileri %62, lise-1 öğrencileri %70, lise-2 öğrencileri %55 ve lise 3 öğrencileri %38 oranında doğru cevap vermiştir. Lise-3 öğrencilerinin %34'ü d sorusunda verilen ifadenin fonksiyon belirtmediğini ifade etmişlerdir. Bu öğrenciler fonksiyon kavramını *" $\forall x \in R$ olması gerekir, bununla ilgili $f(x)=3x+2$ gibi bir denklem kurulması gerekir. Fonksiyon ayrıca işlev demektir"* şeklinde tanımlamış ve d sorusu için ise *"...fonksiyon değildir. Sadece küme belirtir"* şeklinde ifade etmişlerdir. Lise-1 öğrencileri tanım kümesinin ve değer kümesinin olduğunu ve eşleştirme yapıldığında fonksiyon olma özelliğini sağladığını söyleyerek d sorusunun fonksiyon belirtebileceğini ifade etmişlerdir. Buna karşın matematik öğretmenliği 4.sınıf öğrencilerinden birisi, *"tanım kümesindeki elemanlarla değer kümesindeki elemanlar 1-1 eşleşmiş. Fonksiyon olma kuralına uyuyor fakat burada bir örüntü(kural) kurulamıyor. Dolayısıyla fonksiyon belirtmez"* şeklinde söylemiştir. Benzer şekilde başka bir öğrenci ise *"bence bu ifade fonksiyon belirtmez. Çünkü bir bağıntı belirtilmemiştir"* şeklinde söylemiştir. Fonksiyonu bir makine olarak tanımlayan matematik öğretmenliği 1. ve 4.sınıf öğrencileri d sorusunun fonksiyon olmadığını ve fonksiyon olması için işlev gören bir makine olması gerektiğini ifade etmiştir.

II. Bölümle ilgili sorulardan elde edilen bulgular;

Bu bölümde yer alan sorular fonksiyonun cebirsel gösterimi ile ilgilidir. Öğrenciler, hangi denklemlerin fonksiyon, hangi denklemlerin fonksiyon olmadığını açıklayarak belirtmeleri gerekmektedir.

İkinci bölümdeki a sorusuna çalışmaya katılan Lise-1 öğrencileri %56, Lise-2 öğrencileri %55 ve matematik öğretmenliği 4. sınıf öğrencileri %58 oranında doğru cevaplar-ken Lise-3 öğrencilerinin %65'i ve matematik öğretmenliği 1.sınıf öğrencilerinin %55'i $x^2+y^2=3$ denkleminin fonksiyon olduğunu ifade etmiştir. Matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencileri $x^2+y^2=3$ denklemini $y=\sqrt{3-x^2}$ şeklinde dönüştürerek fonksiyon olduğunu söylemişlerdir. Fonksiyonu x ve y'li ifadelerden oluşan denklem olarak tanımlayan Lise-3 öğrencileri a sorusundaki ifadenin x ve y'yi içerdiğinden fonksiyon olduğunu söylemiştir. Matematik öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerden birisi a sorusunun çember denklemini verdiği için fonksiyon olduğunu ifade etmiştir.

Tablo.2.

II. Bölüm sorularına verilen cevaplar ve yüzdeleri

Öğrenciler	a					b					c					d					e									
	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%
Lise-1	15	56	2	8	10	34	23	86	2	7	2	7	15	56	8	30	5	14	17	62	5	19	5	19	8	30	16	59	3	11
Lise-2	16	55	5	17	8	28	24	83	0	5	17	15	52	4	14	10	34	13	45	5	17	11	38	6	20	15	52	8	28	
Lise-3	5	19	17	65	4	16	18	68	4	16	4	16	17	65	5	19	4	16	3	12	19	72	4	16	10	38	10	38	6	23
Mat.Öğr.1	10	38	15	55	2	7	22	81	1	5	4	14	20	74	6	22	1	4	8	30	15	56	4	14	14	51	10	37	3	12
Mat.Öğr.4	22	58	15	39	1	3	37	97	0	1	3	25	66	13	34	0	0	16	42	21	55	1	3	26	68	8	21	4	11	

Öğrenciler	f					g					h					i														
	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%						
Lise-1	10	37	9	33	8	30	11	41	9	33	7	26	12	47	8	30	7	23	3	11	20	75	4	14	11	20	75	4	14	
Lise-2	15	52	8	28	6	20	15	52	5	17	9	31	20	69	4	14	5	17	4	13	17	59	8	28	13	17	59	8	28	
Lise-3	15	58	8	31	3	11	13	50	10	38	3	12	18	68	6	23	2	9	3	12	17	65	6	23	12	17	65	6	23	
Mat.Öğr.-1	18	67	4	15	5	18	14	52	9	33	4	15	22	82	1	4	4	14	6	22	17	63	4	15	14	17	63	4	15	
Mat.Öğr.4	34	89	3	8	1	3	20	53	13	34	5	13	37	97	0	0	1	3	16	42	19	50	3	8	16	42	19	50	3	8

b sorusuna doğru cevap veren öğrenciler, sabit fonksiyon olduğunu ileri sürerek fonksiyon olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde h sorusunu kökten çıkararak $f(x)=2$ şekline dönüştürdükten sonra fonksiyon olduğunu belirtmişlerdir.

c sorusuna Lise-1 öğrencilerinin %56'si, Lise-2 öğrencilerinin %52'i, Lise-3 öğrencilerinin %65'i, matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin %74'ü, matematik öğretmenliği 4.sınıf öğrencilerinin %66'ı doğru cevap verirken matematik öğretmenliği 4.sınıf öğrencilerinin %34'ü ve lise-1 öğrencilerinin %30'u yanlış cevap vermiştir. Matematik öğretmenliği 4. sınıf öğrencileri ise $g(x)=\sqrt{x^2}$ denklemini $g(x)=\sqrt{x}$ şeklinde dönüştürerek belirsizlik olduğundan fonksiyon olmadığını söylemiştir.

d sorusuna Lise-1 öğrencilerinin %62 ve Lise-2 öğrencilerinin %45'i doğru cevap verirken Lise-3 öğrencilerinin %72'i, matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin %56'ı ve 4.sınıf öğrencilerinin %55'i yanlış cevap vermiştir. Yanlış cevap veren öğrencilerin büyük çoğunluğu $y^2=x^2$ denklemini $y=x$ şekline dönüştürdükten sonra fonksiyon olduğunu söylemişlerdir. Benzer şekilde matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencileri denklemi $y=|x|$ şekline dönüştürüp fonksiyon olduğunu söylemişlerdir. Diğer yandan, matematik öğretmenliği öğrencilerinden birisi denklemi $\sqrt{y}=\sqrt{x}$ şeklinde düzenleyerek belirsizlik olduğundan fonksiyon olmadığını ifade etmiştir.

e sorusuna Lise-1 öğrencilerinin %59'u, lise-2 öğrencilerin %52'i, lise-3 öğrencilerinin %38'i yanlış cevap verirken matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin %54'ü ve

4.sınıf öğrencilerinin %68'i doğru cevap vermiştir. Lise-3 öğrencileri fonksiyonu $f(x)$, $g(x)$ 'lerden oluştuğunu söylediğinden e sorusu için fonksiyon olmadığını söylemişlerdir.

g sorusuna matematik öğretmenliği öğrencilerinin %34'ü ve 1.sınıf öğrencilerinin %33'ü ve Lise-3 öğrencilerinin %38'i yanlış cevap vermiştir. Fonksiyon olabilmesi için denklemin x 'li ifadeleri içermesi gerektiğini savunan öğrenciler, g sorusunun fonksiyon olmadığını söylemişlerdir.

ı sorusuna Lise-1 öğrencilerinin %75'i, Lise-2 öğrencilerinin %59'u, Lise-3 öğrencilerinin %65'i, matematik öğretmenliği 1.sınıf öğrencilerinin %63'ü ve 4.sınıf öğrencilerinin %50'si yanlış cevap vermişlerdir. Fonksiyon olmadığını düşünen matematik öğretmenliği 1.sınıf ve 4.sınıf öğrencileri "... $x < 2$ değerlerinin görüntüsü olmadığından fonksiyon değildir" şeklinde gerekçelerini açıklamışlardır.

III. Bölümle ilgili sorulardan elde edilen bulgular;

Bu bölümde yer alan sorular fonksiyonun grafik gösterimi ile ilgilidir. Öğrenciler hangi grafiklerin fonksiyon belirttiğini, hangi grafiklerinin fonksiyon belirtmediklerini açıklayarak yapmaları gerekmektedir.

Tablo.3.

III. Bölüm sorularına verilen cevaplar ve yüzdeler

Öğrenciler	a				b				c				d				e													
	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%						
Lise-1	17	62	8	30	2	8	18	67	7	26	2	7	21	78	6	22	0	0	19	70	5	19	3	11	18	67	5	19	4	14
Lise-2	12	38	16	55	1	7	19	65	8	28	2	7	21	72	4	14	4	14	14	48	6	20	9	32	13	45	12	41	4	14
Lise-3	15	58	6	23	5	19	7	27	13	50	6	23	4	16	17	65	5	19	11	42	8	31	7	17	6	23	16	61	4	16
Mat.Öğr.1	12	44	11	40	4	16	20	74	2	7	5	19	20	74	5	19	2	7	20	74	5	19	2	7	21	78	4	15	2	7
Mat.Öğr-4	27	71	10	26	1	3	34	90	2	5	2	5	33	86	4	11	1	3	25	65	12	31	1	3	23	60	14	37	1	3

Öğrenciler	f				g				h				ı											
	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%	D	%	Y	%	C	%
Lise-1	13	48	13	48	1	4	15	53	12	47	0	0	18	67	6	22	3	11	10	34	12	47	5	19
Lise-2	5	17	19	66	5	17	10	34	14	49	5	17	16	55	8	28	5	17	17	59	10	34	2	7
Lise-3	13	50	8	31	5	19	17	65	8	31	1	4	19	73	3	11	4	16	11	42	14	54	1	4
Mat.Öğr.-1	16	59	6	22	5	19	14	52	7	26	6	22	20	73	3	12	4	15	7	26	15	55	5	19
Mat.Öğr-4	22	58	13	34	3	8	30	79	6	15	2	6	32	84	5	13	1	3	13	34	24	63	1	3

Bu bölümde yer alan soruları, matematik öğretmenliği 1.ve 4.sınıf öğrencileri grafiklere paralel doğrular çizerek cevaplama eğilimindedirler. Fonksiyon olma şartını "y eksenine paralel doğrular çizdiğimizde bu doğrular fonksiyon grafiğini eğer iki noktada kesiyorsa bu grafik fonksiyon değildir. Eğer tek noktada kesiyorsa bu grafik fonksiyon grafiğidir" şeklinde açıklayan öğrenciler grafikleri kolay bir şekilde tanımlamışlardır.

a sorusuna Lise-1 öğrencilerinin %62'i, Lise-3 öğrencilerinin %58'i, matematik öğretmenliği 1.sınıf öğrencilerinin %44'ü ve 4.sınıf öğrencilerinin %71'i doğru cevaplarırken Lise-2 öğrencilerinin %55'i yanlış cevaplamıştır.

Lise-1 öğrencileri bu bölümde yer alan soruları cevaplarırken "yansıması olan grafikler fonksiyon değildir" şeklinde görüşü olan öğrenciler, e sorusu için "grafik yansımış fonksiyon değildir", benzer şekilde "d ve b'de fonksiyon değildir, fakat c sorusu fonksiyondur" şeklinde sebep göstermiştir. Buna karşın bir öğrenci e sorusu için "fonksiyon

grafiği yuvarlak oluşturmuş, her noktaya iki nokta karşılık geliyor" diyerek fonksiyon olmadığını söylemiştir.

Lise-2 öğrencilerinin bir kısmı f sorusu için "tanım kümesinde boşta eleman kalıyor, fonksiyon değildir" şeklinde açıklama yapmıştır.

Lise-3 öğrencileri bu bölümdeki soruları cevaplama da daha önceden grafiği görmüş ise fonksiyon olduğunu ifade etmiştir. Mesela bir öğrenci, e sorusu için "trigonometride gördüm, fonksiyondur", b sorusu için ise "...fonksiyon değildir, çünkü fizik ve kimyada böyle grafikler gördüm" şeklinde cevap vermiştir. Benzer şekilde bir öğrenci ise simetrisi olan grafiklerin fonksiyon olduğunu belirterek b, d ve e sorularının fonksiyon, diğerleri için ise simetrisi olmadığından fonksiyon olmadığını ifade etmiştir. Matematik öğretmenliği 1.sınıf öğrencileri, Lise-2 öğrencilerinin sahip olduğu fikirlere benzer şekilde f sorusunun fonksiyon olmadığını ifade etmişlerdir. Gerekçe olarak da "...çünkü 1'in görüntüsü olmadığından fonksiyon değildir" ifade etmişlerdir. Matematik öğretmenliği 4.sınıf öğrencilerinden birisi e sorusu için "grafiği $x^2+y^2=a^2$ şeklinde yazabildiğimizden fonksiyondur" şeklinde açıklama yapmıştır. Başka bir öğrenci ise d sorusu için "grafiği $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ şeklinde yazabiliyoruz, fonksiyondur" açıklamasını yapmıştır. Fonksiyon olması için 1-1 olması gerektiğini savunan öğrenci, 1 sorusu için 1-1 olduğundan fonksiyon olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca 1 sorusu için "parçalı fonksiyon olduğundan fonksiyondur" şeklinde ifade etmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Lise öğrencilerinin ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının fonksiyon kavramının sözel, cebirsel ve grafik gösterimlerini nasıl algıladıklarını ortaya koymak amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda çoğu öğrencinin fonksiyonun farklı gösterimleri arasındaki ilişkiyi kuramadıkları ortaya çıkmıştır. Lise-1 ve Lise-2 öğrencileri fonksiyon tanımını formal tanıma yakın bir tanım yapma ve küme olarak gösterme eğiliminde olurken, matematik öğretmenliği öğrencileri fonksiyonu matematiksel ifadelerle ve örneklerle gösterme eğilimindedirler. Ayrıca öğretmen adayları fonksiyonu işlev gören bir makine olarak tanımlamışlardır. Fonksiyonu kural veya işlev gören bir makine olarak tanımlayan öğrencilerin, sözel ifadelerdeki iki küme arasında bir kural göremediklerinden fonksiyon olup-olmadığını belirlemede başarısız oldukları ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu sonuç Vinner'in (1992) yaptığı araştırmanın sonuçları ile uyumludur. Ayrıca Lise-3 öğrencileri fonksiyonu $f(x)=ax+b$ şeklinde ve değişken içeren denklemler olarak tanımlamışlardır. Dolayısıyla öğrencilerin, ikinci bölümde yer alan cebirsel ifadeleri cevaplama da başarılı olamadıkları ortaya çıkmıştır. Fonksiyonu denklem olarak algılamaları bu gibi yanlışların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu ise Williams'ın (1998) sonuçları ile paralellik taşımaktadır. Ayrıca fonksiyon olma şartlarını eksik tanımlayan öğrencilerin, birinci bölümde yer alan sözel ifadelerin fonksiyon olup-olmadığını belirlemede başarısız oldukları ortaya çıkmıştır.

Çalışma ile öğrencilerin fonksiyonların cebirsel gösterimini belirlemede zorluk çektikleri ortaya çıkmıştır. Özellikle öğretmen adayları $x^2+y^2=3$ şeklinde verilen çember denklemini $y=\sqrt{3-x^2}$ şekline dönüştürerek fonksiyon olduğunu belirtmişlerdir. Zachariades, Christou ve Papageorgiou'un (2002) yaptıkları çalışmada matematik öğrencileri bu soruyu "denklem olduğundan fonksiyondur" şeklinde cevaplamışlardır. Dolayısıyla çalışmamızda yer alan öğretmen adaylarının aynı yanılıya sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının bu yanılıya sahip olması fonksiyon kavramının öğretiminde cebirsel gösterimine daha çok önem verilmesini zorunlu hale getirmektedir.

Gerek lise öğrencileri gerekse öğretmen adayları paçalı şekilde verilen denklemin görüntülerine bakmadan paçalı fonksiyon olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğren-

cilerin, parçalı fonksiyonların değer kümelerini dikkate almadan fonksiyon olduğunu belirleme eğiliminde olduğu ortaya çıkmıştır. Bu ise Markovits, Eylon ve Bruckheimer'in (1986) çalışmasında ortaya çıkan sonuçları desteklemektedir.

Çalışmada lise öğrencilerinin fonksiyonların grafik gösterimini tanımlamada zorluk çektikleri ve başarısız oldukları ortaya çıkmıştır. Buna karşın öğretmen adayları grafik gösterimini belirlemede y eksenine paralel doğrular çizerek grafiğin fonksiyon grafiği olup-olmadığını belirledikleri ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin kavram yanılgıları ve fonksiyon kavramı ile ilgili sahip oldukları görüşlerin kısıtlı olması, fonksiyonel becerilerinin gelişimini engellediğinden fonksiyon kavramının öğretiminden farklı gösterimlerden yararlanılarak öğretim yapılmasına dikkat edilmelidir. Özellikle öğrencilerin ve öğretmen adaylarının fonksiyonların sözel, cebirsel ve grafik gösterimleri arasında ilişki kuramadıkları göz önüne alındığında fonksiyon kavramının öğretiminde bu gösterimler arasında ilişki kurularak yapılması gerekmektedir. Öğrencilere fonksiyon kavramı verildikten sonra farklı gösterimlerde fonksiyon örneklerine ve fonksiyon olmayan örneklere yer verilebilir.

KAYNAKLAR

- Clement, L., Edwards, B., Graham, K., (2001). "What do students really know about functions?", *Mathematics Teacher*, 94(9), 745-749,
- Dubinsky, Ed, and Guershon Harel. "The Nature of the Process Conception of Function." In G. Harel and E. Dubinsky(Eds), *The Concept of Function: Aspects of Epistemology and Pedagogy*(pp. 85-106), Washington, D.C.: Mathematical Association of America, 1992.
- Hitt, F., (1998) "Difficulties in the articulation of different representations linked to the concept of function", *Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 123-134,
- Markovits, Z., Eylon, B. & Bruckheimer, M., (1986) "Functions today and yesterday", *For the learning of Mathematics*, 6(2), 18-30,
- Tall, David. "Functions and Calculus.", In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, and C. Laborde, *International Handbook of Mathematics Education*, Part 1, vol. 4(pp. 289-325). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996.
- Vinner, S. "The Function Concept as a Prototype for Problems in Mathematics Learning." In E. Dubinsky, & G. Harel(Eds), *The Concept of Function: Aspects of Epistemology and Pedagogy*(pp. 195-214). Washington, D.C.: Mathematical Association of America, 1992.
- Vinner, S. & Dreynus, T., (1989) "Images and definitions for the concept function", *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), 356-366,
- Williams, C. G., (1998) "Using concepts Maps to Assess Conceptual Knowledge of Function", *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 414-421,
- Zachariades, T., Christou, C., Papageorgiou, E., "The difficulties and reasoning of undergraduate mathematics students in the identification of function", Second International Conference on the teaching of Mathematics, 1-6 July 2002, Greece.

SUMMARY

The concept of function has a great importance in learning mathematics and one of the most researched subjects in mathematical education. It is also stressed that function concept was important in the development of students' mathematical skills as identifying the change and relation between variables, explaining parameters changes, explaining and analyzing the figures. It is in the center of mathematics, nevertheless, it has been seen from many studies that the concept is one of the difficult subjects of mathematics that students cannot exactly understand. There are many studies about function concept; however, there are not enough studies whose problems are representations of functions and relationships among those representations (algebra, graphical, verbal, etc). In addition, there is not a study that studies the development of function concepts on different learning levels of students.

The purpose of this study was to find out how high school students and mathematics student teachers understand the verbal, algebraic and graphical representation of the concept. Thus, a written test included verbal, algebraic and graphical representations of this concept was prepared and implemented to the sample. This measurement tool includes three sections. There are four questions which are about verbal representation of the function concept in the first section; eight questions which are about the algebraic representation of function concept in the second section and nine questions which are about graphical representation of the function concept in the third section. It is wanted from students to answer which of the questions are functions and which are not and give reason to each of the answers. Sample consisted of 82 high school students from secondary school class and 65 student teachers from Mathematics Education department in Fatih Faculty of Education. Data gathered from the study were analyzed both qualitatively and quantitatively. Students' answers to the questions were grouped false, right and unanswered and changed into tables form, and interpreted qualitatively. Also, students' responses were grouped and given in the findings part of the article as combined with quantitative data, and explained in this way. Findings were constructed and interpreted based on students' written responses.

Most of the students at high school one and two, also mathematical students' teachers who are at the first and last levels of program gave right answers of the function concept. However, 38% of the third levels of high school students gave right answers of it. Students, who identified function concept as a rule between two sets, gave some reasons as there are not any rules between pairs of two sets. Thus they explained that there is not a function between book's name and length of sentences. First and fourth levels of mathematics students' teachers explained function as a machine. They said that "Ahmet has three, Mehmet has two, Ayşe has five brothers/sisters" sentence is not a function but it is a machine which works as to be a function. Third levels of high school students explained function as a equation consisting of expressions of x and y and, circle equation includes x and y thus it is a function. It was concluded that, high school students and mathematics student teachers could not find a close relation between different representations of the concept of function. In addition, high school students seemed sufficient in identifying the algebraic and graphical representation of the concept, and failed in determining that which of the given verbal representation is, function.

It is found out that students who explained function as a rule and machine, did not give reasons about a rule between two sets in their verbal expressions, they failed to determine if they are function or not. In addition, third levels of high school students explained function concept as $f(x)=ax+b$ form, and equations including variables. Consequently, student did not achieve to answer algebra expressions in the second part. It is believed that students' understanding function as a equation let them to some misconceptions. It was also found out that students face some difficulties to determine algebra representations of function. Mathematics students teachers changed circle equation given as $x^2+y^2=3$ to $y=\sqrt{3-x^2}$ and explained that it is a function. They thought function as a equation, thus, they answered to the given statements as function. Mathematics student teachers' having these misconceptions, explains that it is required to give more importance to algebra representations of function concepts. This is an important need. It is suggested that explained representations of function, should be taught with its examples in the teaching of the concept of function.

Lise 2. sınıf öğrencilerinin geometri dersi notları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma

A study on the relationship between the learning styles and geometry grades of 10th grade students

Dilek Çağırğan GÜLTEN*, İsmail GÜLTEN**

ÖZ

Görsel, işitsel, kinestetik/dokunsal olmak üzere gruplandırılan ve her insana göre değişen öğrenme stillerinin öğrenme-öğretme sürecindeki rolü büyüktür. Bu çalışmada Lise 2. sınıf öğrencilerinin geometri dersi notları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla, 2002-2003 eğitim-öğretim döneminde İstanbul ilinde 429 öğrenci alınarak 28 sorudan oluşan bir ölçekle veriler toplanmıştır. Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayı yöntemi kullanılarak yapılan verilerin analizi sonucunda örneklemdaki öğrencilerin geometri dersi notları ile görsel öğrenme stili arasındaki ilişkinin daha güçlü olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Öğrenme stilleri, görsel, geometri

ABSTRACT

Role of learning styles that change for every single person which are grouped under the headings of visual, auditory, kinesthetic/ tactile have a great role in learning processes. In this study the relation of learning styles and Geometry lesson notes of the 10th Grade students is investigated. For this reason in 2002-2003 education and training semester a survey that consists of 28 questions is applied to 429 students from Istanbul. As a result of the analysis of data according to Pearson product-moment correlation coefficient method it is established that the relation between lesson notes and visual learning styles is more powerful than the others.

Keywords: Learning styles, visual, geometry lesson

İLETİŞİM VE ÖĞRENME

İletişim en genel ve yalın tanımıyla duygu, düşünce, bilgi, haber ve becerilerin paylaşılması; başka bir deyişle bireyler arasında duyguda, düşüncede, tutumda ortak bir payda yaratılması sürecidir (Sever, 1998, s.51). İletişim süreci içerisindeki kişilerden, iletişimi başlatan kişiye verici kişi denir. Verici, herhangi bir durumda diğer insanlara düşünce ve duygularını aktarma girişimine bulunan kişidir. Bu nedenle 'verici' kendi duygu ve yaşantılarını, alıcı durumunda olanların bütün duyularına ulaşabilecek biçimde iletirmeye çalışır. Vericinin, yoğun ve etkin bir iletişim kurabilmesi alıcının mümkün olduğu kadar çok duyusuna ulaşabilmesiyle gerçekleşir (Baltaş ve Baltaş, 1997, s.27).

Etkili bir iletişim için, vericinin, anlatmak ve paylaşmak istediğini en iyi ve etkili biçimde anlatabilecek simgeleri seçme ve bunları uygun bir kanalla alıcıya iletmesi sorumluluğuna koşut olarak; alıcının da bu simgelerin neyi anlattığını kavraması ve simgeleri vericinin kafasındaki anlama uygun bir biçimde anlamlandırması sorumluluğu vardır (Sever, 1998, s.51). Eğitim sürecinde öğretmen 'verici', öğrenci 'alıcı' durumundadır. Öğ-

* İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fak. İlk. Blm. Mat. Eğt. ABD. dcagirgan@e-kolay.net

** Şişli Lisesi Matematik Öğretmeni gultenis@e-kolay.net,

retmen muhtevayı (mesajını) başta sesi olmak üzere çeşitli görsel-işitsel araçlar kullanarak değişik yöntemlerle öğrenciye ulaştırır (Küçükahmet, 2000, s.32). Etkili iletişimin iç erisinde bulunan sözel ve sözel olmayan davranışlar ile birlikte iletişim donanımlarının fark edilip algılanması çok önemlidir. Böylece, etkili iletişimde bulunup bulunulmadığının fark edilmesi mümkün olur ve iletişim konusunda birey kendisini geliştirmek isteyip istemediğine karar verebilecek duruma gelir (Ersever, 2003, s.8). İletişimin sağlıklı olmasında ideal olan ilişki biçimi hem kaynağın hem de alıcının etkin olmasıdır (Erdoğan, 2001,s.85).

İnsanlar yaşamları boyunca karşılaştıkları çeşitli durumlarla etkileşim içinde bulunurlar. Öğrenme, bu etkileşim sonucu kişide oluşan kalıcı davranış değişimleridir (Fidan ve Erden, 1998, s.146). Etkin öğrenme, bireyin düşünebilmesi, akıl yürütebilmesi, yaratıcı gücünü ortaya koyabilmesi, yorum yapabilmesi, yeni bilgiler oluşturabilmesi sürecidir. Başka bir deyişle, birey, öğretilen değil, öğrenendir (Saldıroğlu, Topukçu, Akfırat Önal ve Turna, 2002, s.40). Öğrenme, bireyin içinde bulunduğu zihinsel gelişim basamağı ile ilişkili bir biçimde, fakat çevre ile etkileşim aracılığı ile gerçekleşir. Düşünme ve öğrenme, çevreyi zihinsel olarak yeniden oluşturmayı içerir (Busbridge ve Özçelik, 1997, s.1.8).

Eğitim bir iletişim sürecidir. İletişimde bulunmaksızın eğitim yapmak imkansızdır (Küçükahmet, 2000, s.31). Eğitimin etkili olabilmesi insan tabiatının iyice anlaşılmasına ve ona göre eğitim ortamlarının hazırlanmasına bağlıdır. Bu nedenle, insanın gelişim özelliklerini ve öğrenme olayının nasıl gerçekleştiğini bilmek eğitimle uğraşanlar için çok önem taşır (Fidan ve Erden, 1998, s.141). Dış uyaranlar, duyularımız yardımıyla toplanır. Bu alıcı yapılar, görme, işitme, dokunma gibi duyularımızdır. Duyularımız, alıcı hücrelerin dış çevredeki fiziksel enerjileri yakalayıp sinirsel enerjiye çevirmesi ile görevlerini yerine getirirler. Beyinde işlenen bu sinirsel enerji bir algı ürünü olarak ortaya çıkar (Baltaş ve Baltaş, 1997, s.27). Algı, bireyin özelliklerinden ve uyarıcıların durumlarından etkilenir. Bu bakımdan, derslerdeki öğretim etkinliklerinin, konuların yapıları da dikkate alınarak örgütlenmiş biçimde düzenlenmesi ve uygulanması öğrencilerin algılamalarını kolaylaştırır (Baykul, 2002, s.4).

Her öğrenme durumunda öğrenilecek olan bazı öğeler (elemanlar) vardır. Hangi öğelerin öğrenileceğinin ve bu öğelerle ilgili olarak nelerin yapılması beklendiğinin öğrenciye belli işaretlerle iletilmesi söz konusudur. Burada kullanılacak olan işaretler belli bir nesne, olay ya da etkinlikle ilgili bir ses ya da sözcük kadar yalın olabileceği gibi belli bir hareketin bir uyarımla ilgilenmesi, fiziksel bir etkinlik dizisinin örneklendirilmesi ya da karmaşık bir bilişsel süreçler takımı ile ilgili yönergelerin sunulması şeklinde de olabilir (Bloom, 1998, s.137-138).

Öğrenme Biçimleri

Farklı özellikte olan öğrenenlerin farklı eğitim ihtiyaçları vardır. Öğrenenlerin eğitim ihtiyaçlarının bilinmesi ve onu karşılayabilecek bir öğretim planının yapılması hem öğretimin etkinliğini artırır, hem de eğitim olanaklarından yararlanmada eşitlik ilkesinin uygulanmasına yardımcı olur. Bu nedenle öğrencilerin öğrenme ile ilgili özelliklerinin tanınması, öğrenme konuları arasında önemli bir yer tutar (Ülgen, 1995, s.5). Öğrenmeyle ilgili nitelikleri olumlu yönde değiştirebilen öğrencilerin diğerlerine oranı bir öğrenme üniteleri dizisinin başlarında iken daha yüksek olacaktır. Öğrenciler için iyi ve uygun bir öğretim hizmeti niteliğinin sağlanmasında geç kalındıkça, dizinin sonlarına doğru, bu oranda da bir düşme görülecektir (Bloom, 1998, s.163). Öğrencilerin, öğrenirken etkin olmaları öğrenmelerini artırmaktadır. Bu yüzden, öğrenciyi etkin kılacak öğretim yöntemlerinin seçilmesi, öğrencilerin başarısını yükseltir; öğretimi hem öğretmen hem de

öğrenci için zevkli kılar (Başaran, 1994, s.91). Etkin bir öğretim için öğretmenin sınıf atmosferinde tüm iletişime açık olması gerekmektedir. Öğretmen-öğretmen, öğretmen-öğrenci, etkileşimi yanında öğrenci- öğrenci etkileşimine de imkan hazırlamalıdır. Örneğin, grup tartışmaları, örnek olay incelemeleri, problem çözme gibi yöntemleri uygulayan öğretmen öğrencilerinin kendi aralarında konuşmalarına, birbirlerinden etkilenmelerine ve birbirlerinden birşeyler öğrenmelerine yardımcı olmaktadır ki bu son derece gereklidir (Küçükahmet, 2000, s.69).

Öğrenme sırasında, öğrencinin çok sayıda duyu organını kullanması öğrenmenin niteliği üzerinde etkilidir. Yalnızca duyarak ya da yalnızca görerek öğrenme aynı zamanda unutmaya da kolaylaştırır. Bu nedenle tüm duyuların kullanılmasına dönük etkinlikler eğitim ortamını oldukça zenginleştirir (Demirel, 2002, s.104). Öğrenilecek olan öğelerin öğrencilere sunulması amacıyla başvurulabilecek olan değişik yollar ve işaretleme biçimlerine katılabileceği çeşitli iletişim biçimleri vardır. Okullardaki öğrenme durumlarının büyük bir kısmında, önemli işaretlerin sözlü anlatım biçiminde sunulması eğiliminin baskın olduğu görülür. Bütün işaretlerin sözlü anlatımla verilmesi gerekmektedir. İşaretlerden bazıları hatırlanması ya da kendisine uygun bir şekilde tepkide bulunması gereken görsel uyarıcı ya da uyarıcı örüntüsü şeklinde olabilir. Bazı işaretlerin öğrencilere iletilmesinde dokunma, kas ve koklama duyumlarından yararlanılabilir. Bu maksatla model gösterme, kendi kendine ya da başkalarını gözleme, bir durumun ya da deneyin sergilenmesi (demonstrasyon) yöntemlerinden de yararlanılabilir (Bloom, 1998, s.138). Derse yapılabilecek eklemelerin başında görsel-işitsel araçlardan yararlanma gelmektedir. Yalnızca anlatım yöntemleriyle bile dersini işlemeyi düşünen bir öğretmen görsel-işitsel araçlar yardımıyla öğretimini zenginleştirebilir. Ancak derste kullanılacak araçlardan etkili yararın sağlanması, uygun aracın, uygun zamanda, uygun yer de ve uygun biçimde kullanılmasına bağlıdır (Küçükahmet, 2000, s.130). Eğitimde görsel ve işitsel araçlar, öğrenmenin kalıcı izli olmasını sağlama açısından çok önemli görülmektedir. Bir öğretme etkinliği ne kadar çok duyu organına hitap ederse öğrenme olayı da o kadar iyi ve kalıcı izli olmakta, unutmaya da o kadar geç olmaktadır (Demirel, 2002, s.51).

Öğrencilerin öğrenme biçiminin bilgisi, öğretmenin öğretimi planlamasını, eğitim hedeflerinin ve konunun yapılaşdırılmasını, iletişim araçlarının seçimini, çalışma gruplarının organizasyonunu ve öğrencilerin sorumluluklarını algılamalarının sağlanmasını etkiler (Ülgen, 1995, s. 41). Öğrenme biçimi, hangi nedenlerle kazanılmış olursa olsun, öğrencinin başarısında önemli bir etkidir (Ülgen, 1995, s.35). Öğretim etkinliklerini planlarken, öğrencilere kazandıracağımız hedef ve davranışları hangi öğrenme ortamında kazandıracağımız ve öğrenme ortamının nasıl düzenleneceği çok önem kazanır. Öğrenmelerin kalıcı olması için çok duyu organına hitap eden bir ortamın düzenlenmesi, bunun da çoklu ortamda sağlanabileceği gözlenmektedir. Görsel ve işitsel araçlarla oluşturulacak öğrenme ortamının önceden iyi planlanmış olması öğretimin daha etkili olmasını sağlayacaktır (Demirel, 2002, s.52). Bir öğretmen eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin ne kadar fazla sayıda duyusuna yönelirse o oranda etkili bir öğretim sağlamış olur. Beş duyunun öğrenmeye etkisi şöyledir: Görme duyusu %75, işitme duyusu %13, dokunma duyusu %6, koklama duyusu %3, tat alam duyusu %3. Öğretmen öğrencilerin beş duyularını kullanabilmeleri için çok değişik yollar izleyebilir (Küçükahmet, 2000, s.43).

Howard Gardner 'ın 1983 yılında 'Frames of Mind: The theory of multiple intelligences' (Düşünüş biçimi: Çoklu Zeka Kuramı) adlı eserinde ortaya koyduğu 'Çoklu Zeka Kuramı', zekanın toplumlar ve eğitim üzerinde yıllardır sürüp giden etkisini yani sadece dil ve matematik zekasını hesaba katan klasik zeka testi ve zeka tanımını a-sını tarihe karıştırmıştır. Gardner, zekanın iki değil, yedi yönü olduğunu savunmuştur. Böylece sadece matematikte ve dilde başarılı olanların değil, müzikte, sporda, dansa,

iletişimde, doğada, resimde kendini gösterenlerin ve kendini iyi tanıyanların da zeki olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çoklu zeka kuramının amacı, eğitimde bireylerin neler yapabileceğinin düşünülmesidir. Gardner bireylerin aynı düşünüş tarzına sahip olmadıklarını ve eğitimin eğer bu farklılıkları ciddiye aldığı düşünülürse, bütün bireylere en etkili şekilde hizmet edeceğini belirtmiştir (Demirel, 2002, s.140). Çoklu zeka her bilim alanında öğrencilerin öğrenmelerini artıran bir öğretim süreci olarak algılanmaktadır (Demirel, 2002, s.141).

Çeşitli kaynaklar sınıf ortamında öğretilecek bir konunun geleneksel planlama biçimleriyle değil, zeka alanlarının işe koşularak öğretilmesinin dersi daha zevkli hale getireceğini ve öğrenmenin daha kalıcı olacağını vurgulamaktadır. Örneğin, öğretmen geometrik şekilleri öğretirken (mantık \matematik), farklı diğer şekiller hakkında konuşup onları gösterebilir (dil), öğrencileri tahta ya da vücutlarını kullanarak o geometrik şekli hissetmelerine izin verebilir (bedensel). Öğrenciler çevrede bulunan bu geometrik şekli ararken grup kurarak çalışabilir (sosyal) ve bulduklarını sınıfta tartışabilir. Bu şekilleri çizerek anlatmaları istenerek bireysel çalışma ödevleri verilebilir (özedönük). Saman, kil, kürdan ve şekerler kullanılarak şeklin üç boyutlu halinin gösterilmesi istenebilir (uzamsal ve bedensel). Geometrik şekli tahminle buldurmaya yönelik bilmeceler yazdırılabilir (dil) ya da bilmeceler şarkı sözü olarak kullanılıp çeşitli melodiler buldurulabilir (müzikal). Böyle bir yolla sunulan konu bireysel farklılıkların ortaya çıkarılması, öğrenme ve başarının artırılması için çok yararlı olabilir (Fitnat, 1999, s.99).

Gerçek dünya ile düşünsel dünyamız arasında en doğrudan bağlantıyı, işitme, görme, dokunma, koklama ve tatma gibi temel duyularımızla kurarız. Ancak temel duyularımız, karşılaştığımız her olay ve nesneyi tanımlamamıza yetmez. Bu yüzden dil, matematiksel semboller veya şekiller gibi dolaylı araçlardan yararlanırız. Doğamızdan gelen nedenlerden dolayı, 'dil' düşünme ve öğrenme faaliyetlerimizin en önemli aracıdır. Diğer semboller dilden bağımsız değil, onu tamamlamak için kullanırız. Gerçek dünyayı düşünsel dünyamıza ne kadar iyi yansıtabilirsek o kadar kolay düşünürüz. Örneğin, bir nesnenin kendisiyle doğrudan temas etmemiz mümkünse, temel duyularımızı kullanarak onu gerçeğe çok yakın biçimde algılayabiliriz. Halbuki aynı nesne bize anlatılırsa, yani kelime ve deyimlerle ifade edilirse algılama etkinliğimizi büyük ölçüde kaybederiz. Nesnenin şekil veya resmi ise kendisinden daha düşük ama kelime ve deyimlerden daha yüksek bir algılama düzeyine yol açar. Günlük yaşamımızda sürekli tanık olduğumuz bu durum çok basit bir nedene dayanır. Hangi araçlarla algılasak algılayalım, bir nesne veya olay hakkında düşünebilmemiz için onu zihnimizde canlandırmak zorundayız (Yıldırım, 1999, s.56). Görüntüyü düşünmemiz, koku, ses, tat veya dokunmaya göre çok daha kolay olduğu için, 'zihinde canlandırma' olgusunu 'görsel düşünce' olarak generalize edebiliriz. Bu düşünceyi ne kadar sık kullanırsak, yani zihnimizde kelime veya semboller yerine resimlerle oynayabilirsek daha kolay düşünür ve öğreniriz (Yıldırım, 1999, s.57). Öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak çeşitli görsel materyaller vardır. Bunlar genellikle öğrencilerde görsel imaj oluşturacak bilgi ve becerilerin daha kolay öğrenilmesini ve öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağlar (Fidan ve Erden, 1998, s.179).

İnsan davranışları oldukça karmaşıktır. Öğretmen dikkatli bir gözlemci olmalı; öğrencinin hangi uyarıcıya hangi koşullarda nasıl tepkide bulunduğunu kaydedebilmelidir. (Ülgen, 1995, s.73). Sözel-dil zekası kuvvetli olan bireyler, işiterek, konuşarak, okuyarak, tartışarak ve başkaları ile karşılıklı iletişime ve etkileşime girerek en iyi öğrenirler (Saban, 2002, s.7). Görsel-uzaysal zekaya sahip insanlar, yer, zaman, renk, çizgi, şekil, biçim ve desen gibi olgulara ve bu olgular arasındaki ilişkilere karşı aşırı hassas ve duyarlıdır. Dolayısıyla, görsel-uzaysal zekası güçlü olan kişiler, varlıkları, olayları veya olguları görselleştirerek ya da resimlerle, çizgilerle ve renklerle çalışarak en iyi öğrenirler

(Saban, 2002, s.9). Bedensel-kinestetik zeka alanı güçlü olan insanlar, en iyi yaparak-yaşayarak, hareket ederek ve ilk elden tecrübe edinerek öğrenirler (Saban, 2002, s.11).

Geometri ve Öğrenme

Matematiğin bir beyin eğitimi olduğu ve öğrencilerde davranış değişikliği yaratma amacı amaçladığı düşünülürse, eğitimle bir bütün oluşturduğu ortaya çıkar (Gözen, 2001, s.210). Matematik öğretmek demek öğrenciye, kendi kişisel düşüncelerinin ve ilişkilerin yaratılmasında zihinsel özgürlüğünün farkına varmasına yardımcı olmak demektir. Bu onları böyle bir tutum geliştirmeye ve bu tutumu, insanın evrenle diyalogunda akıl gücünü artırmaya yönelik bir insan zenginliği olarak görmeye yönelmek, böyle bir yönelimle istekli hale getirmek demektir (Busbridge ve Özçelik, 1997, s.1.4). Matematik derslerinde 'amaç', kural öğretmek değil, yaşamla ilgili 'sayı' ve 'şekil' sorunlarını çözmektir. Matematiğin sayı ile anlatılan kısmına 'Aritmetik', biçim ile anlatılan kısmına da 'Geometri' denir (Binbaşıoğlu, 1991, s.172).

Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir. Geometri matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen dalıdır (Baykul, 2002, s.464, 455). Geometri çalışmanın öğrencilere pek çok faydası vardır. Geometri sayesinde çevrelerindeki dünyayı ifade etmeye ve anlamaya başlarlar, problemleri analiz edebilir ve çözebilirler, soyut sembollerini daha iyi anlamak için şekilsel ifade edebilirler. Aynı şekilde ölçmenin de öğrencilerin günlük hayatla matematiği arasında bağ kurması açısından büyük faydaları vardır. Fakat genellikle öğrenciler geometri ve ölçme kavramlarını çok iyi anlayamazlar. Okullarda öğrencilere doğa yürüyüşleri, sınıf içi ilginç etkinliklerle geometri öğretmek yerine onlara geometrik şekillerin özellikleri ezberletilir. Öğrencilere geometrik şekilleri ve özelliklerini daha iyi görebilme yetisini geliştirebilmeleri için daha çok ortam sağlamamız gerekir. Öğretmenler şekilleri özelliklerine göre sınıflandırma, şekillerin özelliklerini bilme, bir şekli tanıyabilme için yeterli en az sayıda özelliği söyleyebilme gibi etkinlikler geliştirmesi iyi olacaktır (Strutchens, Harris, Martin, 2003, s.1, 4).

Geometri dersi, çocukta uzay kavramının gelişmesine dayanır. Yeni doğan çocuk, bir şeyin uzaklığını, yakınlığını, biçimini önce 'dokunma' duygusu aracılığıyla öğrenir. Başlangıçta görme duyusunun fazla bir rolü yoktur. Bunun için, çocukluk yıllarının ilk zamanlarında 'dokunum uzayı' ile 'görme uzayı' ayrı ayrı gelişir; fakat, zaman geçtikten ve çocukta zeka gelişmeye başladıktan sonra, bu iki uzay birleşerek, bir nesnenin durumu, birey tarafından daha tam olarak kavranabilir. Geometri dersi için, çocuğun bol yaşantı sahibi olması gerekir. Çocuk, nesne ve biçimlerle kendi kendine karşılaşacak, onu evirip çevirecek, iyice yoklayacak; öğretmen de özelliklerini buldurucu sorular soracak, biçimi ya da nesneyi, çocuğa kendi kendine yaptıracak ve çocuk, sonuçta geometri kavramlarına sahip olacaktır. Bu yapılmadıkça, çocuk, gerçek anlamda geometri öğrenemez. Çocuk, geometri kitaplarında geçen tanımları ezberlemekle geometri öğrenmez. Geometri öğretiminde önemli olan, çocuğun, gözlem ve deneyler aracılığıyla ulaştığı geometrik kavramları, kendi 'tümce kalıbı' içine giren sözcüklerle anlatmasıdır (Binbaşıoğlu, 1991, s.178,179).

Öğrencilerin geometri sezgilerini ve tasarımlarını sağlam temellere oturtabilmek hem akademik hayatları için hem de değişik mesleki uygulamalara hazırlık için önemlidir. Bir başka deyişle, okullarda okutulan geometri öğrencilere gerçek doğal varlıkların gerekse insan tarafından üretilmiş nesnelere hangi geometrik özellikleri sayesinde fonksiyonlarını yerine getirebildiklerini öğretmelidir (Baki, 2001, s.3).

Öğrenme Stilleri ve Geometri Dersi Arasındaki İlişki

Öğrenme Stilleri, bireyin doğuştan sahip olduğu ve onun başarısını etkileyen karakteristik özelliğidir. Öğrenmeyi öğrenmenin temel basamaklarından biri olan öğrenme stillerini, öğrenciler ve öğretmenler başta olmak üzere tüm toplumun bilmesi gerekmektedir (Boydak, 2001, s.8).

Öğrenme stilleri kavramı ilk defa 1960 yılında Rita Dunn tarafından ortaya atılmıştır. Rita Dunn öğrenme stillerini şu şekilde tanımlamaktadır: 'Öğrenme stilleri her bir öğrencinin yeni ve zor bilgiyi öğrenmeye hazırlanırken, öğrenirken ve hatırlarken farklı ve kendilerine özgü yollar kullanmasıdır.' (Boydak, 2001, s.3). Judith C. Reiff 'Öğrenme stillerinin bilinmesi öğretmenlerin çocuklarını daha iyi tanımasını ve böylece de daha iyi ders programları hazırlamalarını sağlar', demektedir (1992, aktaran Boydak, 2001, s.65).

Öğrenme stillerini görsel, işitsel ve kinestetik/dokunsal diyebileceğimiz üç ana öze llikte toplayabiliriz (Boydak, 2001, s.4). Guild ve Garger'a göre işitsel öğrenciler kendi seslerini ve kulaklarını öğrenme için kullanırlar. Söylediklerini ve işittiklerini hatırlarlar. Görsel öğrenciler kelimeleri yazılmış olarak, tarif edilenin resmini görmek isterler, öğretmeninin anlattıklarını tahtada görmeyi, tepegözden yansıtılmasını ya da ellerine not olarak verilmesini isterler. Kinestetik öğrenciler ise dokunmak veya bizzat yapmak isterler. Kinestetik öğrenciler ya olayı canlandırmayı ya da proje/ürün olarak öğrenmenin içerisinde meşgul olmayı isterler (1985, aktaran Boydak, 2001, s.70).

Görüldüğü gibi öğrenme stilleri, öğrenirken ve başkaları ile ilişkide bulunurken büyük önem taşımaktadır. Öğrenciler için bu durum gözönüne alındığında öğrenmelerine etki eden önemli bir faktör olduğu anlaşılmaktadır.

Literatür taraması sonucunda öğrenme stillerinin okullarımızda uygulanması ve araştırılmasına yönelik çalışmaların pek ele alınmadığı gözlemlenmiştir. Geometri dersinin öğrenciler için önemi dikkate alındığında, bu dersi daha fazla sevdirmek ve öğrenmeyi daha etkili hale getirmek için 'neler yapılabileceği' sorusu kaçınılmaz bir gerçektir. Sözü edilenlerin ışığında, lise 2. sınıf öğrencilerinin geometri dersi notları ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkinin araştırılmasının, yeni bir bakış açısı ve bir katkı getireceği düşünülerek yapılmasına karar verilmiştir. Öğrenme stillerini belirlerken mümkün olduğu kadar çok belirteci kullanmak ve tüm sonuçları gözlem ile desteklemek gereklidir. Geçerlilik ve güvenilirliği temin edilmiş testler bile yanıltıcı olabilir. O nedenle hemen karar verip sonra da bu kararda ısrarcı olmak son derece yanlış olabilir. En iyisi tedbirli davranmak ve mutlaka bir açık kapı bırakmaktır (Boydak, 2001, s.104). Dolayısıyla, yapılan bu araştırma Türkiye genelinde geçerli ya da güvenilir olduğu iddiası taşımamaktadır.

Araştırma Problemi

Lise 2.sınıf öğrencilerininin geometri dersi notları ile öğrenme stilleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Geometri dersi hangi öğrenme stiliyle daha çok ilişkilidir ?

YÖNTEM

Bu araştırma 2002-2003 eğitim-öğretim döneminde İstanbul ilinde lise 2.sınıf öğrencilerinin birinci dönem geometri dersi karne notları esas alınarak, 13 TM sınıfı, 16 Fen Sınıfı olmak üzere 14 lisede tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 435 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Ölçeğin değerlendirilmesi sürecinde, bazılarının notlarını yazmaması, bazılarının ise yanıtların bir kısmını boş bırakması nedeniyle 6 öğrenci değerlendirme dışı bırakılmıştır. Veriler 'öğrenme tercihleri anketi' adıyla, toplam 28 sorudan oluşan beşli Likert tipi bir ölçek ile toplanmıştır. Ölçeğin uygulanma süreci öncesinde dersin öğ-

retmenine, öğrenme tercihlerini ve ölçeğin nasıl kullanılacağını açıklayan ölçek sayfaları verilerek araştırmanın niteliği ve amaçları konusunda bilgi verilmiştir.

Araştırmanın ölçeği (Ek1'de verildi); görsel, işitsel, dokunsal, hareketsel öğrenme durumuna ilişkin her bir tercih için 7 sorudan oluşan karma 28 soruyu içermektedir. Ölçek, M.S. Duyar'ın (Duyar, 1996, s.309) 'Accelerated word memory power' adlı kitabındaki öğrenme tercihlerinin tespiti anketi esas alınarak uygulanmış ve araştırma, okulda geometri öğrenimine yönelik olduğundan ölçekteki bazı sorular bu doğrultuda uyarlanmıştır. 1,3,7,8,16,21,27 numaralı sorular görsel; 2,5,10,13,17,24,25 numaralı sorular işitsel; 9,11,14,18,19,22,28 numaralı sorular dokunsal, 4,6,12,15,20,23,26 numaralı sorular hareketsel öğrenme biçimine karşı gelmektedir. Verilerin çözümlenmesi aşamasında, her bir soru için öğrencilerin verdiği 1-5 (1-Bu fikre katılmıyorum, 2-Durumuma nadiren uyuyor, 3-Kararsızım, 4- Bu fikre kısmen katılıyorum, 5- Bu fikre tam olarak katılıyorum) değerlendirmeleri her bir tercih için yazılarak aritmetik ortalamaları alınmıştır. Bununla birlikte, öğrencinin cinsiyeti ve bölüm alanı (TM, Fen) birlikte ele alınarak ve eriler, SPSS programı yardımıyla çözümlenmiştir. Bu araştırma ilişkisel tarama modelinden olup, 'iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığı ve/veya derecesi' (Karasar, 1998, s.81) belirlenmeye çalışılmıştır. İki değişken arasındaki ilişkinin ölçüsünü belirlemede Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı olarak alınmıştır. Ayrıca, kız ve erkek öğrencilerin öğrenme tercihleri arasındaki farkı belirlemek için bağımsız grup t-testi yapılmıştır.

BULGULAR VE YORUM

Toplam 429 öğrencinin geometri notları ve her bir öğrenme tercihiyle ilgili korelasyon katsayısı Tablo1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

Bütün Öğrencilerin Not Ve Öğrenme Tercihleri Arasındaki İlişki Tablosu

N=429	GÖRSEL	İŞİTSEL	DOKUNSA	HARAKETSEL
Notlar	.177**	.033	-.034	.090

** p<.001

Tablo1'den görüldüğü gibi, bütün öğrencilerin geometri notlarıyla görsellik puanları arasında .001 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu da, öğrencilerin notları ile görsellik puanları arasında pozitif bir ilişkiyi göstermektedir.

Tablo 2

Kız öğrencilerin (TM ve Fen) not ve öğrenme tercihleri arasındaki ilişki tablosu

n=224	GÖRSEL	İŞİTSEL	DOKUNSA	HARAKETSEL
Notlar	.174**	-.067	-.086	.108

** p<.001

Tablo2'den görüldüğü gibi kız öğrencilerin tamamında notlar ile görsellik puanları arasında .001 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu durum, bütün kız öğrencilerin notları ile görsellik puanları arasında pozitif bir ilişkiyi göstermektedir. Kız öğrencilerin tamamında işitsellik ve dokunsallık ile notlar arasında ise, negatif ilişkiye rastlanmıştır; ancak bu, istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

Tablo 3

TM Alanındaki Kız Öğrencilerin Not ve Öğrenme Tercihleri Arasındaki İlişki Tablosu

n=86	GÖRSEL	İŞİTSEL	DOKUNSA	HARAKETSEL
Notlar	-.019	-.161	-.152	.079

Tablo 3'ten görüleceği gibi, TM alanındaki kız öğrencilerde geometri notları ile öğrenme tercihleri arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Ancak, notlar ile görsel, işitsel ve dokunsal puanları arasında negatif yönde ilişki gözlenirken, hareketset puanları ile pozitif yönde ilişkinin bulunması dikkat çekicidir.

Tablo 4

Fen Alanındaki Kız Öğrencilerin Not Ve Öğrenme Tercihleri Arasındaki İlişki Tablosu

n=138	GÖRSEL	İŞİTSEL	DOKUNSA	HARAKETSEL
Notlar	.240*	.055	-.040	.116

* p<.05

Tablo 4'den görüleceği gibi, Fen alanındaki kız öğrencilerde geometri notları ile görsellik puanları arasında .05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu da, notlar ile görsellik puanları arasında pozitif bir ilişkiyi göstermektedir. Dokunsal puanları ile notlar arasında ise negatif ilişki rastlanmıştır, ancak bu istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

Tablo 5

Erkek Öğrencilerin (TM Ve Fen) Not Ve Öğrenme Tercihleri Arasındaki İlişki Tablosu

n=205	GÖRSEL	İŞİTSEL	DOKUNSA	HARAKETSEL
Notlar	.180**	.120	.014	.074

** p<.001

Tablo 6

TM Alanındaki Erkek Öğrencilerin Not Ve Öğrenme Tercihleri Arasındaki İlişki Tablosu

n=105	GÖRSEL	İŞİTSEL	DOKUNSA	HARAKETSEL
Notlar	-.013	.094	-.157	-.039

Tablo 7

Fen Alanındaki Erkek Öğrencilerin Not Ve Öğrenme Tercihleri Arasındaki İlişki Tablosu

n=100	GÖRSEL	İŞİTSEL	DOKUNSA	HARAKETSEL
Notlar	.287**	.191	.195	.032

** p<.001

Tablo 5 ve 7'den görüldüğü gibi erkek öğrencilerin tamamında ve Fen alanındaki erkek öğrencilerde geometri notları ile görsellik puanları arasında .001 düzeyinde anlamlı

bir ilişki bulunmuştur. Bu da, öğrencilerin notları ile görsellik puanları arasında pozitif bir ilişkiyi göstermektedir. Tablo 6'dan görüleceği gibi, TM alanındaki erkek öğrencilerde ise notlar ile öğrenme tercihleri arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Ancak, notlar ile görsel, dokunsal ve hareketli puanları arasında negatif bir ilişki gözlenirken, işitsel puanları ile pozitif ilişkinin bulunması dikkat çekicidir.

Tablo 8

Cinsiyet Değişkenine Göre Görsellik Puan Ortalamaları

	N	\bar{x}	S	T	p
Kız	224	359.835	61.375	2.131	p<.05
Erkek	205	347.893	54.045		

Tablo 9

Cinsiyet Değişkenine Göre İşitsellik Puan Ortalamaları

	N	\bar{x}	S	T	p
Kız	224	379.161	50.039	3.660	p<.001
Erkek	205	360.605	54.967		

Tablo 10

Cinsiyet Değişkenine Göre Dokunsallık Puan Ortalamaları

	N	\bar{x}	S	T	p
Kız	224	382.879	69.658	3.501	p<.001
Erkek	205	360.015	65.218		

Tablo 11

Cinsiyet Değişkenine Göre Hareketsellik Puan Ortalamaları

	N	\bar{x}	S	T	p
Kız	224	300.371	65.054	-.616	p>.05
Erkek	205	304.327	68.039		

Tablo 8-11'den anlaşılacağı gibi, kız ve erkek öğrencilerin öğrenme tercihleri arasındaki farkı belirlemek için yapılan bağımsız grup t testi sonuçlarına göre, görsellik, işitsellik ve dokunsallık puanlarında kız öğrencilerin erkeklerden anlamlı derecede yüksek puan aldıkları görülmektedir. Hareketsellik puanlarında ise, erkek öğrencilerin puan ortalamaları daha yüksektir, ancak bu istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

Bulgular sonucunda geometri dersi notları ile görsellik arasında, diğer öğrenme tercihlerine göre daha güçlü pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. TM sınıflarında kız öğrencilerde hareketlilik ile, erkek öğrencilerde ise işitsellik ile ilişkinin pozitif yönde çıkması durumu alanla ilişkili olabileceğini akla getirmektedir. Erkek öğrencilerin tamamındaki ve Fen alanındaki öğrencilerin geometri notları ile işitsellik arasındaki ilişki uygulanan öğrenme tekniklerinden kaynaklanabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Öğrenciler işitsel ve özellikle de görsel olmaya zorlanmaktadır (Boydak, 2001,s.40). Fen alanındaki erkek öğrencilerin dokunsallıkla olan ilişkisi örnekteki öğrencilerin geometri dersine olan ilgilerinden ya da bu dersle ilgili öğrenmelerinin kendi stilleriyle uygunluğundan

kaynaklanmış olabilir. Görsellik, işitsellik ve dokunsallık puanlarında kız öğrencilerin erkeklerden anlamlı derecede yüksek puan almaları durumu tartışmaya açık bırakılmıştır.

Bulgular ışığında, görsel olan öğrencilerin geometri notlarının daha iyi olması, diğer öğrenme stiline sahip olanlarda, öğrenmenin kendi öğrenme stiliyle benzeşmediği kanısını uyandırmaktadır. Dokunsal öğrenciler için aşikar görünen bu durum Dunn, Shea ve arkadaşlarına göre, "Kinestetik öğrencilerin düşük başarı düzeyleri her çocuğa aynı yöntemin uygulanmasıyla onlara eşit davrandığımızı sanmamızdandır." (Boydak, 2001, s.78). Bu konuda Carbo'nun söyledikleri dikkat çekicidir: "Öğrencilerin kendi güçlü yanlarıyla öğrenmelerine izin verildiğinde, dokunsal/kinestetik öğrenciler, görsel ve işitsel öğrenciler kadar iyi öğrenebilirler; yeter ki onlara bu fırsatı verelim" (1996, aktaran Boydak, 2001).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada geometri dersi notu ile öğrenme stilleri arasında ilişki olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, geometri notları ile görsellik arasındaki ilişkinin daha güçlü olduğu görülmüştür. Bu durum, okuldaki öğrenmenin öğrenme stilleriyle ilişkisinin pek dikkate alınmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Matematiğin günlük yaşamda kullanılan önemli parçalarından biri olan geometrinin öğrenciler için önemi gözönüne alındığında, geometri öğrenme-öğretme sürecinde öğrenme stillerinin dikkate alınması büyük yarar sağlayacaktır. Bu amaçla, öğretmen merkezli eğitim yerine öğrenci merkezli eğitim (ÖME) uygulanması, her bir öğrenme stiline sahip olan öğrencilerin gereksinimlerinin karşılanmasının kendiliğinden oluşması açısından önemli bir etken olacaktır. ÖME'nin uygulanması ile öğrencilerin kendi hızlarında ve kendi arzu ettikleri şekilde öğrenmeleri için onlara şans vermiş oluruz. ÖME'nin uygulanması eğitim kalitemizin yükselmesi açısından son derece önemlidir (Boydak, 2001, s.79).

Aşağıda bazı öneriler sunulmuştur:

- Benzer çalışmaların daha geniş örneklerle gerçekleştirilmesi bir genelleme yapılabilmesi açısından gereklidir.
- Bu konuda yapılacak araştırmalar sadece geometri dersi ile sınırlı kalmamalı, daha iyi öğretim ortamlarının tasarlanması amacıyla her alanda daha fazla araştırma yapılmalıdır.
- Değişik öğretim kademeleri dikkate alınarak öğrencilerin öğrenme stillerini ortaya koyan daha kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır.
- Öğretmenler öğrenme stilleri konusunda bilgilendirilmeli, hizmet içi eğitim verilerek bu durum desteklenmelidir.
- Öğrenme stillerinin birbiriyle iletişim kurma şekli ve bunun sınıfa yansımaları dikkate alınmalıdır.
- Dersin işlenişinde öğrencilerin öğrenme stilleri gözönüne alınarak, sınıfta öğrenmenin etkili olması açısından gerekli değişiklikler ve düzenlemeler yapılmalıdır.
- Öğrencilerin, okulda yapılacak öğrenme stilleri belirlemesi hakkında aileler bilgilendirilmeli ve böylelikle evde öğrenme stillerine katkı sağlanmalıdır.

Ek-1.Öğrenme Tercihleri Anketi

Bu anket geometri öğreniminde hangi tip öğrenme şekillerini tercih ettiğinizi tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki cümleleri dikkatli okuyarak, her cümlenin s i- z in geometri öğrenme durumunuzu yansıtmaya göre seçeneklerden birini işaretley i- niz. Lütfen aşağıdaki seçenekleri ifade eden açıklamaları dikkatle okuyunuz.

1. Benim durumuma hiç uymuyor. Bu fikre katılmıyorum.
2. Benim durumuma çok nadiren uyuyor.
3. Kararsızım.
4. Benim durumuma zaman zaman uyuyor. Bu fikre kısmen katılıyorum.
5. Bu cümle tam benim durumumu anlatıyor. Bu fi kre tam olarak katılıyorum.

Verilen cümleyle katılıp, katılmadığınıza karar vererek '1'den '5'e kadar olan seç e- neklerden birini işaretleyiniz. Vereceğiniz cevaplarda 'doğru' veya 'yanlış' diye bir seç e- nek yoktur. Bundan dolayı 'şunu işaretlemem gerekir' diye bir düşünceye kapılmayın. Sadece cümlenin size uyup uymadığına karar verin.

Şimdi aşağıdaki cümleleri okuyarak, her biri için size uyan seçenekleri işaretleyiniz .

- 1) Yazılı anlatımlarını gördüğüm şeyleri iyi öğreniyorum.
1 2 3 4 5
- 2) Genellikle duyduğum şeyleri unutmuyorum.
1 2 3 4 5
- 3) Çalıştığım konunun planını görmem konuyu anlamamı kolaylaştırıyor.
1 2 3 4 5
- 4) Bir süre oturmaya devam ettiğimde çalıştığım konuya konsantre olmam zorlaş ıyor.
1 2 3 4 5
- 5) Bir başkası bana nasıl yapılacağını söylese daha iyi anlıyorum.
1 2 3 4 5
- 6) Aktif olarak katıldığım konularla ilgili sorularda daha başarılı oluyorum.
1 2 3 4 5
- 7) Çalıştığım konuyla ilgili resimler gördüğümde konuyu daha iyi öğreniyorum.
1 2 3 4 5
- 8) Daha iyi anlamak için öğretmenin yüzünü görmem gerekiyor.
1 2 3 4 5
- 9) Öğretmen nasıl yapılacağını anlatsa da, bizzat kendim yapmadan tam olarak anlayamıyorum.
1 2 3 4 5
- 10) Bir başkası konuyu bana anlatınca iyi öğreniyorum.
1 2 3 4 5
- 11) Ellerimle yaptığım şeyler hoşuma gidiyor.
1 2 3 4 5
- 12) Bir geometrik kavramı anlamam için yere çizilen büyük bir şeklin üzerinde yürü- mek öğrenmemi kolaylaştırır.
1 2 3 4 5

- 13) Derste dinleyerek iyi öğreniyorum.
1 2 3 4 5
- 14) Öğretmenin konuyla ilgili nesnelere sınıfta incelettirmesi konuyu iyi öğrenmeye yardımcı oluyor.
1 2 3 4 5
- 15) Geometrik kavramları fiziksel faaliyetlerde kullandığım zaman iyi öğreniyorum.
1 2 3 4 5
- 16) Genellikle gördüğüm şeyleri unutuyorum.
1 2 3 4 5
- 17) Yüksek sesle çalıştığım konuları daha iyi anlıyorum.
1 2 3 4 5
- 18) Dönem ödevi olarak yaptığım bir şeyi iyi öğreniyorum.
1 2 3 4 5
- 19) Çalıştığım konuyla ilgili çizimler yaptığımda daha iyi öğreniyorum.
1 2 3 4 5
- 20) Geometrik kavramları oyunla öğrendiğimde daha iyi anladığımı düşünüyorum.
1 2 3 4 5
- 21) Yazılı olan geometri kurallarını daha iyi hatırlıyorum.
1 2 3 4 5
- 22) Daha iyi öğrenmem için, ileride kullanmasam da, çeşitli notlar tu tamam gerekiyor.
1 2 3 4 5
- 23) Derslerde çok sık aralar verilse daha iyi öğreneceğimi hissediyorum
1 2 3 4 5
- 24) Duyduğum konularla ilgili testleri iyi yapıyorum.
1 2 3 4 5
- 25) Öğretmenin yüzünü görmesem de anlattıklarını kolayca anlayabiliyorum.
1 2 3 4 5
- 26) Çalışırken etrafta hareket etme ihtiyacı duyuyorum. Sırada oturup durmak bana göre değil.
1 2 3 4 5
- 27) Çalıştığım konuları akli gözümle kolayca resimleyebiliyorum.
1 2 3 4 5
- 28) Bir poster hazırladığım veya bir proje yaptığım konuları daha iyi öğreneceğimi hissediyorum.
1 2 3 4 5

KAYNAKÇA

- Baltaş, Z.; Baltas, A. (1997). *Bedenin Dili* (14. Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Baki, A. (2001). *Bilişim Teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi*. Milli Eğitim Dergisi. Sayı149.
http://yayim.meb.gov.tr/yayimler/149/baki.htm adresinden 22.5.2003 tarihinde alınmıştır.
- Başaran, İ.E. (1994). *Eğitim Yönetimi* (Dördüncü Basım). Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5.Sınıflar İçin)* (6.Baskı). Ankara: Pegem A Yayınları.
- Binbaşoğlu, C. (1991). *Öğrenme Psikolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası
- Bloom, B.S. (1998). *İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme* (Çev: D.A.Özçelik). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Boydak, A. (2001). *Öğrenme Stilleri*. İstanbul: Beyaz Yayınları.
- Busbridge, J.; Özçelik, D.A. (1997). *İlköğretim Matematik Öğretimi*. YÖK/DÜNYA BANKASI Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. Ankara.
- Demirel, Ö. (2002). *Öğretme Sanatı* (3.Baskı). Ankara: Pegem A Yayınları.
- Duyar, M.S. (1996). *Accelerated Word Memory Power (Yabancı Kelimeleri Hızlı Öğrenme Teknikleri)*. Ankara: Mega Hafıza Eğitim Hizmetleri Ltd.Şti.
- Erdoğan, İ. (2001). *Sınıf Yönetimi* (Üçüncü Basım). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Ersever, O. G. (2003). *Etkili İletişim. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*. 162(36):8-9.
- Fidan, N.; Erden, M. (1998). *Eğitime Giriş*. İstanbul: Alkım Yayınları.
- Fitnat, K. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: MEB Yayınları.
- Gözen, Ş. (2001). *Matematik ve Öğretimi*. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (9.Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd.Şti.
- Küçükahmet, L. (2000). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme* (11.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd.Şti.
- Saban, N. (2002). *Çoklu Zeka Teorisi ve Eğitim* (Geliştirilmiş 2.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Saldıroğlu, H.; Topukçu, H.; Akfırat, Ö.F.; Turna, R. (2002). *Rehberlik Etkinlikleri. Orta Öğretim Kurumları Sınıf Öğretmenleri İçin Dokuzuncu Sınıf Rehberlik Programı Öğretmen El Kitabı*. Ankara: MEB Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Sever, S. (1998). *Dil ve İletişim (Etkili Yazılı ve Sözlü Anlatım)*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi. 31(1):51-66.
- Strutchens, M.E.; Harris, K.A.; Martin, W.G. (2001). *Geometri ve Ölçmeyi Değerlendirme, Manipulative Kullanma* (Çev: A.Duatepe). *Ortaokulda Matematik Öğretimi* 6(7).
http://www.imo.hacettepe.edu.tr/Geometri%20ve%20olcmeyi.htm adresinden 27.05.2003 tarihinde alınmış
- Ülgen, G. (1995). *'Eğitim Psikolojisi' Birey ve Öğrenme*. Ankara: Lazer Ofset Matbaa Tesisleri Sanayi ve Tic.Ltd.Şti.
- Yıldırım, R. (1999). *Öğrenmeyi Öğrenmek* (Dördüncü Basım). İstanbul: Sistem Yayıncılık.

SUMMARY

Learning styles that change for every single person and grouped under the headings of visual, auditory, kinesthetic/ tactile have a great role in learning processes. When the Geometry which is the important part of the Mathematics in daily life is accepted the importance of the Students, in learning and teaching processes, the choosing of learning styles is more useful in technique. In this aim, instead of teacher centered education, the application of the student center education is the important factor to present the necessities of the students.

Matematik kaygısını oluşturan ve artıran öğretmen davranışları ve çözüm yolları

Teacher Behaviors Causing and Increasing Mathematics Anxiety and the Ways of Remedial

Mehmet BEKDEMİR*, Ahmet IŞIK**, Yahya ÇIKILI***

ÖZ

Bu çalışmada, matematik kaygısı ile ilgili yapılan araştırmalar tarandı ve elde edilen sonuçlardan yararlanılarak, matematik kaygısının tanımı ve sebepleri araştırıldı. İlave olarak matematik kaygısını oluşturan veya artıran öğretmen davranışları tespit edildi. En sonunda ise matematik kaygısını önlemek veya kaygıyı azaltmak için öğretmenlere önerilerde bulunuldu.

Anahtar Sözcükler: Matematik Kaygısı, Öğretmen Davranışları

ABSTRACT

In this paper, the definitions and the causes of math anxiety were investigated by reviewing the related literature. In addition, the teachers' behaviors that create or increase math anxiety were identified. Finally, suggestions to school teachers were provided for preventing or decreasing students' math anxiety.

Keywords: Mathematics Anxiety, Teacher's Behaviors

GİRİŞ

Bilim ve teknolojideki hızlı değişim ve gelişmeler ile insan hakkındaki araştırmaların sonucunda elde edilen veriler eğitim kurumlarında yapısal ve işleyiş değişikliğini zorunlu hale getirmiştir. Eğitim kurumlarının temel işlevleri, müfredatla içerikleri belirlenmiş olan konuların sınıfta öğrenciye aktarılması yerine, öğrencinin ilgi ve yeteneği doğrultusunda bireysel öğrenmenin gerçekleştirilmesini ön plana çıkarmıştır. Gerek davranışçı gerekse bilişsel öğrenme ve öğretme kuramlarından elde edilen öğrenme ile ilgili veriler, bilginin birey tarafından yapılandırılabilmesini ortaya koymuştur.

Sınıf içinde öğrencinin bilgiyi yapılandırmasında bir çok destekleyici veya engelliyici faktör bulunmaktadır. Genel olarak bu faktörler iç ve dış faktörler olarak iki grupta toplanmaktadır (Akbaba, 1995). Öğrenmeyi etkileyen iç faktörlerden birisi genel uyarılmışlık ve kaygı düzeyidir.

Kaygı, gelmesi beklenen bir tehlikeden korkma hali (Turgut, 1978) olarak tanımlanabilir. Matematik kaygısı ise günlük ve akademik hayatta matematik problemlerinin çözümüne ve sayıların kullanımına engel olan kaygı ve gerginlik duyguları (Richardson ve Suinn,1972) veya öğrencilerin, matematiği düşündüklerinde öylece kalakalmalarına

* Atatürk Üniversitesi Erzincan Eğitim Fakültesi, İlköğr Matematik Öğrt A.B. D, bekdemir@atauni.edu.tr

** Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fak., Ortaöğr. Matematik Öğrt A.B. D, isik@atauni.edu.tr

*** Atatürk Üniversitesi Erzincan Eğitim Fakültesi, İlköğretim Sınıf Öğrt A.B. D, ycikili@hotmail.com

neden olan, performanslarını düşüren dolayısıyla öğrenmelerini engelleyen mantık dışı korku halidir (Miller ve Mitchell, 1994).

Tanımlamalardan anlaşılacağı gibi matematik kaygısının, bilişsel nedenleri olduğu gibi duyuşsal nedenleri de vardır. Bu nedenler, kişilik tipleriyle, matematikten kaçınmayla, matematik altyapısıyla (Hembree, 1990; Sloan, Daane ve Giesen, 2002), matematiğe karşı olumsuz tutumla (Stuart, 2000), güven eksikliğiyle, matematik başarı düzeyiyle (Sloan ve diğer., 2002; Stuart, 2000), olumsuz okul tecrübeleriyle (Hadfield ve Lillibridge, 1991; Harper ve Daane, 1998; Jackson ve Leffingwell, 1999; Trujillo ve Hadfield, 1999), materyalin zorluğuyla, cinsiyet önyargısıyla (Jackson ve Leffingwell, 1999) ve öğretmen davranışlarıyla (Harper ve Daane, 1998; Hembree, 1990; Jackson ve Leffingwell, 1999) bağlantılıdır.

Matematik kaygısının nedenleri bir çok araştırmaya konu olmuştur. Matematik kaygısına sahip kişilerin, önceki matematik deneyim ve inançlarında öğretmen anahtar rol oynar. Çünkü bir çok araştırmada matematik kaygısına sahip insanların olumsuz deneyimleri ile geçmiş matematik öğretmenleri arasında ilişki olduğu saptanmıştır (Frank, 1990; Tobias ve Weissbrod, 1980; Widmer ve Chavez, 1982). Yapılan çalışmalar, öğretmenlerin yanlış veya eksik eğitimsel uygulamalarının öğrencilerin matematik kaygılarını artırdığını göstermiştir. Bu eğitimsel uygulamalar, bir problemde yalnızca doğru cevabı buldurmak ve doğru metodu kullanırmak, zamana dayalı sınavlar yapmak, formülleri ezberletmektir. Bu uygulamalara grup çalışmalarının, doğru-somut materyallerin ve günlük hayatla ilgili problemlerin az kullanılmaları da (Harper ve Daane, 1998) eklenebilir. Ayrıca, matematik kaygısının öğretmenlerin kurallarla sınırlanmış ve basma kalıp öğretim metodlarını kullanmasından oluştuğu veya arttığı da (Tobias, 1993) söylenebilir.

Matematik öğretmenlerinin, matematik kaygılarını araştıran çalışmalar ilginç sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmaların bazılarında göre matematik kaygısı öğrencilerde olduğu kadar ilköğretim öğretmen ve öğretmen adayları arasında da yaygındır (Lazarus, 1974; Wood, 1988; Hembree, 1990) ve hatta ilköğretim öğretmenleri bu kaygılarını öğrencilerine transfer etmektedirler (Bulmahn ve Young, 1982; Kelly ve Tomhave, 1985; Lazarus, 1974). Tersine Bush (1989) yaptığı bir çalışmada öğretmenlerin matematik kaygılarını öğrencilere transfer ettiklerini destekleyen anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Bush (1989) bunun gerekçelerini, Widmer ve Chavez (1982)'in yapmış olduğu bir çalışmaya dayandırmıştır. Bu çalışma ilköğretim öğretmenlerinin öğrencilik yıllarında matematik karşı olumsuz tutum geliştirmiş olsalar bile genelde matematik öğretimine karşı olumlu tutuma sahip olduklarını, kendilerini matematik öğretiminde emin hissettiklerini ve hatta öğrencilerindeki matematik kaygısını azaltmaya ve döngüyü kırmaya istekli olduklarını göstermiştir. Yine de, matematik kaygısına sahip ilköğretim öğretmenlerinin daha kuralcı, basma kalıpcı ve gelenekçi öğretim metodolojisi kullanmaları (Bush, 1989; Sloan ve diğerleri, 2002), ders süresince işlemlerin (algoritmaların) alışılmış ezberini yaptırılmaları ve öğrencilerin öğrenme stillerini sık sık ihmal etmeleri nedeniyle, istemeyerek de olsa matematik kaygısını devam ve transfer ettirebilecekleri (Hodges, 1993; Zaslavsky, 1994) düşüncesi göz ardı edilmemelidir.

Yukarıda matematik kaygısının oluşmasında ve artmasında etkili olan bir çok neden ortaya konuldu. Matematik kaygısını dolaylı veya dolaysız etkileyen nedenlerin başında öğretmen davranışlarının geldiği görüldü. Bu çalışmada öncelikle öğrencilerde matematik kaygısını oluşturan ve artıran öğretmen davranışları üzerinde duruldu. Daha sonra bu kaygının oluşmaması veya azaltılması için öğretmenlere bazı önerilerde bulunuldu.

Matematik Kaygısına Sebep Olan Öğretmen Davranışları

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının genel kültür, alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi olmak üzere üç alanda donanımlı olması gerektiği belirtilmektedir (Oğuzkan, 1982). Bunun yanında öğretmen ve öğretmen adaylarının kişilik özellikleri ve öğretmenlik mesleğine karşı tutumları da son derece önemlidir. Çünkü öğretmenlik mesleğine karşı farklı tutum ve davranışlar sergileyen bir çok öğretmen tipleri belirlenmiştir. Bu tip öğretmenlerin gösterecekleri davranışlar sınıf içinde bulunan diğer öğrenciler üzerinde de etkili olacaktır. Sınıfın psikolojik yapısı öğrencinin kaygısı ile yakından alakalı olup, öğrencinin kaygı oluşturmaya neden olabilir (Külahoğlu, 2000). Sınıf atmosferi olumlu olan bir öğrenme ortamında öğrenci psikolojik olarak kendisini iyi hissedecek ve öğretmenle rahatça etkileşime girebilecektir. Böyle bir öğrenci matematik konularını öğrenmede zorlanmasa bile matematik dersine karşı olumsuz tutum geliştirmeyecektir. Tersine olumsuz bir sınıf atmosferinde öğrenci kendini güvende hissetmeyeceği için hem rahat olmayacak hem de öğretmenle etkileşime girmediğinde yetersiz kalacaktır. Sonuçta klasik şartlanmada olduğu gibi öğrencide, öğretmen vasıtasıyla matematik dersine karşı olumsuz duygular ve kaygı oluşabilecektir. Öğretmenlerin bu davranışları öğretmenlik meslek davranışları ile ilgili olabileceği gibi kendilerinde bulunan kaygılarından da kaynaklanabilmektedir.

Bir çok öğretmen, davranışlarının kırıncı ve olumsuz olduğundan habersizdir. Bu nedenle öğrencilerde kaygıyı üreten sınıf içi ortak öğretmen davranışları, açık veya kapalı davranışlar olarak iki grupta ele alınabilir (Jackson ve Leffingwell, 1999). Örneğin açık davranış olarak öğretmen kaşlarını çatabilir veya küçük düşürücü yorumlar yapabilir. Kapalı davranış olarak ise bir öğretmen yanında bulunduğu öğrencinin sorusunu duymamış gibi davranabilir. Öğretmenin kaygıya sebep olan kapalı veya açık davranışları, matematik sınıfında öğrencinin yoğunlaşmasını engeller. Matematik sıralı düşünme kabiliyeti gerektirdiğinden, matematik sınıfındaki herhangi bir baskı, konunun doğası gereği öğrencilerde ters etki yapabilir (Zaslavsky, 1994). Buna ilaveten matematik diğer alanlara oranla daha çok zihinsel ve bilişsel beceri gerektirdiğinden pek çok öğrenci matematiğin zor olduğunu ve matematiği başaramayacağını düşünerek kaygılanmakta ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmektedir. Bu durum ilköğretimden başlamakta okul yılları ilerledikçe maalesef artarak devam etmektedir. Sonuçta öğrencilerde matematiğe karşı olumsuz tutum ve kendilerine güvensizlik oluşur. Daha da kötüsü kendilerinin matematiği öğrenecek kadar zeki olmadıkları ve matematiğin onların ilgileneceği konular arasında bulunmadığı kanaatine varmaktadırlar. Bu yanlış kanaatin oluşması da ve devam etmesinde öğretmenlerin yaklaşımı önemli yer tutar (Baykul, 2002). Jackson ve Leffingwell (1999), öğrencilerde kaygı oluşturan diğer açık ve kapalı öğretmen davranışlarını aşağıdaki şekilde gruplamıştır;

Açık Davranışlar

- i. Öğretmenler, sınıftaki tüm öğrencilere "Eğer kitabınızı okursanız, hiçbir probleminiz kalmaz.", "Kesirler! Kesirler! Niçin kesirleri öğrenemiyorsunuz?" gibi veya bir öğrenciye, "Bunu bilmelisiniz.", "Ben sadece öğrenmek isteyen öğrencilere öğretirim.", "Hiçbir zaman ödevini yapmıyorsun", "sana kaç kez söyleyeceğim", "olduğundan daha açık gözmüş gibi davranma, bu seni aptal gösteriyor" gibi aşağılayıcı, küçük düşürücü ve kızgın sözler söylerler.
- ii. Öğretmenler, öğrencilerin sorularını yanıtlamayı reddederler, yani geri bildirim yoktur.
- iii. Öğretmenler, kendi sorularını yanıtlamaya kalkışan öğrenciyi desteklemede başarısızdırlar, yani geri bildirim uygun değildir.
- iv. Öğretmenler, öğrencilere yeterli açıklama ve çalışma zamanı vermezler.

- v. Öğretmenler, öğrencilere yakınlık göstermekten kaçınırlar.
- vi. Öğretmenler, öğrenciler yardım istediklerinde sinirlilik veya bıkkınlık gösterirler.
- vii. Öğretmenler, toplu öğretime ve etüde daha fazla zaman harcarlar.
- viii. Öğretmenler, ev ödevlerini kontrol etmeye, oyunlar oynamaya, problem çözmeye, küçük gruplu etkinlikler yapmaya ve bireysel eğitime daha az zaman harcarlar.

Kapalı Davranışlar

- i. Öğretmenler, aşağılayıcı bir tarzda iç çekerler.
- ii. Öğretmenler, öğrencilerle göz teması kurmaktan çekinirler.
- iii. Öğretmenler, öğrencilere yardım etmekteki başarısızlıklarını sık sık "seni göremedim" diyerek açıklarlar.
- iv. Öğretmenler, zorla tahtaya kaldırdıkları öğrencilerin tepkilerine duyarsız kalırlar.

Matematik Öğretmenlerine Yönelik Öneriler

Matematik kaygısı ile ilgili çalışmalar Amerika Birleşik devletlerinde 1950 yıllarında başlamasına rağmen, ülkemizde konu ile ilgili araştırmalar yeterli seviyede değildir (Baloğlu, 2001). 1950 li yıllardan beri gerek yurt dışı gerekse yurt içi alan eğitimi çalışmaları büyüteç altına alındığında sadece ilköğretim öğretmenleri değil eğitimin bütün kademelerindeki öğreticilerin, kanun ve yönetmelikler haricinde, dikkat etmesi gereken incelikler vardır. Biz burada bu inceliklerin bazılarını vurgulayacağız. Eğitim-Öğretimde, eğer bu incelikler dikkate alınırsa bireylerle veya ilgili sınıfla daha sıcak bir etkileşim ortamı sağlanabileceğinden kaygı, sevgi ve beceriye dönüşebilir. Çünkü öğrenme sevgi ile başlar.

- Öğretmen, öğrencileri üzerindeki etkisinden haberdar ise öğrenciler öğretmenin matematiği öğretmedeki ilgisini ve hevesini benimseler. Tersine eğer öğrenciler, öğretmenin mutlu ve hevesli bir şekilde öğretmediğini ve onlarla sınıfta olmaktan memnun olmadığını anlarsa öğrenmeye daha az ilgi duyarlar.
- Bazı öğretmenlerle yaşadıkları kötü tecrübelerin öğrenciler üzerinde ağır ve sürekli bir etki yaptığını unutmamalıdır. Çünkü yapılan araştırmalarda matematik kaygısının 12 yıl veya daha fazla sürdüğü görülmüştür (Jackson ve Leffingwell, 1999).
- Öğretmen, öğrencilerin dikkate alındığı, rasyonel ve gerçekçi yöntemlerle matematiğin öğretilbildiği ve öğrenilebildiği olumlu ve destekleyici bir sınıf ortamı oluşturmalıdır (Tooke ve Lindstrom, 1998).
- Öğretmen, öğrencilere matematikle ilgili hoşlandıkları ve ilgilendikleri bir konuda bilinçli olarak seçilmiş proje çalışması yaptırmalıdır.
- Öğretmen, sınav zamanı yaklaştıkça anahtar terimlerin ve işlemlerin yazılı ve sözlü ek tekrarlarını vermelidir.
- Öğretmen, öncelikle matematiği öğretmek için öğrencileri hazırlamalı ve daha sonra bilfiil öğrencilere öğretmelidir (Walker, 1981). Öğrencileri hazırlamak için ya gevşeme ya da odaklanma stratejilerinden yararlanarak öğrencileri uygun bir konuma getirme ile ilgili sınıf terapilerini kullanmalıdır (Olson ve Gillingham, 1980).
- Öğretmen, matematiğin nasıl öğretilbileceğinin ve nasıl öğrenilebileceğinin alternatif yaklaşımlarını öğrenmeli ve uygulamalıdır (Tobias ve Weissbrod, 1980).

- Öğretmen, somuttan-soyuta, bilinenden-bilinmeyene ve yakından uzağa bir iletişim kurmak için kolaylıkla elde edilebilen ve kullanılabilen, öğrencilerin psiko-sosyal, beden, psiko-motor ve bilişsel gelişim ve öğrenme özelliklerine, hedef davranışlarına ve öğretim etkinliklerine uygun materyaller kullanmalı ve bu materyalleri yavaş yavaş sunmalıdır (Senemoğlu, 2000).
- Öğretmen, değişik öğretim stratejileri kullanmalıdır (Dunn R. ve Dunn K., 1978; Tooke ve Lindstrom, 1998). Çünkü ön öğrenmeleri eksik ve gelişim düzeyleri düşük öğrenciler, programlı öğretim veya sunuş yoluyla öğretimi gibi öğrencinin öğrenmesini adım adım izleyen stratejilerden daha çok yararlanmaktadır. Üst düzey entelektüel becerilere sahip öğrenciler ise araştırma veya buluş yoluyla öğrenme gibi daha çok öğrenci merkezli, öğrencilerin araştırmalarına ve bulmalarına izin veren stratejileri tercih etmektedirler (Senemoğlu, 2000). Öğrencilerin öğrenme stillerinin farklı olduğunu bilen öğretmen, matematik kaygısını azaltmada ilk adımı atmış olur (Sloan ve diğer., 2002).
- Öğretmen, öğrencilerin ders ünite ve konu ile ilgili ön matematik bilgilerini kontrol etmeli ve eğer ön matematik bilgileri yeterli düzeyde değilse tamamlamalıdır. Çünkü öğrencinin yeni öğreneceği ders, ünite ve konu ile ilgili sahip olduğu ön öğrenmeleri ya yeni öğrenmeleri kolaylaştırır ya da öğrenmeyi mümkün kılar (Senemoğlu, 2000).
- Öğretmen, öğrencilerin kendi öğrenmelerindeki düşünme basamakları hakkında konuşmalarını teşvik etmelidir (Tooke ve Lindstrom, 1998; Wood 1988).
- Öğretmen, işbirlikli grup çalışmasına daha çok ağırlık vermelidir. Çünkü bazı öğrenciler bir arkadaşının bazen herhangi bir konuda veya problemde yaptığı açıklamayı, öğretmenin açıklamasından daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir (Harper ve Daane, 1998).
- Öğretmen, matematiksel kavramın öğretiminde oyunlu ve etkinlikli yaklaşımlara yönlendirilmiş bir süreç izlemelidir. Çünkü bir çok araştırma, öğrencilere matematiksel kavramın öğretiminde oyunların yardımcı olduğunu göstermiştir (Dodd, 1992).
- Öğretmen, matematik konularının diğer konularla bağlantılarını göstermelidir, (Işık ve Bekdemir, 1998; Larson, 1983).
- Öğretmen, problem çözme için farklı yollar ve eğitim stratejileri kullanmalıdır (Harper ve Daane, 1998).
- Öğretmen, öğrencilerini sık sık teşvik etmeli, ödüllendirmeli ve cesaretlendirmelidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Matematik kaygısının oluşmasında ve artmasında etkili olan bir çok neden vardır. Olumsuz öğretmen davranışlarının matematik kaygısını dolaylı veya dolaysız etkileyen nedenlerin en önemlisi olduğu kesindir. Öğretmenler, matematik kaygısını oluşturan ve devam ettiren olumsuz öğretmen davranışlarını bilirlerse, pozitif tutum ve güvenilir bir pedagoji yardımıyla öğrencilerindeki kaygıyı azaltabilir. Böylece matematik kabiliyetine güvenen, inanan, matematiği seven ve başaran insanlar yetişebilir.

KAYNAKÇA

- Akbaba, S. (1995). *Öğrenme Psikolojisi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları.
- Baloğlu, M. (2001). Matematik Korkusunu Yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1/1, 59-76.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: PegemAyayıncılık.
- Bulmahn, B. J., & Young, D. M. (1982). On the transmission of mathematics anxiety. *Arithmetic Teacher*, 30(3), 55-56.
- Bush, W.S. (1989). Math anxiety in upper elementary teachers. *School Science & Mathematics*, 89, 499-509.
- Dunn R., & Dunn, K. (1978). *Teaching students through their individual learning styles: A practical approach*. Reston, VA: Prentice-Hall.
- Frank, M. L. (1990). What myths about mathematics are held and conveyed by teachers? *Arithmetic Teacher*, 37 (5), 10-12.
- Hadfield, O. D., & Lillibridge, F. (1991). A Hands-on approach to the improvement of rural elementary teacher confidence in science and mathematics. Nashville, TN: *Annual National Rural Small Schools Conference*. (Eric Document Reproduction service No. ED 334082).
- Harper, N. J., & Daane, C. J. (1998). Causes and reduction of math anxiety in preservice elementary teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29-38.
- Hembree, R. (1990). The nature effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33-44.
- Hodges, H. (1993). Learning styles : Rx for mathophobia. *Arithmetic Teacher*, 30 (7), 17-20.
- Işık, A., & Bekdemir, M. (1998). Matematikğin doğası ve eğitimdeki yeri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 245, p:19-21.
- Jackson, C.D., & Leffingwell, R.J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *Mathematics Teacher*, 92, 583-586.
- Kelly, W. P., & Tomhave, W. K. (1985) A study of math anxiety/math avoidance in preservice elementary teachers . *Arithmetic Teacher*, 32(5), 51-53.
- Külahağlu, Ş. Ö. (2000). *Sınıf yönetiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Larson, N. C. (1983). Teacher education- techniques for developing positive attitudes in preservice teachers. *Arithmetic Teacher*, 31 (2), 8-9.
- Lazarus, M. (1974). Mathopbia: Some personal speculations. *National elementary principal*, 53,16-22
- Miller, L. D., & Mitchell, C. E. (1994). Mathematics anxiety and alternative methods of evaluation. *Journal of Instructional Psychology*. Vol. 21, issue 4.
- Oğuzkan, A.F. (1982). *Öğretmenliğin üç yönü*. Ankara:Kadioğlu Mabaası.
- Olson, A. T., & Gillingham, D.E. (1980).Systematic desensitization of mathematics anxiety among preservice elementary teachers. *Alberta Journal of Educational Research*, 26, 120-127.
- Reyes, L. H. (1987). Describing the affective domain: Describing what we mean. *Paper presented at annual meeting of the National Council of Teachers of Mathematics*, Anaheim, CA.
- Richardson, F.C,& Suinn, R. M. (1972). The Mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of Counseling psyeling Psychology*, 19, 551-554.
- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişimi, öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Sloan T., & Daane, C. J. ve Giesen, J. (2002). Math anxiety and learning styles: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science & Mathematics*, vol.102 issue 2 p84.
- Stuart, V. (2000). Math Curse or math anxiety? *Teaching Children Mathematics*, 6, 330-335.
- Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety*. New York: W. W. Norton & Company.
- Tobias, S. & Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: an update. *Harvard Educational Review*, 50, 1.
- Tooke, D. J., & Lindstrom, L.C. (1998). Effectives of a mathematics methods course in reducing math anxiety of preservice elementary teachers. *School Science & Mathematics*, vol.98 issue 3 p136.
- Trujillo, K., & Hadfield, O. (1999). Tracing the roots of mathematics anxiety through in- depth interviews with preservice elementary teachers. *College Student Journal*, 33, 219-232.
- Turgut, M.F. (1978). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara:Nüve Matbası.
- Walker, C. (1981). How to overcome math anxiety. *Executive Educator*, 3, 21-22.
- Widmer, C.C., & Chavez, A. (1982). Math anxiety and elementary school teachers. *Educational Leadership*, 102, 272-276.
- Wood, E. F. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For Learning of Mathematics*, 8(1), 8-13.
- Zaslavsky, C. (1994). *Fear of Math: How to get over it and get on with your life* . New Brunswick, NJ: Rutgers University Pres."

SUMMARY

In this paper, the research articles related to mathematics anxiety were reviewed and the definition of mathematics anxiety was given as feelings of tension and anxiety that interfere with the manipulation of numbers and mathematical problems solving in a wide variety of ordinary life and academic situations and also as a phenomenon in which students suffer from an irrational fear of mathematics, so much so that they are paralyzed in their thinking, inhibited in performance, and, of course, prevented from learning. Mathematics anxiety was related to instructor behaviors, as well as personality, negative attitude toward mathematics, mathematics avoidance, mathematics background, negative school experiences, level of mathematics achievement, and lack of confidence.

Many students often encountered negative experience with their past math teachers. Research showed that bad teaching practice employed by teacher would increase student's math anxiety. It was expressed that mathematics anxiety was prevalent among teacher population and that teachers transmitted their avoidance and fear of mathematics to their students. Teacher behaviors producing math anxiety were categorized as overt behaviors, such as teacher might scowl or make a derogatory comment, and covert behaviors, for example teacher who is standing near to a student might pretend not to hear student's question.

In the last section, some suggestions for elementary mathematics teachers were made. That is, teachers should beware of their impacts on students, since students tended to adopt their teacher's interest and enthusiasm for teaching mathematics. Some other suggestions were as follows; a) teachers ought to offer additional reinforcement and time for students who suffered from anxiety and needed help, b) teacher should make a conscious choice to a project which attracts student interest and enjoyment, and c) teachers should bring games and funny activities in their classes. Finally, teachers should widely provide cooperative learning opportunities to their students, since some research declared that the students were less anxious when they cooperate with classmate than they did with teacher.

Çeşitli başa çıkma yolları ile matematik kaygısı arasındaki ilişki

*The Relationship between Different Ways of Coping
And Mathematics Anxiety*

Mustafa BALOGLU*

ÖZ

Bu çalışmanın amacı matematik kaygısı ve bu kaygıyla başa çıkmada kullanılan çeşitli başa çıkma yolları arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırma, Başa Çıkma Yolları Ölçeği ve Güncelleştirilmiş Matematik Kaygısı Ölçeğini yanıtlayan 559 üniversite öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Çok değişkenli varyans analizi kullanılarak yapılan incelemeler sonucunda öğrencilerin kullandıkları başa çıkma yollarına bağlı olarak matematik kaygısı düzeylerinde farklılıklar bulunmuştur. Örneğin, Uzaklaşma başa çıkma yolunu kullanan öğrencilerin matematik kaygılarının daha düşük oldukları; Sorumluluk Kabul Etme başa çıkma yolunu kullanan öğrencilerin ise matematik kaygılarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Son olarak, araştırma sonuçları matematik kaygısının alt boyutları bağlamında tartışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Matematik kaygısı, başa çıkma yolları, çoklu varyans analizi

ABSTRACT

The purpose of the present study was to investigate the relationships between different coping strategies and mathematics anxiety. Five hundred fifty nine college students responded to the Ways of Coping Questionnaire and the Revised Mathematics Anxiety Scale. Multivariate differences were found on Distancing, where students who used it scored lower on Mathematics Test Anxiety. Students who used Accepting Responsibility scored higher on Mathematics Test Anxiety. Differences on Mathematics Test Anxiety and Numerical Task Anxiety were found on Escape-avoidance in that students who used this coping strategy scored higher. Students who used Positive Reappraisal had lower Mathematics Test Anxiety. Findings are discussed.

Keywords: Mathematics anxiety, coping ways, multivariate analysis

GİRİŞ

Matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişki yoğun olarak araştırılmaya rağmen, matematik kaygısının matematik başarısı üzerindeki spesifik etkileri halen tartışılmaktadır. Bazı çalışmalar bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bulurken (Fulkerson, Galassi, & Galassi, 1984; Llabre & Suarez, 1985; Siegel, Galassi, & Ware, 1985), pek çok çalışmada ise iki değişkenin ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Frary & Ling, 1983; Hendel, 1980; Suinn, Edie, Nicoletti, & Spinelli, 1972). Bilişsel Çatışma Teorisi (CIT; Wine, 1980) ve Zarar Teorisi (DT; Tobias, 1986) kaygı-başarı ilişkisini açıklamaya çalışan iki teoridir. Bilişsel Çatışma Teorisi'ne göre, yüksek kaygı düzeyi düşük başarıya sebep olmaktadır. Diğer taraftan, Zarar Teorisi düşük başarı nedeniyle bireylerde kaygı düzeyinin yükseldiğini savunmaktadır.

Matematik kaygısı alanındaki çalışmalar kaygı ve performansın ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Chi, 1998; Pajares & Kranzler, 1995; Tobias, 1992; Tobias & Everson, 1997). Kaygının aynı zamanda öğrenme ve başarı üzerinde olumsuz etkileri olduğu da yapılan araştırmalarda sıklıkla kanıtlanmıştır (Tobias, 1980; Tyron, 1980). Matematik

* Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Tokat, baloglu@hotmail.com, baloglu@gop.edu.tr

kaygısının uzun ve kısa süreli etkilerini içeren çalışmalara literatürde sık sık rastlanmaktadır. Örneğin, düşük başarı düzeyi, matematik kaygısının kısa süreli etkilerinden biri olarak düşünülmektedir (Alexander & Cobb, 1984; Hendel, 1980; Richardson & Woolfolk, 1980; Suinn, 1972; Suinn & Edwards, 1982; Tobias & Weissbrod, 1980). Matematik ve matematikle ilgili alanlardan kaçınma, düşük benlik değeri, öğrenilmiş çaresizlik ve kompulsif davranışlar ise matematik kaygısının neden olabildiği uzun süreli etkiler arasında gösterilmektedir (Fennema & Sherman, 1976; Hendel, 1980).

Sonuç olarak şunu diyebiliriz ki, matematik kaygısının etkileri üzerinde birçok araştırma yapılmasına rağmen, matematik kaygısı ve bu kaygıyla başa çıkma yolları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Çalışmanın amacı çeşitli başa çıkma yolları ile matematik kaygısı arasında ne tür bir ilişki bulunduğunu saptamak ve dolayısıyla matematik eğitimi alanına katkıda bulunmaktır.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evreni A.B.D.'de Texas A&M Üniversitesi'ndeki öğrencilerdir. Bu evren içinden 559 öğrenci çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Bu öğrencilerin 406 (72.6%)'sı kız 151 (27.0%)'yi erkektir. Katılımcıların yaşları 17 ile 62 arasında değişmiştir ($\bar{X} = 25.69$, $SS = 9.05$). Gruptaki öğrencilerin sınıflara göre dağılımı ise şöyledir: 121 (21.6%) birinci sınıf, 81 (14.5%) ikinci sınıf, 149 (26.7%) üçüncü sınıf, 112 (20.0%) dördüncü sınıf ve 95 (17.0%) yüksek lisans/doktora öğrencisi.

Veri Toplama Araçları

Baş çıkma Yolları Ölçeği (WCQ, Folkman & Lazarus, 1988) ve Revize Edilmiş Matematik Kaygısı Derecelendirme Ölçeği'nin (RMARS; Alexander & Martray, 1989) güncellenmiş formu (Baloğlu, 2002) bu çalışmada veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. WCQ stres içeren durumlarda kullanılan çeşitli stratejileri belirlemek üzere geliştirilmiş 4'lü Likert tipi toplam 66 maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçek birbirinden bağımsız sekiz alt ölçekten oluşmaktadır. Bu ölçekler Yüzleşme Yoluyla başa çıkma (CC); Uzaklaşma (DS); Kendi Kendini Kontrol (SC); Sosyal Destek Arama (SSS); Sorumluluğu Kabulleme (AR); Kaçma-Sakınma (EA); Planlı Problem Çözme (PPS) ve Olumlu Değer Bıçma (PR)'dir. Daha sonra yapılan faktör analizi çalışmalarında, Yüzleşme Yoluyla başa çıkma ve Kendi Kendini Kontrol alt ölçeklerine rastlanmadığından (Stacks, 1997), bu çalışmada bu iki alt ölçek dışında kalan altı alt ölçek kullanılmıştır. Herbir alt ölçek ise o faktöre en yüksek yüklem yapan bir madde kullanılarak ölçülmüştür. Yani, her alt ölçekten birer madde alınmıştır. Örneğin, "durumu yumuşattım" veya "onun hakkında ciddi olmayı reddettim" maddeleri Uzaklaşma alt ölçeğini, "durum hakkında daha fazla bilgi edinmek için birisiyle konuştum" maddesi Sosyal Destek Arama alt ölçeğini, "kendi kendimi eleştirdim" veya "kendi kendime ders verdim" maddeleri Sorumluluğu Kabulleme alt ölçeğini, "durumun uzaklaşmasını diledim" veya "hiçbir şey olmamış gibi devam ettim" maddeleri Kaçma-Sakınma alt ölçeğini, "ne yapılacağını biliyordum ve bu yüzden de çabamı iki katında çıkarttım" maddesi Planlı Problem Çözme alt ölçeğini ve "değiştim veya birey olarak daha çok geliştim" maddesi Olumlu Değer Bıçma alt ölçeğini ölçmek için kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği birçok araştırmacı tarafından desteklenmiştir (Folkman & Lazarus, 1988; Henderson & Edwards, 2003).

RMARS matematik ile ilgili durumlarda yaşanan kaygı düzeyini ölçmek için geliştirilmiş 25 maddelik bir ölçektir. Ölçeğin, Matematik Test Kaygısı, Sayısal İşlemler Kaygısı ve Matematik Ders Kaygısı olarak üç alt ölçeği vardır. Ölçeğin yapı geçerliği faktör

analizi yoluyla bulunmuştur. Uyuşma geçerliği, Moore, Alexander, Redfield ve Martray (1988) tarafından sınanmış ve RMARS ile Matematik Kaygısı Ölçeği (Fennema & Sherman, 1976), Durumluk-Süreklilik Kaygı Envanteri (Spielberger, Gorsuch, Lushene, Vagg, & Jacobs, 1983) ve Test Kaygısı Envanteri (Spielberger, 1980) arasında orta ile yüksek düzey arasında değişen ilişkiler bulunmuştur.

BULGULAR

RMARS'ın alt ölçekleri ile toplam ölçek puanı ve çalışmadaki diğer değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Toplam RMARS puanları Cinsiyet (erkek = 1 ve kız = 2 şeklinde kodlanmıştır) ($\eta = .13, p < .05$), Yaş ($r = .10, p < .05$) ve Not ortalaması ($r = -.11, p < .05$) ile anlamlı şekilde ilişkili bulunmuştur. Toplam RMARS puanında, kız öğrenciler ($\bar{X} = 52.42, SS = 14.86$) erkek öğrencilerden ($\bar{X} = 48.26, SS = 13.99$) daha yüksek bulunmuştur ($t_{(509)} = 2.87, p < .05$).

Genç öğrenciler ($\bar{X} = 22.72, SS = 7.21$) Uzaklaşma başa çıkma yöntemini yaşlı öğrencilere ($\bar{X} = 25.95, SS = 9.12$) oranla daha fazla kullanmaktadırlar. Matematik kaygısı ile karşılaştıklarında, yaşlı öğrenciler ($n = 95, \bar{X} = 29.02, SS = 10.66$) Sosyal Destek Aramayı, gençlere oranla ($n = 404, \bar{X} = 24.76, SS = 8.34$), daha fazla kullanmaktadırlar ($t_{(122.39)} = 3.63, p < .001$). Planlı Problem Çözme yöntemini kullanan öğrencilerin ($\bar{X} = 3.31, SS = .48$) not ortalamaları bu yöntemi kullanmayanlara oranla ($\bar{X} = 3.12, SS = .53$) daha yüksek bulunmuştur ($t_{(459)} = 3.86, p < .001$). Yaşlı öğrenciler ($\bar{X} = 27.43, SS = 9.85$) gençlere oranla ($\bar{X} = 24.55, SS = 8.29$) Planlı Problem Çözme yöntemini daha sık kullanmaktadırlar ($t_{(316.42)} = 3.32, p < .01$).

RMARS'ın üç alt ölçeği açısından çeşitli başa çıkma yöntemleri boyutundaki farklılıklar çoklu varyans analizi (MANOVA) yöntemi ile incelenmiştir. Üç alt ölçek birbirleriyle ilişkili olduklarından MANOVA analizleri bu üç alt ölçeğin (Matematik Test Kaygısı, Sayısal İşlemler Kaygısı ve Matematik Ders Kaygısı) doğrusal kombinasyonu üzerinde yapılmıştır. Hücreler arasındaki öğrenci sayısındaki farklılıklardan dolayı ortogonal olmayan desen ayarlaması SPSS MANOVA (SPSS Inc, 1998) kullanılarak yapılmıştır.

Kız ve erkek öğrenciler arasındaki farklılıklar üç alt ölçeğin doğrusal kombinasyonu üzerinde yapılmıştır. Veriler çoklu varyans analizi için gerekli varyans-kovaryans homojenliği varsayımının sağlandığını göstermektedir (Box $M = 15.06, F = 2.49, p < .02$). Ayrıca, regresyon için homojenlik genel testi ve MANOVA için regresyon homojenlik genel testi bu varsayımların yerine getirildiğine işaret etmektedir (Birikintili $F = 1.54, p < .21$). Cinsiyet içim anlamlı bir çoklu varyans etkisi bulunmuştur (Wilks' $\lambda = .94, F_{(3, 507)} = 11.24, p < .001$). Fakat cinsiyet ile birleştirilmiş bağımlı değişkenler arasındaki ilişki küçüktür ($\eta^2 = .06$). Genel MANOVA cinsiyet için anlamlı farklılık gösterdiği için bu farklılığın doğası daha detaylı incelenmiştir. Bağımlı değişkenler arasındaki tüm korelasyonların $r > .30$ bulunması ve kavramsal ve istatistiksel açıdan bağımlı değişkenlerin birbirleri ile ilişkili olmalarından dolayı çeşitli başa çıkma yollarının hangi bağımlı değişken üzerinde farklılık gösterdiğini saptamak amacıyla Roy-Bargman aşağı adımlama analizi kullanılmıştır (Tabachnick & Fidell, 2001). Roy-Bargman aşağı adımlama analizi erkek ve kız öğrencilerin Matematik Test Kaygısı boyutunda anlamlı ölçüde farklı olduğunu göstermiştir (Aşağı adımlama $F_{(1, 509)} = 20.45, p < .001, \eta^2 = .04$). Matematik test kaygısı açısından kız öğrenciler ($\bar{X} = 34.89, SS = 10.05$) erkek öğrencilerden ($\bar{X} = 30.50, SS = 9.08$)

daha yüksek bulunmuştur. Fakat Sayısal İşlemler Kaygısı alt ölçeğinde erkek öğrenciler ($\bar{X} = 7.76$, $SS = 3.90$) kız öğrencilerden ($\bar{X} = 7.12$, $SS = 3.90$) istatistiki anlamda daha yüksek kaygılı bulunmuşlardır (Aşağı adımlama $F_{(1,508)} = 12.08$, $p < .001$, $\eta^2 = .002$). Matematik Ders Kaygısı alt ölçeği boyutunda ise, kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel bir farklılığa rastlanmamıştır (Aşağı adımlama $F_{(1,507)} = .79$, $p < .38$).

Etnik köken (Wilks' $\lambda = .99$, $F_{(3,509)} = 1.87$, $p < .13$); Sınıf (Wilks' $\lambda = .96$, $F_{(12,1336)} = 1.59$, $p < .09$); veya Planlı Problem Çözme (Wilks' $\lambda = .99$, $F_{(3,500)} = 1.24$, $p < .30$) boyutları açısından istatistiksel açıdan anlamlı çok değişkenli varyans farklılıkları bulunamamıştır. Fakat Uzaklaşma (DS), Sorumluluğu Kabullenme (AR) ve Olumlu Değer Biçme (PR) alt ölçeklerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Tablo 1). Kaygı durumlarında Uzaklaşma stratejisini kullanan öğrencilerin ($\bar{X} = 30.39$, $SS = 8.81$) bu stratejiyi kullanmayan öğrencilere ($\bar{X} = 34.20$, $SS = 10.01$) oranla anlamlı ölçüde daha düşük matematik test kaygısı yaşadıkları bulunmuştur (Wilks' $\lambda = .98$, $F_{(3,500)} = 4.89$, $p < .04$, $\eta^2 = .02$). Sorumluluğu kabullenme stratejisini kullanan öğrencilerin ($\bar{X} = 38.64$, $SS = 7.43$) ise bu stratejiyi kullanmayan öğrencilerden ($\bar{X} = 33.37$, $SS = 10.03$) anlamlı ölçüde fazla matematik test kaygısı yaşadıklarını araştırma bulguları göstermektedir

Tablo 1

Çeşitli başa çıkma Yolları İçin Roy-Bargman Aşağı Adımlama Analizi

Etki	Anlamlı Bağımlı Değişkenler	Aşağı adımlama F	sd
Uzaklaşma (DS)	Matematik Test Kaygısı	7.64 ^b	1/502
Sorumluluğu Kabullenme (AC)	Matematik Test Kaygısı	9.78 ^b	1/502
Kaçma-Sakinme (EA)	Matematik Test Kaygısı	59.60 ^c	1/502
	Sayısal İşlemler Kaygısı	5.24 ^a	1/501
Olumlu Değer Biçme (PR)	Matematik Test Kaygısı	5.62 ^a	1/502

^a $p < .05$; ^b $p < .01$; ^c $p < .001$

(Wilks' $\lambda = .97$, $F_{(3,500)} = 4.66$, $p < .01$, $\eta^2 = .03$). Matematik Test Kaygısı ($\bar{X} = 42.25$, $SS = 6.23$ ve $\bar{X} = 32.53$, $SS = 9.79$) ve Sayısal İşlemler Kaygısı ($\bar{X} = 8.97$, $SS = 4.46$ vs. $\bar{X} = 7.68$, $SS = 9.87$) boyutlarında da kaçma-sakinme stratejisini kullanan öğrencilerin bu stratejiyi kullanmayanlara oranla daha yüksek kaygılı oldukları saptanmıştır (Wilks' $\lambda = .88$, $F_{(3,500)} = 21.79$, $p < .04$, $\eta^2 = .12$). Son olarak, Olumlu Değer Biçme stratejisini kullanan öğrenciler ($\bar{X} = 30.29$, $SS = 10.63$) bu stratejiyi kullanmayan öğrencilerden ($\bar{X} = 34.68$, $SS = 9.84$) matematik test kaygısı boyutunda daha düşük seviyede bulunmuştur (Wilks' $\lambda = .98$, $F_{(3,500)} = 2.92$, $p < .04$, $\eta^2 = .02$).

TARTIŞMA

Bu araştırmanın sonuçları göstermektedir ki kız öğrenciler hem toplam matematik kaygısı hem de matematik test kaygısı boyutlarında erkek öğrencilerden istatistiksel anlamda daha yüksektirler. Ancak sayısal işlemler kaygısı boyutunda ise erkek öğrenciler kızlara oranla daha yüksek kaygı düzeyindedirler. Bir başka boyut, matematik ders kaygısı, açısından ise iki cinsiyet arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Dolayısıyla, matematik kaygısı bakımından cinsiyet farklılıklarının incelenmesinin oldukça karmaşık

bir iş olduğu bu araştırma sonucunda ortaya çıkan en net bulgulardan birisidir. Farklılıklar değişik matematiksel görevler arkasında saklı olabilir. Faust (1992)'un bulgularının tersine olarak, bu çalışmada genel matematik kaygısı açısından değişik akademik branşlardaki öğrenciler arasında bir farklılık bulunmamıştır.

Farklı başa çıkma stratejilerinin kullanılmasının matematik kaygı düzeyleri üzerinde değişik sonuçlar doğurduğu belirlenmiştir. Alt ölçekler boyutunda incelendiğinde, sosyal destek arama ve planlı problem çözme stratejilerini kullanan veya kullanmayan öğrenciler arasında matematik kaygısı bakımından bir farklılık yoktur. Bir başka deyişle, bu stratejiler ne kaygıyı azaltmıştır ne de arttırmıştır. Fakat, sorumluluğu kabullenme stratejisini kullanan öğrencilerin daha yüksek matematik test kaygısı yaşadıkları görülmüştür. Buradan, sorumluluk yüklemesi yapan öğrencilerin psikolojik açıdan daha kritik noktada olduğu sonucu çıkarılabilir. Kaçma-sakınma stratejisini kullanan öğrencilerin ise yüksek matematik test kaygısı yanı sıra aynı zamanda da yüksek sayısal işlemler kaygısı yaşadıkları bulunmuştur. Demek ki kaçma yöntemi matematik kaygısı ile başa çıkmada pek faydası olmayan bir stratejidir. Sonuç olarak denilebilir ki matematik kaygısını düşürücü stratejiler öğrencilere öğretilerek onların kaygı düzeylerini düşürmelerine yardımcı olunabilir.

KAYNAKLAR

- Alexander, L., & Cobb, R. (1984). *Identification of the dimensions and predictions of mathematics anxiety among college students*. Mid-South Educational Research Derneği'nin yıllık toplantısında sunulmuş bildiri, New Orleans, LA.
- Alexander, L., & Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22, 143-150.
- Baloğlu, M. (2002). *Construct and concurrent validity and internal consistency, split-half, and parallel-model reliability of the Revised Mathematics Anxiety Rating Scale*. Yayınlanmamış doktora tezi, Texas A&M Üniversitesi-Commerce.
- Byrd, P. (1982). *A descriptive study of mathematics anxiety: Its nature and antecedents*. Yayınlanmamış doktora tezi, Indiana Üniversitesi.
- Chi, J. L. Y. (1998). *The structural components of statistics test anxiety*. Yayınlanmamış doktora tezi, Illinois Devlet Üniversitesi.
- Dew, K. M. H., Galassi, J. P., & Galassi, M. D. (1984). Math anxiety: Relation with situational test anxiety, performance, physiological arousal, and math avoidance behavior. *Journal of Counseling Psychology*, 31, 580-583.
- Faust, M. W. (1992). *Analysis of Physiological Reactivity in Mathematics Anxiety*. Yayınlanmamış doktora tezi, Bowling Green Devlet Üniversitesi.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scale: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *JAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6, 31.
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1988). *The Ways of Coping Questionnaire Manual*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Frary, R. B., & Ling, J. L. (1983). A factor analytic study of mathematics anxiety. *Educational and Psychological Measurement*, 43, 985-993.
- Fulkerson, K. F., Galassi, J. P., & Galassi, M. D. (1984). Relation between cognitions and performance in math anxious students: A failure of cognitive theory? *Journal of Counseling Psychology*, 31, 376-382.
- Gourgey, A. F. (1985). The relationship of misconceptions about math and mathematical self-conception to math anxiety and statistics performance. *Resource in Education*, 20, 7.
- Hendel, D. D. (1980). Experiential and affective correlates of math anxiety in adult women. *Psychology of Women Quarterly*, 5, 219-230.
- Henderson, P. D., & Edwards, Q. T. (2003). Coping strategies among African American women with breast cancer. *Southern Online Journal of Nursing Research*, 3.
- Llabre, M., & Suarez, E. (1985). Predicting math anxiety and course performance in college women and men. *Journal of Counseling Psychology*, 32, 283-287.

- Moore, B., Alexander, L., Redfield, D., & Martray, C. (1988). *The Mathematics Anxiety Rating Scale Abbreviated: A validity study*. American Educational Research Derneği'nin yıllık toplantısında sunulmuş bildiri, New Orleans, LA.
- Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 26, 426-443.
- Posamentier, A. S., & Stepelman, J. (1986). *Teaching secondary school mathematics* (2nd ed). Columbus, OH: Charles E. Merrill.
- Richardson, F. C., & Woolfolk, R. L. (1980). Mathematics anxiety. In I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Siegel, R. G., Galassi, J. P., & Ware, W. B. (1985). A comparison of two models for predicting mathematics performance: Social learning theory versus math aptitude anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 32, 531-538.
- Sovchik, R., Meconi, L., & Steiner, E. (1981). Mathematics anxiety of preservice elementary mathematics methods students. *School Science and Mathematics*, 81, 643-648.
- Spielberger, C. D. (1980). *Preliminary professional manual for the Test Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R. E., Vagg, P. R., & Jacobs, G. A. (1983). *State-Trait Anxiety Inventory for adults sampler set: Manual, test, scoring key*. California: Mind Garden.
- SPSS, Inc. (1998). *SPSS Base 10.0 Applications Guide*. Chicago: SPSS Inc.
- Stacks, J. R. (1997). *A factor structure model for the Ways of Coping Questionnaire*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Texas A&M Üniversitesi-Commerce.
- Suinn, R. M. (1972). *Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS)*. Fort Collins, CO: Rocky Mountain Behavioral Sciences Institute.
- Suinn, R. M., Edie, C. A., Nicoletti, J., & Spinelli, P. R. (1972). The MARS, a measure of mathematics anxiety: Psychometric data. *Journal of Clinical Psychology*, 28, 373-375.
- Suinn, R. M., & Edwards, R. (1982). The measurement of mathematics anxiety. The mathematics Anxiety Rating Scale for Adolescents-MARS-A. *Journal of Clinical Psychology*, 38, 576-577.
- Tabachnick, B. C., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Tobias, S. (1978). *Overcoming math anxiety*. New York: Norton.
- Tobias, S. (1980). Math anxiety: What can you do about it. *Today's Education*, 69, 26-9.
- Tobias, S. (1986). Anxiety and cognitive processing of instruction. In R. Schwarzer (Ed.), *Self-related cognitions in anxiety and motivation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tobias, S. (1992). Math mental health: Going beyond college math anxiety. *College Teaching*, 39, 3, 91-96.
- Tobias, S., & Everson, H. T. (1997). Studying relationship between affective and metacognitive variables. *Anxiety, Stress, and Coping*, 10, 59-81.
- Tobias, S., & Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50, 63-69.
- Tyron, G. S. (1980). The measurement and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, 50, 343-372.
- Wine, J. (1980). Cognitive-attentional theory of test anxiety. In I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications* (ss. 349-385). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

SUMMARY

Even though the relationship between mathematics anxiety and mathematics achievement has been intensely investigated, the specific effect(s) of mathematics anxiety

on mathematics achievement is controversial. Nonetheless, most researchers agree that anxiety is related to performance. Anxiety has also been shown to have debilitating effects on learning and achievement. Causes of mathematics anxiety are noted in the literature; however, the literature lacks in the area of coping strategies that are used in dealing with mathematics anxiety. The purpose of the present study was to investigate the relationships between different coping strategies and mathematics anxiety.

Method

Participants of the present study were 559 college students of whom 406 (72.6%) were women and 151 (27.0%) were men. Participants' ages ranged from 17 to 62 years with a mean of 25.69 ($SD = 9.05$). In this group, there were 121 (21.6%) freshmen, 81 (14.5%) sophomores, 149 (26.7%) juniors, 112 (20.0%) seniors, and 95 (17.0%) graduate students.

The Ways of Coping Questionnaire (WCQ, Folkman & Lazarus, 1988) and an updated (Baloğlu, 2002) version of the Revised Mathematics Anxiety Rating Scale (RMARS, Alexander & Martray, 1989) were used in the present study. Mathematics instructors were informed about the purpose of the study and given a sample survey packet. Prospective participants were contacted in their classes and informed about the study. After the completion of the packets, participants returned the packets and were debriefed at that time.

Results

A significant multivariate effect of gender was found (Wilks' $\lambda = .94$, $F_{(3, 507)} = 11.24$, $p < .001$). However, association between gender and the combined dependent variables (DVs) was small ($\eta^2 = .06$). Because omnibus MANOVA showed a significant difference for gender, the nature of the relationship was investigated. Roy-Bargman stepdown analysis showed that men and women significantly differed on Mathematics Test Anxiety, where women scored significantly higher than men. However, on Numerical Task Anxiety, men scored significantly higher than women. Significant differences on Mathematics Test Anxiety and Numerical Task Anxiety were found on EA in that students who used EA scored higher. Finally, students who used PR had lower Mathematics Test Anxiety.

Discussion

Results of the present study showed that women scored significantly higher both on the total RMARS and Mathematics Test Anxiety. However, on Numerical Task Anxiety, men scored significantly higher than women. Moreover, there was no significant difference between the two on Mathematics Course Anxiety. Hence, the investigation of gender differences on mathematics anxiety is not an easy task, as it might seem on the surface. Differences might be hidden under different mathematical tasks involved. Particular coping strategies used to deal with mathematics anxiety increased or decreased mathematics anxiety levels. In terms of the subscales of the RMARS, no differences were found between students who used SSS or PPS and students who did not use these strategies. In other words, these coping strategies neither helped nor impeded the situation in dealing with mathematics anxiety. However, students who used AR experienced higher levels of mathematics test anxiety even though they did not differ from students who did not use this strategy on mathematics course anxiety. Students who used EA experienced more test anxiety and also more numerical task anxiety. It can be concluded that these coping strategies may not be useful in dealing with mathematics anxiety.

Öğretmen yeterlik ölçeği Türkçe uyarlaması, geçerlik ve güvenilirlik çalışması

A Study of the Validity and Reliability of the Turkish Version of the Teacher Efficacy Scale

İbrahim H. DİKEN*

ABSTRACT The purpose of this study was to analyze the validity and reliability features of the Turkish version of the Teacher Efficacy Scale developed by Gibson & Dembo (1984) and revised by Guskey & Passaro (1994) for assessing teachers' sense of efficacy. Participants of the study were 120 Turkish teachers in six schools in Ankara. Principal Components Analysis (PCA) was conducted to examine the construct validity of the scale. Sixteen of the 21 items were loaded on the two factors. The first factor included 7 items regarding personal teaching efficacy or internal factors and the second factor included 9 items regarding general teaching efficacy or external factors. The analysis of the internal consistency of the 16-item scale yielded .71 alpha for the whole scale, .71 alpha for the first factor, and .73 alpha for the second factor. These findings revealed that 16-item Turkish version of the Teacher Efficacy Scale has valid and reliable features and can be used with Turkish teachers.

Keywords: Teacher efficacy, Turkish teachers

ÖZ Öğretmenlerin kendi yeterliklerine yönelik görüşlerini değerlendirmeye yönelik olarak Gibson ve Dembo (1984) tarafından geliştirilen ve daha sonra Guskey ve Passaro (1994) tarafından yeniden gözden geçirilen Öğretmen Yeterlik Ölçeği'nin (Teacher Efficacy Scale) Türkiye'de Türk öğretmenleri ile de kullanılabilirliği bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Bu amaçla, bu çalışmada Öğretmen Yeterlik Ölçeği Türkçe'ye uyarlanmış ve ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği Türk öğretmenler ile incelenmiştir. Ankara ilinde altı okulda görev yapan öğretmenlerden tesadüfi örnekleme yoluyla seçilen öğretmenlerden, toplam 120 öğretmen araştırma grubunu oluşturmuştur. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması yapıldıktan sonra, yapı geçerliği Açımlayıcı Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis) ile incelenmiş, 21-maddelik orijinal ölçekten 16-madde ölçeğin Türkçe versiyonunda iki alt boyutta toplanmıştır. Ölçeğin güvenilirlik çalışması Cronbach-Alpha testi ile yapılmış; ölçeği oluşturan toplam 16 maddenin iç tutarlık katsayısı .71, ilk boyutun .71 ve ikinci boyutun ise .73 bulunmuştur. Bulgular, Öğretmen Yeterlik Ölçeği Türkçe versiyonun Türk öğretmenleri ile kullanılabilir düzeyde geçerli ve güvenilir olduğunu göstermekte, araştırma ile ilgili sınırlılıklar tartışılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Öğretmen yeterliği, Türk öğretmenler.

GİRİŞ

Öğretmenlerin yeterlikleri hakkındaki algıları, öğretmenlerin öğretmenlik uygulamalarını doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmekte, öğretmen özyeterliği "öğretmenlerin, öğrencilerine etkili bir eğitim ve öğretim verme konusundaki kendilerine güven duyma duygusu veya düşüncesi" (Guskey ve Passaro, 1994, p. 628) olarak tanımlanmaktadır. Yeterlik ayrıca, kişiliği yansıtan bir özellik (Barfield ve

* Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ihdiken@anadolu.edu.tr

Burlingame, 1974), kişinin belli bir duruma yönelik gösterdiği karşı tepki (Ashton ve Webb, 1986), ve kişinin kendini yeterli veya etkili hissetmesi (Smith, 1989) olarak da tanımlanmıştır.

Sosyal-Bilişsel Teori ilkelerine dayanarak, Bandura (1977, 1982, 1986) kişinin özyeterliliği hakkındaki görüşünü; bilişsel, davranışsal ve çevresel faktörlerin dinamik bir reaksiyonu olarak görmekte; kişinin bireysel yeterliliğinin veya özyeterliliğinin, kişinin psikolojik ve davranışsal değişiminde rol oynayan en önemli etkenlerden biri olduğunu belirtmektedir. Bandura (1989; p. 1175) özyeterliliği; "insanların kendi hayatlarını etkileyen olayları kontrol etme yeterliklerine yönelik görüşleri" olarak tanımlamaktadır. Bandura (1986; 1990)'ya göre kişinin kendini yeterli hissetmesi, kişinin yaptığı seçimler üzerinde ayrıca önemli rol oynamakta ve kişinin özyeterliliği ile ilgili görüşü kişinin davranışına doğrudan yön vermektedir.

Gerek Amerika Birleşik Devletleri'nde ve gerekse diğer dünya ülkelerindeki eğitim literatüründe öğretmenlerin yeterliklerine yönelik algılamaları üzerinde önemle durulduğu dikkati çekmekte ve günümüze kadar pek çok araştırmada bu konunun çalşıldığı görülmektedir (Deemer ve Minke, 1999; Gibson ve Dembo, 1984; Graham, Harris, Fink, ve McArthur, 2001; Guskey ve Passaro, 1994; Soodak ve Podell, 1993; Soodak ve Poddell, 1996; Woolfolk, Rosoff, ve Hoy, 1990). Öğretmenlerin yeterliklerine ilişkin yapılan çalışmalarda, Alinder(1994) kendine çok güven duyan veya kendini oldukça yeterli olarak algılayan öğretmenlerin daha organize olduklarını; Stein ve Wang, (1988) ise kendini daha yeterli hisseden öğretmenlerin öğrencilerinin gereksinimlerini karşılamaya yönelik yeni yaklaşımlar veya yöntemler aramaya istekli olduklarını bulmuşlardır. Ashton ve Webb (1986) yaptıkları çalışma ile kendini daha yeterli hisseden öğretmenlerin, öğrencileri hata yaptığı zaman hatalarını düzeltmeye yönelik daha pozitif yaklaşımlar içinde olduklarını saptarken; Emmer ve Hickman, (1991) kendini yeterli olarak algılayan öğretmenlerin sınıf yönetiminde daha pozitif yaklaşımlar kullandıklarını bulmuşlardır. Yapılan diğer çalışmalarda ise kendini oldukça yeterli hisseden öğretmenlerin planlamaya daha çok zaman ayırıp, daha kaliteli öğretim vermeye (Alinder, 1994), öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere daha fazla zaman geçirmeye çalıştıkları bulunmuştur (Gibson ve Dembo, 1984).

Öğretmenlerin kendine güven duyması veya kendi yeterlikleri hakkındaki olumlu algılamaları/görüşleri ile öğrencilerinin başarı düzeyi, öğrencilerinin motivasyonu ve öğrencilerinin yeterlikleri arasında pozitif ilişkiler olduğu savunulmakta (Graham, Harris, Fink, ve McArthur, 2001); öğretmenlerin yeterliklerine yönelik görüşlerinin, öğretmenlerin öğretim yeterliliğini yordayıcı, öğretime ait en önemli faktörlerden biri olduğuna inanılmaktadır (Ross, Cousins, ve Gaddalla, 1996; Tschannen-Moran, Hoy ve Hoy, 1998).

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) öğretmenlerin kendi yeterliklerine ilişkin görüşlerini incelemeye yönelik ilk araştırmaların, öğretmenlerin çevresel faktörlerle baş etmedeki yeterliklerini değerlendirmeye yönelik iki madde içeren Likert-tipi bir ölçekle yapıldığı görülmektedir. Bu ölçeği oluşturan maddelerden biri "öğrencinin motivasyonu ve gösterdiği performans ortamına bağlı olduğu için öğretmenin gerçek anlamda başarabileceği şeyler çok azdır" maddesi iken, diğeri "eğer gerçekten çok uğraşırsam, öğrenmede güçlük çeken en motivasyonsuz öğrencileri dahi eğitebilirim" şeklindedir. Öğretmenlerin yeterliliğini değerlendirmeye yönelik bu iki maddelik ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği konusundaki şüpheler, araştırmacıları daha çok maddeli ve kapsamı geniş ölçekler geliştirmeye yöneltmiştir (Gibson ve Dembo, 1984; Guskey, 1984; Guskey ve Passaro, 1994; Woolfolk ve Hoy, 1990).

Gibson ve Dembo (1984), günümüze kadar eğitim alanında çok yaygın olarak kullanılan, öğretmenlerin yeterliklerini değerlendirmeye yönelik 30-maddelik Öğretmen Yeterlik Ölçeğini (Teacher Efficacy Scale) geliştirmişlerdir. Gibson ve Dembo (1984) öğretmenlerin yeterliklerine ilişkin görüşlerinin iki temel faktör etrafında odaklandığını belirterek, bu iki faktörü "bireysel yeterlik (personal efficacy)" ve "genel öğretim yeterliği (general teaching efficacy)" olarak ortaya koymuşlardır. Woolfok ve Hoy (1990) yaptıkları çalışma ile, Gibson ve Dembo'nun öğretmenlerin yeterliklerine ilişkin görüşlerini açıklayan, iki faktör modelini desteklerken, Guskey ve Passaro (1994) öğretmen yeterlik ölçeğindeki maddeleri yeniden düzenleyerek, iki temel faktörü içsel (internal) ve dışsal (external) faktörler olarak tanımlamışlardır. Guskey ve Passaro (1994) içsel faktörleri, öğretmenlerin genel ve bireysel olarak öğrencinin öğrenmesi üzerindeki etkisi ve gücüne yönelik yeterliklerine ilişkin görüşleri olarak tanımlarken; dışsal faktörleri ise öğrencilerin öğrenmesi üzerinde etkisi ve gücü olan, öğretmenlerin bireysel kontrolü dışındaki, sınıf dışı faktörler olarak tanımlamışlardır.

Öğretmen Yeterlik Ölçeği (Teacher Efficacy Scale) Amerika Birleşik Devletleri dışında diğer ülkelerde uyarlamalar yapıp çalışılmıştır. Örneğin, Gorell, Hazareesingh, Carlson ve Stenmalm-Sjoblom (1993) Öğretmen Yeterlik Ölçeğini uyarlayıp Sri Lanka, İsveç ve Amerika'lı öğretmen adaylarının yeterliklerini karşılaştırmışlardır. Sonuçlar Amerikalı öğretmen adaylarının genel öğretim yeterliği boyutunda diğer gruplara nazaran daha olumlu tutumlara sahip olduklarını göstermiştir. Fakat, kişisel yeterlik alt boyutunda Sri Lanka ve İsveç'li öğretmen adayları Amerikalı öğretmen adaylarından daha olumlu görüşler sergilemişlerdir (Akt., Çakıroğlu ve Çakıroğlu, 2002).

Correll ve Hwang (1995), Güney Koreli ilk ve son sınıf okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölüm öğrencilerinin yeterliklerini incelemişlerdir. Son sınıf öğrencilerinin kişisel yeterlik alt boyutunda birinci sınıf öğrencilerinden daha olumlu yeterlik görüşüne sahip oldukları bulunmuştur. Bir başka çalışmada, Rich, Lev, ve Fischer (1996) İsraili öğretmenlerle Öğretmen Yeterlik Ölçeği'nin yapı geçerliğini araştırmışlardır. Yapılan analizler sonucu Öğretmen Yeterlik Ölçeği'nin, Gibson ve Dembo'nun iki faktör yapılı çalışması ile benzer faktör yapısı taşıdığı bulunmuştur. Yine bir başka çalışmada Lin, Gorell ve Taylor (2002), Öğretmen Yeterlik Ölçeğini Tayvan diline uyarlayarak, Tayvan ve Amerikalı ilk ve son sınıfta okuyan öğretmen adaylarının yeterliklerini karşılaştırmışlardır. Kişisel öğretim yeterliği bağlamında her iki grup öğretmen adaylarının da benzer yönde olumlu yeterlik algılamalarına sahip oldukları bulunmuştur.

Türkiye'de öğretmenlerin kendine güven duygusunu veya kendi yeterliklerine yönelik görüşlerini değerlendirmeye yönelik çalışmalar oldukça sınırlı olmakla birlikte bu konu ile ilgili çalışmalar son zamanlarda ivme kazanmıştır. Özellikle Fen Bilgisi öğretimine yönelik öğretmen aday ve öğretmenlerin yeterliklerini araştırmaya yönelik ölçek uyarlama ve yeterlikle ilişkili konuları kapsayan araştırma çalışmaları görülmektedir. Örneğin, Tekkaya, Çakıroğlu, ve Özkan (2002) Fen Bilgisi aday öğretmenlerinin Fen Bilgisi kavramlarını anlama düzeyini, biyoloji, fizik ve kimya dersi ile fen öğretimine yönelik tutumlarını ve yeterlik algılamalarını araştırmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretme niyeti programı ikinci sınıfında okuyan 85 öğretmen adayı katılmıştır. Veriler, 'Fen Kavram Testi', 'Fen Öğretimi Yeterlik İnanc Ölçeği', 'Fen Öğretimi Tutum Ölçeği', 'Biyoloji, Fizik ve Kimya Tutum Ölçekleri' ile açık uçlu sorulara verilen cevaplar kullanılarak elde edilmiştir. Yapılan analizler, fen bilgisi aday öğretmenlerinin fen öğretimine, biyoloji, fizik ve kimya derslerine karşı pozitif tutum geliştirdiklerini ve fen konularında birçok kavram yanlılığına sahip olduklarını göstermiştir.

Bir diğer çalışmada, Çakıroğlu, Çapa, ve Sarıkaya (2004) Öğretmen Yeterlik Ölçeği geliştirme ve geçerliğini sına ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Ölçeğin gelişti-

rilme ve geçerliği çalışması 6 farklı üniversitenin eğitim fakültesinde matematik öğretmenliği (14%), fen bilgisi öğretmenliği (21%), okul öncesi öğretmenliği (15%), ve sınıf öğretmenliği (51%) bölümlerinde okuyan 628 öğretmen adayı ile yapılmıştır. Yapılan analizler ölçeğin güvenilir üç alt ölçeğe (Öğrenci katılımı, öğretim teknikleri, ve sınıf yönetimi) sahip olduğu bulunmuştur.

Tekkaya, Çakıroğlu, ve Özkan (2004) Fen Bilgisi öğretmenliği son sınıf öğretmen adayının Fen bilgisi alanını anlama ve öğretme konusundaki özgüvenlerini araştırılmışlardır. Araştırmada 299 son sınıf öğretmen adayı yer almış ve Fen Bilgisi Kavramları Testi ve Fen Bilgisi Öğretimi için Yeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma katılımcıların çoğunun temel fen bilgisi kavramları konusunda yanlış bilgilere/anlamalara sahip olduklarını göstermiştir. Diğer yandan, fen bilgisini öğretme konusunda genelde kendilerine güvendikleri de araştırma sonucunda bulunmuştur.

Savran, Çakıroğlu, ve Çakıroğlu (2004) yaptıkları çalışma ile sınıf öğretmeni adaylarının fen bilgisi öğretimi konusundaki yeterlik algılarını ve sınıf yönetimi konusundaki görüşlerini araştırmışlardır. İki üniversitenin eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği bölümünde son sınıfta okuyan toplam 234 sınıf öğretmeni adayı araştırmaya katılmıştır. Yapılan analizler katılımcıların fen bilgisini öğretmeye yönelik kendilerini yeterli hissettikleri bulunmuştur. Beklenenin aksine, katılımcıların sınıf yönetimi ile yeterlik algıları arasında anlamlı korelasyon bulunmamıştır.

Türkiye’de öğretmen yeterliği ile ilgili sınırlı olan çalışma sayısını göz önüne alarak, bu alandaki bilgi dağarcığına katkıda bulunmak amacıyla, öğretmenlerin kendi yeterliklerine yönelik görüşlerini değerlendirmeye yönelik olarak ABD’nde geliştirilen ve gerek ABD’nde ve gerekse diğer pek çok ülkede de yaygın olarak kullanılan Öğretmen Yeterlik Ölçeği’nin (Teacher Efficacy Scale) Türkiye’de Türk öğretmenleri ile de kullanılabilirliği bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Bu amaçla, bu çalışmada Öğretmen Yeterlik Ölçeği Türkçe’ye uyarlanmış ve ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği Türk öğretmenler ile incelenmiştir.

YÖNTEM

Katılımcılar

Araştırma grubunu Ankara ilindeki, tesadüfi örnekleme yoluyla seçilen normal gelişim gösteren çocuklara yönelik üç ilköğretim okulunda görev yapan öğretmenler ile Zihin Engelli (ZE) öğrencilere hizmet veren üç özel eğitim okulunda görev yapan öğretmenler oluşturmuştur. Bu okullarda araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğretmenlerden, veri toplama araçlarını eksiksiz olarak dolduran 120 öğretmen araştırma grubunu oluşturmuştur. Öğretmenlerden 82’si (% 68.3) zihin engelli öğrencilere yönelik özel eğitim okullarında ve 38’i (% 31.7) ise normal ilköğretim okullarında görev yapmaktadır. Öğretmenlerin % 72’si bayan, % 28’i ise erkektir. Katılımcı öğretmenlerin yaş ortalaması 35 yıl, standart sapması 7.65 iken, öğretmenlerin yaşları 22 ile 56 arasında değişmektedir. Öğretmenlerin öğretmenlik deneyimi ortalaması 10.6 yıl, standart sapması 7.83 iken, öğretmenlik deneyimleri 1 ile 32 yıl arasında değişmektedir. Özel eğitim okulunda görev yapan öğretmenlerin zihin engelli (ZE) öğrenciler ile öğretmenlik deneyimleri ortalaması 4.43 yıl, standart sapması 3.99 iken, ZE öğrenciler ile öğretmenlik deneyimleri yıl olarak 1 ile 23 yıl arasında değişmektedir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, ilk olarak Gibson ve Dembo (1984) tarafından geliştirilen, Guskey ve Passaro (1994) tarafından yeniden gözden geçirilen Öğretmen Yeterlik Ölçeği (Teacher Efficacy Scale), gerekli izin alındıktan sonra, Türk öğretmenlerle kullanılmak üzere se-

çilmiştir. Guskey ve Passaro (1994) nun 21-maddelik Likert-tipi beş dereceli ölçeği "kesinlikle katılmıyorum" ile "kesinlikle katılıyorum" arasında derecelendirilmektedir. Ölçek birbirinden bağımsız iki alt boyuttan oluşmaktadır. Tablo 1'de orijinal ölçeğin bağımsız iki boyutunda yer alan maddeler ve bu maddelerin faktör yük değerleri sunulmuştur. Ölçeğin birinci boyutu öğretmenlerin yeterliliğini etkileyen dış faktörlerle ilgili 11 maddeyi içermektedir. Ölçeğin ikinci boyutu ise öğretmenlerin yeterliliğini etkileyen öğretmenlerle ilgili bireysel/kişisel faktörlerle ilgili 10 maddeyi içermektedir. Ölçekten alınabilecek değer yükseldikçe, öğretmenlerin kendilerini yeterli(etkin) hissetme algı almaları da yükselmektedir.

İşlem

Araştırmada ilk olarak, ölçeğin Türkçe'ye çevirisi için alanda uzman olan ve İngilizce bilen 6 yargıcının görüşlerine başvurulmuştur. Yargıcılardan gelen çeviriler incelenerek ortak bir metin oluşturulmuştur. Daha sonra bu form iki dil uzmanı tarafından tekrar İngilizce'ye çevrilerek özgün ifadeler ile karşılaştırılmıştır. İki form arasında fark gösteren maddelerin Türkçesi yeniden gözden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapılmış ve ölçeğin dil açısından son hali elde edilmiştir.

İkinci olarak, tesadüfi örnekleme yoluyla araştırmaya katılacak okullar belirlenmiş, bu okullarda görev yapan öğretmenlerden araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyenlerden, ders arasında ve öğretmen odasında ölçeği doldurmaları istenmiştir. Bir öğretmenin ölçeği yanıtlanması 15 ile 25 dakika arasında değişmiştir.

BULGULAR VE YORUM

İlk aşamada, Öğretmen Yeterlik Ölçeği Türkçe Versiyon'unun yapı geçerliği incelenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği ile ilgili olarak Açıklayıcı Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis) yapılmadan önce, verilerin Faktör Analizi yapılmaya uygunluğuna bakılmıştır. Korelasyon Matrix'i çoğu maddenin .3'ün üzerinde faktör yüküne sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Faktör Analizi yapmak için önerilen Kaiser-Meyer-Olkin değeri .60 ve üzeri iken, çalışmamızdaki Kaiser-Meyer-Olkin değerinin .70 olduğu görülmüştür (Pallant, 2001). Bu değerler, eldeki verilerin faktör analizi yapmaya uygunluğunu desteklemektedir.

Yapılan faktör analizi sonucunda, maddelerin beş faktör altında toplandığı görülmüştür. Çizgi grafiği (Scree test/graph), ikinci faktörden sonra ani bir değişikliğin olduğunu göstermiş ve Scree testinin incelenmesine dayanarak, ani değişikliğe kadar olan ilk iki faktör ile çalışmaya devam edilmesine karar verilmiştir. Bu iki faktörün incelenmesi, Varimax Rotasyonu ile yapılmıştır. Varimax Rotasyonu iki faktörde de yer alan maddelerin faktör yüklerinin yüksek olduğunu göstermiştir. Madde 1, 7, 10, 12, ve 18 ölçüte uygunluk göstermemeleri nedeniyle ölçekten çıkarılmıştır.

Ölçeği oluşturan iki faktör toplam varyansın %37.92'sini açıklamaktadır. Birinci faktör toplam varyansın %18.99'unu açıklarken, ikinci faktör toplam varyansın %18.93'ünü açıklamaktadır. Yedi maddelik ilk faktör (ölçek) öğretmenlerin yeterliliğini etkileyen öğretmenlerin daha çok kendilerine ait özellikleri ile ilgili maddeleri kapsamaktadır. Bu alt ölçek öğretmenlerin kendi öğretim yeterlikleri, öğretim sırasında karşılaşacakları zorluklarla baş etme için kendilerinde gerekli deneyim ve öz-güveni bulmaları ile ilgili öğretmenlerin kendileri hakkındaki görüşlerini yansıtmaktadır. Bu bağlamda ilk alt ölçek "Bireysel Öğretim Yeterliği/Öğretmen Öz-yeterliği" veya "Öğretmen yeterliliğini etkileyen İçsel Faktörler" olarak adlandırılabilir.

İkinci alt ölçek, öğretmenlerin yeterliği üzerinde etkisi olabilecek öğretmenlerin dışında varolan durum veya faktörleri içeren 9 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin çoğu öğretmenlerin kendileri dışında, öğretmenlik yeterliklerini etkileyen dış faktörler hakkındaki görüşlerini içermektedir. Bu bağlamda ikinci alt ölçek "Genel Öğretim yeterliği" veya öğretmen etkililiğini etkileyen "Dış Faktörler" olarak adlandırılabilir.

İkinci faktörü oluşturan 9 maddenin hepsi olumsuz maddelerdir ve ölçeğin tersten okunmasıyla puanlandırılmaktadırlar. Ölçeğin ilk alt faktörü Ölçeğin alt faktörleri ve maddelerine ilişkin bilgiler Tablo 2 sunulmuştur.

Öğretmen Yeterlik Ölçeğinin Türkçe versiyonunun güvenilirlik çalışması Cronbach - Alpha testi ile yapılmış; ölçeği oluşturan toplam 16 maddenin iç tutarlık katsayısı .71 olarak bulunmuştur. Ölçeğin iki alt boyutunun güvenilirlik çalışması yine Cronbach-Alpha testi ile yapılmış; iç tutarlık katsayısı ilk boyutun .71, ikinci boyutun ise .73 olarak bulunmuştur.

Bu bulgular, Öğretmen Yeterlik Ölçeğinin Türkçe versiyonunun Türk öğretmenleri ile kullanılabilir düzeyde geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bulgular Öğretmen Yeterlik Ölçeği'nin yapı geçerliliği ile ilgili yapılan diğer çalışmaların (Ashton ve Webb, 1986; Gibson ve Dembo, 1984; Woolfok ve Hoy, 1990; Guskey ve Passaro, 1993) sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ölçeğin yapı geçerliliği ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da ölçeğin birbirinden bağımsız iki alt faktörden/boyuttan oluştuğu desteklenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, Öğretmen Yeterlik Ölçeğinin Türkçe versiyonunun Türk öğretmenleri ile kullanılabilir düzeyde geçerli ve güvenilir olduğunu göstermesine rağmen yapılan çalışma ile ilgili çeşitli sınırlılıklara dikkat çekilmelidir.

İlk olarak ölçeğin yapı geçerliliği 120 öğretmen ile değerlendirilmiştir. Faktör analizi yapmak için gerekli olan katılımcı sayısı konusunda değişik önerilere literatürde rastlanmaktadır. Örneğin, Nunnally (1978) Faktör Analizi yapabilmek için ölçekte yer alan her madde için 10 katılımcı olması gerektiğini belirtirken, Tabachnick ve Fidell, (1996) ise her madde için 5 katılımcının yeterli olacağı görüşünü savunmaktadır (Akt., Pallant, 2001). Bu görüşler ışığında, bu çalışmada da 120 katılımcının daha sağlıklı bulgular elde edebilmek için çok da düşük bir rakam olmadığı göz önünde bulundurulmalı ama yeterli olmayabileceği de düşünülebilir. Daha fazla katılımcının yer aldığı ileri çalışmalar yapılmalıdır.

İkinci olarak, araştırmaya katılan katılımcıların homojenliği bir sınırlılık olarak düşünülebilir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin 82'si özel eğitim okullarında görev yapan öğretmenlerden oluşmuştur. Ölçeğe ait yönergede genel terimler kullanımlarına rağmen, katılımcıların heterojenliğinin öğretmenlerin verdikleri cevaplar üzerinde etkisi olduğu düşünülebilir. Daha yüksek sayıda homojen katılımcı grubu ile çalışmanın yapılması önerilmektedir.

Üçüncü olarak, ölçek ayrıca Ankara ilinde görev yapan öğretmenler ile sınırlıdır. Ölçek ile ilgili çalışmaların Türkiye'de farklı illerde ve/veya okullarda görev yapan öğretmen gruplarıyla yapılmasının ölçeğin kullanılabilirliğine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Alinder, R. (1994). The relationship between efficacy and the instructional practices of special education teachers and consultants. *Teacher Education and Special Education*, 17, 86-95.
- Ashton, P. T., ve Webb, R. B. (1986). *Making a difference: Teachers' sense of efficacy and student achievement*. New York: Longman.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37, 122-147.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, 44, 1175-1184.
- Bandura, A. (1990). Some reflections on reflections. *Psychological Inquiry*, 1, 101-105.
- Barfield, V., & Burlingame, M. (1974). The pupil control ideology of teachers in selected schools. *Journal of Experimental Education*, 42, 4, 6-11.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Çakiroğlu, J. ve Çakiroğlu, E. (Nisan, 2002) Pre-service Teacher Efficacy Beliefs Regarding Science Teaching: A Comparison of USA and Turkey. NARST 2002 (National Association for Research in Science Teaching), New Orleans, USA. (p.121)
- Çakiroğlu, J., Çapa, Y. ve Sankaya, H. (2004). Development and Validation of Turkish version of Teachers' Sense of Efficacy Scale. 85th Annual Meeting of American Educational Research Association (AERA), San Diego, USA
- Deemer, S. A., ve Minke, K. M. (1999). An investigation of the factor structure of the teacher efficacy scale. *Journal of Educational Research*, 93, 1, 3-8.
- Emmer, E. T., ve Hickman, J. (1991). Teacher efficacy in classroom management and discipline. *Educational and Psychological Measurement*, 51, 755-764.
- Gibson, S., ve Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76, 569-582.
- Gorrell, J., ve Hwang, Y. S. (1995). A study of self-efficacy beliefs among preservice teachers in Korea. *Journal of Research and Development in Education*, 28, 101-105.
- Graham, S., Harris, K. R., Fink, B., ve McArthur, C. A. (2001). Teacher efficacy in writing: A construct validation with primary grade teachers. *Scientific Studies of Reading*, 5, 2, 177-203.
- Guskey, T. (1984). The influence of change in instructional effectiveness upon the affective characteristics of teachers. *American Educational Research Journal*, 21, 245-259.
- Guskey, T. R., ve Passaro, P. D. (1994). Teacher efficacy: A study of construct dimensions. *American Educational Research Journal*, 31, 627-643.
- Lin, H., Gorell, J., ve Taylor, J. (2002). Influence of culture and education on U.S. and Taiwan preservice teachers' efficacy beliefs. *Journal of Educational Research*, 96 (1), 37-47.
- Pallant, J. (2001). *SPSS Survival Manual : A Step-By-Step Guide to Data Analysis Using Spss for Windows*. Philadelphia, PA: Open University Press.
- Rich, Y., Lev, S., ve Fischer, S. (1996). Extending the concept and assessment of Teacher efficacy. *Educational and Psychological Measurement*, 56 (6), 1015-1025.
- Ross, J., Cousins, B., ve Gaddalla, T. (1996). Within-teacher predictors of teacher efficacy. *Teaching and Teacher Education*, 12, 385-400.
- Savran A., Çakiroğlu J. & Çakiroğlu, E. (2004). Beliefs of Turkish Preservice Elementary Teachers Regarding Science Teaching Efficacy and Classroom Management. 85th Annual Meeting of American Educational Research Association (AERA), San Diego, USA.
- Smith, R. E. (1989). Effects of coping skills training on generalized self-efficacy and locus of control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 117-133.
- Soodak, L. C., ve Podell, D. M. (1993). Teacher efficacy and student problems as factors in special education referral. *Journal of Special Education*, 27, 66-81.
- Soodak, L. C., ve Poddell, D. M. (1996). Teacher efficacy: Toward the understanding of a multi-faceted construct. *Teaching and Teacher Education*, 12, 4, 401-411.

- Stein, K., ve Wang, M. C. (1988). Teacher development and school improvement: The process of teacher change. *Teaching and Teacher Education*, 4, 171-187.
- Tekkaya, C., Çakıroğlu, J. ve Özkan, O. (Nisan, 2002). Turkish Preservice Science Teachers' Understanding of Science, Self Efficacy Beliefs and Attitudes toward Science Teaching. NARST 2002 (National Association for Research in Science Teaching), New Orleans, USA (p.235).
- Tekkaya, C., Çakıroğlu J. ve Özkan, O. (2003). An Analysis of Turkish Preservice Science Teachers' Conceptions in Science, Efficacy Beliefs and Attitudes toward Science Teaching, 84th Annual Meeting of American Educational Research Association (AERA), Chicago, USA.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A., ve Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68, 202-248.
- Woolfolk, A. E., ve Hoy, W. K. (1990). Prospective teachers' sense of efficacy and beliefs about control. *Journal of Educational Psychology*, 82, 81-91.
- Woolfolk, A. E., Rosoff, B., ve Hoy, W. K. (1990). Teachers' sense of efficacy and their beliefs about managing students. *Teaching and Teacher Education*, 6, 2, 137-148.

Tablo 1

Öğretmen Yeterlik Ölçeği Faktör ve Maddelere İlişkin Bilgiler

Madde numarası	Maddeler	Faktör yükü
Faktör I (Genel Öğretim yeterliği/Dış Faktörler)		
9	Öğrencinin ev ortamının öğrencinin başarısı üzerinde çok fazla etkisi olduğundan, benim başarabileceğim oldukça sınırlıdır.	.77
20	Öğrenci başarısı düşünüldüğü zaman, öğretmen gerçek anlamda pek bir fazla birşey yapamaz. Çünkü öğrencinin öğrenme motivasyonu ve çalışması çoğunlukla öğrencinin ev ortamına bağlıdır.	.68
10	Öğrenci başarısı ile ilgili tüm faktörler gözönüne alındığı zaman öğrenci başarısı üzerinde öğretmenlerin çok fazla bir etkisi yoktur.	.66
4	Eğer öğrenciler evlerinde gerekli disiplini almazlarsa, muhtemelen okulda da disipline edilemezler	.61
3	Bir öğrencinin öğrenme kapasitesi, o öğrencinin anne-babası ile ilgili faktörlerle doğrudan ilişkilidir.	.57
2	Öğrencinin sınıfta bulunduğu sürenin öğrenci üzerindeki etkisi öğrencinin ev ortamının öğrenci üzerindeki etkisinden daha azdır.	.56
5	Öğrencilerimin sahip oldukları pek çok öğrenme problemleri ile başa çıkma konusunda eğitim almadım.	.44
6	Öğrencilerimden birinin verilen bir ödev ile ilgili problemleri olduğu zaman ödevi öğrencinin öğrenme düzeyine uyarlamada sık sık zorluklar yaşıyorum.	.42
13	Eğer anne-babalar çocuklarının başarısı için daha fazla çaba harcarsalarsa, öğretmenler de daha fazla çaba gösterebilirler.	.41
17	İyi bir öğretim becerisine sahip öğretmen bile, çoğu öğrenciye çeşitli konuları öğretmede başarılı olamayabilir.	.34
21	Aldığım öğretmenlik eğitimim ve/veya deneyimim, etkili bir öğretmen olmam için gerekli becerileri bana sağlamadı.	.28

Madde numarası	Maddeler	Faktör yükü
Faktör II (Öz-yeterlik/Bireysel Faktörler)		
11	Öğrencilerin aldıkları notlarda yükselme olduğu zaman; bunun nedeni, öğretmenlerin daha etkili öğretim yöntemleri bulm asındandır.	.70
12	Öğrenci öğretilen bir kavramı veya konuyu hızlı bir şekilde öğrenirse; bunun nedeni, öğretmenin o kavramı veya konuyu öğretmedeki gerekli b asamakları ve süreçleri biliyor olmasındandır.	.61
7	Bir öğrenci seviyesinin üzerinde bir not aldığı zaman; bunun nedeni, benim o öğrenci için daha iyi öğretim yöntemleri bulduğumdandır.	.60
14	Eğer öğrencilerden biri bir önceki dersle ilgili bilgileri hatırlayamazsa, bir sonraki derste o öğrencinin hatırlama becerilerini artırmak için gerekli yöntemleri bilirim.	.59
1	Öğrenci normal başarısının üstünde bir başarı gösterdiğinde, çoğu zaman bu öğretmenin biraz daha çaba sarfetesindedir.	.54
8	Gerçekten çaba sarfettiğim zaman, en zor öğrencilere dahi öğretim verebilirim.	.53
19	Eğer gerçekten çok çaba sarfedersem, ulaşılması zor veya motivasyonsuz öğrencilere bile öğretim verebilirim.	.50
16	Öğrencilerden biri sınıf düzenini bozucu davranışlar gösterirse, öğrenciyi olumlu yönde yönlendirecek bazı yöntemleri bilirim.	.44
15	Ev ortamının öğrenci üzerindeki olumsuz etkisi, iyi bir okul eğitimi ile etkisiz hale getirilebilir.	.42
18	Öğrenci verilen bir ödevi yapamazsa veya sınavdan başarılı olamazsa, çoğu öğretmen verilen ödevin veya yapılan sınavın öğrenci için zorluk dercesini doğru bir şekilde değerlendirebilir.	.34

Tablo 2
Faktör Analizi Sonucunda Öğretmen Yeterlik Ölçeği Türkçe Versiyonundaki Maddelere İlişkin Elde Edilen Bulgular

Madde numarası	Maddeler	Faktör yükü
Faktör I (Öz-yeterlik/Bireysel Faktörler)		
16	Öğrencilerden biri sınıf düzenini bozucu davranışlar gösterirse, öğrenciyi olumlu yönde yönlendirecek bazı yöntemleri bilirim.	.78
19	Eğer gerçekten çok çaba sarfedersem, ulaşılması zor veya motivasyonsuz öğrencilere bile öğretim verebilirim.	.75
8	Gerçekten çaba sarfettiğim zaman, en zor öğrencilere dahi öğretim verebilirim.	.70
14	Eğer öğrencilerden biri bir önceki dersle ilgili bilgileri hatırlayamazsa, bir sonraki derste o öğrencinin hatırlama becerilerini artırmak için gerekli yöntemleri bilirim.	.65
15	Ev ortamının öğrenci üzerindeki olumsuz etkisi, iyi bir okul eğitimi ile etkisiz hale getirilebilir.	.47
21	Aldığım öğretmenlik eğitimim ve/veya deneyimim, etkili bir öğretmen olmak için gerekli becerileri bana sağlamadı.	.43
11	Öğrencilerin aldıkları notlarda yükselme olduğu zaman; bunun nedeni, öğretmenlerin daha etkili öğretim yöntemleri bulmasındandır.	.37

Madde numarası	Maddeler	Faktör yükü
Faktör II (Gene Öğretim yeterliği/Dış Faktörler)		
4*	Eğer öğrenciler evlerinde gerekli disiplin almazlarsa, muhtemelen okulda da disipline edilemezler.	.66
13*	Eğer anne-babalar çocuklarının başarısı için daha fazla çaba harcarsa öğretmenler de daha fazla çaba gösterebilirler.	.60
2*	Öğrencinin sınıfında bulunduğu sürenin öğrenci üzerindeki etkisi öğrencinin ev ortamının öğrenci üzerindeki etkisinden daha azdır.	.56
20*	Öğrenci başarısı düşünüldüğü zaman, öğretmen gerçek anlamda pek bir fazla birşey yapamaz. Çünkü öğrencinin öğrenme motivasyonu ve çalışması çoğunlukla öğrencinin ev ortamına bağlıdır.	.55
9*	Öğrencinin ev ortamının öğrencinin başarısı üzerinde çok fazla etkisi olduğundan benim başarabileceğim oldukça sınırlıdır.	.54
5*	Öğrencilerimin sahip oldukları pek çok öğrenme problemleri ile başa çıkma konusunda eğitim almadım.	.51
3*	Bir öğrencinin öğrenme kapasitesi, o öğrencinin anne-babası ile ilgili faktörlerle doğrudan ilişkilidir.	.50
6*	Öğrencilerimden birinin verilen bir ödev ile ilgili problemleri olduğu zaman ödevi öğrencinin öğrenme düzeyine uyarlamada sık sık zorluklar yaşıyorum.	.49
17*	İyi bir öğretim becerisine sahip öğretmen bile, çoğu öğrenciye çeşitli konuları öğretmede başarılı olamayabilir.	.49

- Bu maddeler olumsuz maddelerdir ve ölçeğin tersten okunmasıyla puanlandırılırlar.

SUMMARY

In general, teacher efficacy is perceived as "teachers' belief or conviction that they can influence who well students learn, even those who may be considered difficult or unmotivated" (Guskey & Passaro, 1994, p. 628). The importance of teachers' sense of efficacy has been recognized and studied extensively in the psychological and educational literature (Deemer & Minke, 1999; Gibson & Dembo, 1984; Graham, Harris, Fink, & McArthur, 2001; Guskey & Passaro, 1994; Soodak & Podell, 1993; Soodak & Podell, 1996; Woolfolk, Rosoff, & Hoy, 1990). Studies regarding teacher efficacy revealed that teachers with a strong sense of efficacy are better organized (Alinder, 1994) and eager to try new ideas to meet their students' needs (Stein & Wang, 1988). They have been found as less critical of students when they make errors (Ashton & Webb, 1986), more positive about teaching (Guskey, 1984), and more likely to use positive strategies for classroom management (Emmer & Hickman, 1991).

Gibson and Dembo (1984) extended the study of teacher efficacy by developing a teacher efficacy scale. They confirmed a two factor model and interpreted these factors as personal efficacy and teaching efficacy. Guskey and Passaro (1994) reworded the items and explained two factors as internal versus external factors. They defined the internal dimension, as the extent teachers believe that they as well as other teachers can or do have personal influence, power, and impact on students' learning. They also defined the external dimension measures teachers' perceptions of the influence, power, and impact of factors outside the classroom and beyond teachers' immediate or direct control.

The Proposal of a New Conceptualization for Validity and Criterion-Referenced Assessment

Geçerlik ve Ölçüt-Dayanaklı Değerlendirme konusunda yeni bir kavramlaştırma önerisi

Adnan ERKUŞ*

ABSTRACT Murphy & Davidshofer (2001) propose the strategies for assessing validity under two groups as the validity of measurement and validity for decisions. But, this classification requires re-regulation and expansion; because the content of validity for decisions doesn't seem appropriate. On the other hand, a lot of indices have been developed in the criterion-referenced assessment context. Also where these indices will be classified is not clear yet. In the new proposed classification, these indices have been placed into "classification validity". It can be suggested that trial conceptualization for validity is functional and can solve the conceptual confusion in the criterion-referenced assessment field.

Keywords: the validity of measurement, validity for decisions, classification validity, ordinal validity, short term validity, long term validity

ÖZ Murphy ve Davidshofer (2001) geçerliğin, ölçme geçerliği ve karar geçerliği olarak iki ana grup altında değerlendirilmesi gerektiğini önermişlerdir. Fakat bu sınıflama, bilinen geçerlik türlerine yeni bir şey katmamakta, özellikle karar geçerliğinin yeniden ele alınması gerekmektedir. Bu konudan ayrı olarak, ölçüt dayanaklı değerlendirme kapsamında, eğitim alanında verilecek sınıflama kararlarının tutarlılığını belirlemek amacıyla geliştirilen, ancak nereye yerleştirilecekleri konusunda üzerinde bir türlü anlaşmaya varılamayan bir çok indeks bulunmaktadır. Buradaki yeni sınıflamada, bu indekslerin "sınıflama geçerliği" olarak adlandırılması ve karar geçerliği altında yer alması gerektiği önerilmiştir. Bu şekilde yeni geçerlik sınıflamasının daha işlevsel olacağı ve ölçüt dayanaklı değerlendirme alanında yaşanan sorunu çözeceği ileri sürülebilir.

Anahtar sözcükler: ölçme geçerliği, karar geçerliği, sınıflama geçerliği, sıralama geçerliği, kısa erimli geçerlik, uzun erimli geçerlik

INTRODUCTION

Historically, validity has been described and classified in various ways. The classifying procedures of assessing validity were firstly developed by American Psychological Association (APA- Technical Recommendations for Psychological Tests and Diagnostic Techniques, 1954) as content validity, construct validity, predictive validity and concurrent validity. Today, all of these validity types were thought as validation strategies that serve for the same goal. The object of all of these is to consider whether the inferences that we reach on the basis of test scores are appropriate or not. At the same time, researchers recognize that all the strategies for investigating validity can be grouped under the broad heading of construct validation (Murphy & Davidshofer, 2001; pp. 146). Recently, Murphy and Davidshofer (2001) have radically proposed the strategies for assessing validity under two groups as the validity of measurement and validity for decisions.

* Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi

This point of view seems appropriate for the conceptual content of validity because (as noticed by Murphy & Davidshofer, 2001) "there are two types of inferences that one might make on the basis of test scores: (1) inferences regarding the attribute being measured and (2) inferences that will affect decisions made about the test taker" (pp.74). In the first, while "whether the test adequately measures what it purports to measure" is important, in the second, it is important to assess whether the specific decisions made on the basis test scores are appropriate. Then, we can conclude that core of validity is "the aim of using the test"; and this aim is also related to firstly the measurement process and ultimately the assessment process (decision making about the test taker on the basis of his/her test score). In order to make a specific decision about any test taker, one needs the score of that test taker and that score should be parallel to what the test aims to measure; the validity of measurement consists of collecting the evidences for this. If the obtained score is reliable and valid, then, it is used to make a specific decision (that is, to assess) about the test taker. Validity for decisions consists of collecting the evidences of consistency of the decisions made. To be able to make consistent decisions about any individual (or its score) depends on measuring adequately the aim of the test that the score belongs to. For this reason, the validity of measurement preceeds validity for decisions. The evidences of the validity of measurement must be demonstrated in the first place; if it isn't realized, validity for decisions doesn't mean a lot.

Are decision making and assessment different?

To make a decision and to assess, we need an obtained score from measurement process, and a criterion. Both decision making and assessment are the overlapping processes. The decisions made about any score are institutionally related to placement, diagnosis, selection, etc.; statistically related to classification and ordering. Murphy and Davidshofer (2001) separate educational decisions into two groups: Institutional and individual decision making (pp. 404-415). However, the statistical dimension of decision making is related to assessment process, whatever the institutional dimension of decision making is made. The statistical dimension of decision making depends on either the consistent classifications or the consistent ordering on the basis of any obtained score.

Where can the indices developed in the criterion-referenced assessment context be placed?

In this point of view, the classification made by Murphy & Davidshofer (2001) requires reregulation and expansion. A lot of studies have been made to determine the accuracy/or consistency of the given decisions since the 1970s; especially a lot of indices are developed in the criterion-referenced assessment (Brennan & Kane, 1977; Breyer & Lewis, 1994; Hambleton & Novick, 1973; Huynh, 1976; Livingston, 1972; Livingston & Lewis, 1995; Peng and Subkoviak, 1980; Subkoviak, 1976; 1980 and 1988; Swaminathan, Hambleton and Algina, 1974) It was empirically shown that these indices were radically influenced by the position of cut-off score on the distribution of test scores (Berk, 1980; Crocker and Algina, 1986; Hambleton and Novick, 1973; Huynh, 1976 and 1978). In addition to the disadvantages mentioned above, a conceptual confusion has occurred. As a result of these constraints, in the 1990s, the studies in this field have faced the threat of coming to halt (Glaser, 1994; Hambleton, 1994; Linn, 1994; Millman, 1994). It can be said that the terms assessment/measurement and reliability/validity have been used interchangeably and this has caused confusion. Researchers couldn't agree on the conceptual framework that these indices were to be placed yet. The new conceptualization proposed in the following seems to be able to solve this confusion and the indices developed in the criterion-referenced assessment context can be placed in the new conceptualization.

A New Conceptualization

We can subsume the new conceptualization under a new validity classification.

Table 1

	Proposed Validity Classification	
	Current goal	Ultimate goal
Classification in time	Short Term Validity	Long Term Validity
Classification in content	The Validity of Measurement	Validity for Decisions
Determination	a) Content Validity b) Criterion-related Validity (i. Concurrent Validity ii. Predictive Validity) c) Construct Validity	a) Classification Validity (Po, \square etc.) b) Ordinal Validity (Rho, Footrule Coefficient)

If validity is a process by which a test developer collects evidence to support the types of inferences that are to be drawn from test scores (Cronbach, 1971); these inferences can be made both in the short term and in the long term. The first one aims to measure what the instrument aims to measure. For instance, the instrument developed for the purpose of measuring an English grammar must exclusively measure it, not something else. The evidence for this is collected by the kinds of familiar validity: Content validity, criterion-related validity (concurrent and predictive) and construct validity. However, in the long term, we want to make other inferences from the same test scores (e.g. pass-fail). In fact, our ultimate goal is statistically classification and ordering (institutionally selection, replacement, diagnosis, etc). There are lots of studies about the consistency of classification made by using the tests and lots of indices have been developed in the criterion-referenced assessment context. In fact, these indices are neither the agreement indices nor the indices of criterion-referenced reliability. The measures obtained from the same test can be used for both criterion-referenced assessment and norm-referenced assessment; the only distinction is criterion determined by out of test factors. Then, these indices can be called as "classification validity indices". This label seems appropriate when it is looked from the perspective of validity. This labeling may make it easy to overcome chaos observed in the criterion-referenced assessment field in the 1990s. The indices developed in this field are necessary and appropriate, although they are insufficient in some ways; because they demonstrate "classification validity". In fact, "the promise" had been "kept" (Millman, 1994). We hope that the new trial conceptualization proposed above can solve this problem.

In some cases, we give the decisions by ordering the individuals; then, it is important whether the test used consistently sorts the individuals. The evidences collected for this aim can be called as "ordinal validity". Ordinal validity evidences can be collected with Spearman's rank order correlation coefficient (ρ) on the basis of two repeated applications of the test or Spearman's footrule coefficient (Berry & Mielke, 1997).

On the other hand, traditional predictive validity can be placed to both the validity of measurement and validity for decisions. Controversy the classification proposed by Murphy & Davidshofer (2001), while concurrent validity provides the evidences of the current purpose of the test (measurement process), predictive validity may provides both the evidences of what test measures and the evidences of accuracy of decisions in

future. For this reason, it is appropriate that predictive validity is placed between the validity of measurement and validity for decisions.

As a result, it can be suggested that new trial conceptualization for validity is functional and can solve the conceptual confusion in the criterion-referenced assessment field.

REFERENCES

- American Psychological Association (1954). Technical recommendations for psychological tests and diagnostic techniques. Washington, DC: Author.
- Berk, R. A. (1980). A consumers' guide to criterion-referenced test reliability. *Journal of Educational Measurement*, 17 (4), 323-349.
- Berry, K. J. & Mielke, P. W. (1997). Spearman's footrule as a measure of agreement. *Psychological Reports*, 80, 839-846.
- Brennan, R. L. & Kane, M. T. (1977). An index of dependability for mastery tests. *Journal of Educational Measurement*, 14 (3), 277-289.
- Breyer, F. J. & Lewis, C. (1994). Pass-fail reliability for tests with cut scores: A simplified method. New Jersey: ETS, Research Report.
- Crocker, L. & Algina, J. (1986). Introduction to classical and modern test theory. New York: CBS College Pub. Co.
- Cronbach, L. J. (1971). Essentials of psychological tests (3rd ed). New York: Harper and Row Pub.
- Glaser, R. (1994a). Criterion-referenced tests: Part I. Origins. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 1, 9-11.
- Glaser, R. (1994b). Criterion-referenced tests: Part II. Unfinished business. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 1, 27-30.
- Hambleton, R. K. & Novick, M. R. (1973). Toward an integration of theory and method for criterion-referenced tests. *Journal of Educational Measurement*, 10 (3), 159-170.
- Hambleton, R. K. (1994). The rise and fall of criterion-referenced measurement. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 1, 21-26.
- Huynh, H. (1976). Statistical consideration of mastery scores. *Psychometrika*, 41 (1), 65-78.
- Huynh, H. (1978). Reliability of multiple classifications. *Psychometrika*, 43 (3), 317-325.
- Linn, R. L. (1994). Criterion-referenced measurement: A valuable perspective clouded by surplus meaning. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 1, 12-14.
- Livingston, S. A. (1972). Criterion-referenced applications of classical test theory. *Journal of Educational Measurement*, 9, 13-26.
- Livingston, S. A. & Lewis, C. (1995). Estimating the consistency and accuracy of classifications based on test scores. *Journal of Educational Measurement*, 32, 179-198.
- Millman, J. (1994). Criterion-referenced testing 30 years: Promise broken, promise kept. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 1, 19-39.
- Murphy, K. R. & Davidshofer, C. O. (2001). *Psychological testing* (5th ed.). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Peng, C-Y. J. & Subkoviak, M. J. (1980). A note on Huynh's normal approximation procedure for estimating criterion-referenced reliability. *Journal of Educational Measurement*, 17, 359-368.
- Subkoviak, M. J. (1976). Estimating reliability from a single administration of a mastery test. *Journal of Educational Measurement*, 13, 265-276.
- Subkoviak, M. J. (1980). Decision-consistency approaches. In R. A. Berk (Ed), *criterion-referenced measurement*, 129-185. Baltimore: John Hopkins Univ. Press.
- Subkoviak, M. J. (1988). A practitioner's guide to computation and interpretation of reliability indices for mastery tests. *Journal of Educational Measurement*, 25(1), 47-55.
- Swaminathan, H., Hambleton, R. K. & Algina, J. (1974). Reliability of criterion-referenced tests: A decision-theoretic formulation. *Journal of Educational Measurement*, 11, 263-267.

ÖZET

Halen kullanılmakta olan kapsam, yapı, yordama ve zamandaş geçerlik türleri APA'nın (1954) sınıflamasına dayanmaktadır. Ancak, Murphy ve Davidshofer (2001), test puanlarına dayanarak yapılacak vardamaların, "ölçülen özelliğe ilişkin vardamalar"

ve "test edilen birey hakkında verilecek kararları etkileyecek vardamalar" olabileceğini ileri sürmüşler ve bu nedenle geçerliğin "ölçme geçerliği" ve "karar geçerliği" olarak sınıflanması gerektiğini önermişlerdir.

Geçerlik, kavramsal olarak testin amacına hizmet derecesi olarak tanımlandığında; bu amaç, şimdiki/kısa erimli amaç (testin neyi ölçmeyi amaçlıyorsa onu ölçmesi) ve nihai/uzun erimli amaç (test puanlarına dayanarak bireyler hakkında karar verme) olarak ikiye ayrılabilir. Testin şimdiki amaca hizmet etme derecesi testin geliştirilme süreciyle (ölçme boyutu) ilgilidir ve bilinen geçerlik yollarıyla bu zaten sınanmaktadır. Öte yandan, testin güvenilirliği ve ölçme geçerliği sağlandıktan sonra, bu testten alınacak puanlara dayanarak bireyler hakkında çeşitli kurumsal kararlar (seçme, yerleştirme, tanı koyma gibi) verilmektedir; ancak istatistiksel olarak ise sadece sınıflama ve sıralama kararlarının (ki, bu kararlar ölçüt-dayanaklı ve norm-dayanaklı değerlendirmeyle örtüşmektedir) verilmesi söz konusudur. Psikolojik ölçme araçları neyi ölçmek için geliştiriliyor olurlarsa olsunlar, aslında tümü bireyler hakkında çeşitli kararlar vermek amacıyla geliştirilirler; ölçme araçlarının asıl amaçları da budur. Bu anlamda, karar verme ile değerlendirme ("assessment" anlamında) aynı süreci oluştururlar ve her ikisi için de bir ölçüt (kesme puanı, maksimum puan ve grup normları) gerekmektedir. Ölçüt olarak kesme puanı kullanıldığında bireyler sınıflanmış olurlar ve bu sınıflamanın tutarlı yapılıp yapılmadığı verilecek kararların tutarlığı açısından son derece önemlidir.

Sınıflama kararlarının tutarlığı konusunda ise, ölçüt-dayanaklı değerlendirme kapsamında bir çok indeks geliştirilmiş ve bu indekslerin yeri konusunda (güvenirlik mi, geçerlik mi) bir türlü uzlaşılammış ve bu çalışmalar 1990'ların ortasında son bulmuştur. Güvenirlik ile geçerlik ve ölçme ile değerlendirme kavramlarının birbiri yerine kullanılmasından kaynaklanan bu alandaki karmaşa, bu indekslerin "sınıflama geçerliği" indeksleri olarak tanımlanmasıyla son bulabilir. Öte yandan, test puanları açısından bireylerin birbirlerine göre sıralanmasına dayanarak da kararlar verilmektedir. Bu konuda literatürde hiçbir şey önerilmemiştir. Oysa karar geçerliğinin bir parçasının da "sıralama geçerliği" olduğu kabul edilecek olursa, bu sıralama kararlarının tutarlığının, Spearman'ın iyi bilinen "sıra farkları korelasyon" tekniğiyle çözülebileceği ileri sürülebilir: Test aynı bireylere iki kez uygulanıp veya testi iki yarıya bölüp, iki yarı (düzeltme yapmak koşuluyla) veya iki uygulama arasındaki sıra farkları korelasyon katsayısı ile bu sıralama geçerliği hakkında kanıt bulunabilir.

Bu bakış açısından hareketle, kurumsal açıdan hangi karar verilecek olursa olsun, istatistiksel açıdan sadece sınıflama ve sıralama kararları verilir; bu kararların tutarlığını belirleme işlemleri de Murphy ve Davidshofer'ın (2001) karar geçerliği altında bulunmayan "sınıflama" ve "sıralama geçerliği"ni oluşturabilir. Öte yandan, Murphy ve Davidshofer'ın (2001) sınıflamasında karar geçerliği altında yer alan yordama geçerliği ise, testin hem ölçmeyi amaçladığı şeyi ölçüp ölçmediğine (ölçme geçerliği), hem de ileriye dönük kararların (örneğin ÖSS'ye dayanarak bireyleri üniversitedeki programlara yerleştirme) tutarlı yapılıp yapılmadığına (karar geçerliği) bir kanıt oluşturduğundan; yordama geçerliğini, her iki geçerlik grubu arasına sınıflamak daha uygun görünmektedir.

Önerilen yeni geçerlik sınıflamasının, Murphy ve Davidshofer'ın (2001) sınıflamasının karar geçerliği kısmını, varolan ve yeri belirlenemeyen ölçüt-dayanaklı alanda geliştirilen indeksleri de uygun yerlerine oturtarak doldurduğu ve yeni önerilerle genişlettiği ileri sürülebilir. Sonuç olarak, herhangi bir psikolojik ölçme aracının bilinen yollarla güvenilir ve geçerli (ölçme geçerliği) olduğu gösterildikten sonra, bu ölçme aracına dayanarak verilecek kararların da tutarlı olup olmadığının (karar geçerliği) kanıtlanmak zorunda olduğu öne sürülebilir.

Karar verme stilleri ölçeğinin öğretmen adayları için geçerlik ve güvenilirlik çalışması

The Reliability and Validity Study of the Decision Making Style Scale for Student Teachers

Arzu TAŞDELEN KARÇKAY*

ÖZ Bu araştırmada, karar verme stilleri kavramı tanıtmaya ve bu kavramın ölçülmesinde kullanılabilecek Scott ve Bruce (1995) tarafından geliştirilen, Karar Verme Stilleri Ölçeği'nin öğretmen adayları için uyarlaması yapılmaya çalışılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde değişik bölümlerde öğrenim gören 451 dördüncü sınıf öğrencisinden elde edilen veriler üzerinden yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek için faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizleri ve madde toplam korelasyonları sonucunda bir madde, yapıyı bozduğundan ölçekten çıkartılmıştır. KVSÖ'nin güvenilirlik çalışmaları; madde-toplam korelasyonları, iç tutarlılık katsayıları ve alt ölçekler arası korelasyonlar hesaplanarak yapılmıştır. İç tutarlılık katsayıları ölçeğin alt boyutları için .76 ve .79 arasında ve tüm ölçek için .74 düzeylerinde bulunmuştur. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına ilişkin bulgular KVSÖ'nin geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Karar Verme, Karar Verme Stilleri, Öğretmen Adayları.

ABSTRACT

In this study, the concept of decision making styles was explained and the Decision Making Style Scale by Scott and Bruce (1995), which can be used to assess this construct, was adapted to Turkish. The scale was applied on 451 fourth-grade students selected from different departments of a Faculty of Education in a University for validity and reliability analysis. Factor analysis was done to determine construct validity. Item-total correlation, Alfa correlation and the inter-correlations among the five subscales were computed for reliability analysis. As a result of the factor analyses and item-total correlation, one item was deleted from the scale because of the structure. Cronbach alpha reliability coefficient for the five scales of the DMS was found to range from .76 and .79 and for the whole scale .74. Findings indicated that Decision Making Style Scale was a valid and reliable instrument.

Keywords: Decision Making, Decision Making Styles, Student Teachers

GİRİŞ

Bir problemle başa çıkma, büyük ölçüde problem çözücünün özelliklerine bağlıdır. Bu noktada, bireyin karar davranışlarını yönlendiren özelliklerin belirlenmesi ve etkilerinin ortaya konması farklı uzmanlık alanları için önem kazanmaktadır. Kuzgun (1991)'a göre, fiziksel ve toplumsal yaşamla ilgili olgulardan kaynaklanan sorunların ve bunlara bulunmuş çözüm yollarının tanıtılması ve karşılaşılabilecek yeni sorunlara çözüm bulabilme becerilerinin geliştirilmesi, okullarda çeşitli ders konularının amacını oluşturmaktadır. Ancak, bir kimsenin kendi yaşamında karşılaştığı kişisel sorunlar hiçbir dersin konusu değildir. Ancak toplumsal olarak eğitim sürecinden bu yönde beklentilerin olduğu belirtilebilir.

* Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Öğretim Üyesi

Harris (1998)'e göre, bireyler her gün değişik önemlerde kararlar verir; dolayısıyla karar verme fikri ilk bakışta oldukça karmaşık bir ustalık olarak görülmeyebilir. Bununla birlikte, çalışmalar çoğu insanın karar vermede düşündüklerinden daha güçsüz olduklarını göstermiştir. Karar vermenin ne ile ilişkili olduğunu anlaşılması ile daha iyi kararlar üretmede bireylere yardımcı olunabilir. Karar verme sürecini anlama, sürecin öğelerini açıklama pratikteki faydaları nedeni ile önemlidir. Süreçteki bireysel farklılıkların önemli nedenlerinden biri de karar verme stilleridir. Karar verme çalışmalarında öncelikli ilgi, bireylerin kararlarında neyi temel alarak nasıl karar verildiğinin araştırılması olmuştur. Konu ile ilgili literatürde uzmanların farklı tanımlamalar yaptıkları görülmektedir. Karar verme ile ilgili klasik kuramsal açıklamalar karar verme sürecini mantıklı adımlarla birbirini takip eden parçalarla açıklamışlardır (Brim, Glass, Lavin, Goodman, 1962, Lunenburg, Ornstein; 1996, Moser, 1990, Harris, 1998). Davranışsal açıklamalar ise karar vericinin tutum, değer ve tercihlerini de değerlendirerek klasik karar verme yaklaşımını geliştirmişlerdir (Plous, 1993; Lunenburg, Ornstein; 1996, Harris, 1998). Sosyal bilgi işleme yaklaşımı ise, karar verme kavramına bilişsel bilgi işleme basamaklarını içeren farklı bir bakış açısı kazandırmıştır.

Akyıldız (1996)'a göre, bireyin sosyal dünyaya ilişkin bilgileri alıp düzenlemesi ve aldığı girdilere bağlı olarak kararlara ulaşması sosyal değerlendirme (sosyal biliş) olarak adlandırılır. Karar verme davranışı sosyal bilgi işleme basamağının son adımını oluşturmaktadır (Hewstone; Stroebe; Stephenson, 1996). Sosyal bilgi işlemede, kestirme yollar (heuristics) ve algoritma (algorithms) iki genel strateji çeşidi olarak tanımlanmışlardır. Algoritma, çözüm sağlamada süreç veya kurallar setidir. Kestirme yollar stratejisi ise farklı olarak çözüm sağlayan ya da sağlamayan tahmin veya parmak kurallarıdır (Ellis; Hunt, 1993).

Karar verme stilleri ile ilgili kuramsal açıklamalar, karar davranışı ve bireylerin karar verme sürecinde topladıkları bilgi miktarı ile hızında odaklanmıştır. McKenney ve Keen (1974), bireylerin karar verme için topladıkları bilgilerin organizasyonunun birbirlerinden farklılaştığını ileri sürmüşlerdir. Bireyler karar verme sürecinde bilgi toplarken bu bilgileri özümsemek için hem kavramların hem de bilgilerin ayrıştırılması için daha önceden yerleşmiş bilişsel stillerini temel alırlar. Bilgi işleme sürecinde karar vericiler problemi bir yapı olarak sistematik bir şekilde çözümlenmeye çalışırlar ya da tekrarlayan deneme yanılmalarla (sezgisel) çözüme ulaşırlar (Aktaran: Scott, Bruce; 1995). Driver ve Mock (1975) karar vermenin bilgi sürecinde iki boyut tanımlamışlardır; odak boyutu ve yararlanılan bilginin miktarı (Wright, 1985). Dunham ve Pierce (1989)'e göre karar verme sürecinde bireysel farklılıklar, karar hızı ile toplanan ve değerlendirilen bilgi miktarından kaynaklanır.

Harren (1979) bir mesleki karar verme stili modeli önermiştir. Üç stil tanımlanmıştır: bağımlı, rasyonel ve sezgisel. Bağımlı karar vericiler kararlarının sorumluluklarını diğerlerine yansıtır. Zıt olarak, rasyonel ve sezgisel karar vericiler karar onları etkilediği için kişisel sorumlulukları olduğunu düşünürler. Ayrıca, rasyonel karar vericiler genellikle temkinli ve dikkatli bir yaklaşım izlerler. Sezgisel karar vericiler karar vermede diğerlerine göre daha hızlıdır ve temel doğrular için önsezilerini kullanırlar (Scott, Bruce; 1995).

Scott ve Bruce (1995)'e göre, davranışla ilgili terminolojinin tanımlamaları, ampirik araştırmalar ve ilk teoriler tarafından dört karar verme stili tanımlanmıştır:

- 1- Rasyonel karar verme stili, alternatiflerin mantıklı değerlendirildiği ve araştırıldığı;
- 2- Sezgisel karar verme stili, önsezi ve duygulara güvenin yaşandığı;

- 3- Bağımlı karar verme stili, başkalarının öneri ve yönergelerinin değerlendirildiği;
- 4- Kaçınma karar verme stili, karar vermeden kaçınma eğiliminin yaşandığı yaklaşımlardır.

Karar verme stili ölçek geliştirme çalışmalarında, kendiliğinden-anlık karar verme stilini literatüre kazandırmışlardır. Bu stil; anında, düşünmeden alternatifleri değerlendirmeden hızlıca işleyen bir yaklaşımdır.

Scott ve Bruce (1995)'e göre, karar verme stillerine yönelik psikometrik araçların azlığı, araştırmacıları karar verme ile ilgili araştırmalar yapmasında engelleyici olmuştur.

Payne, Bettman ve Johson (1993)'a göre sosyal faktörler karar verme davranışını etkileyebilir. Özel bir karar verme problemi için hangi karar stratejisinin etkili olarak kullanılacağına olan inancımız üç temel faktör olarak sınıflandırılabilir: karar probleminin özelliği, bireyin özelliği, sosyal koşulların özelliği.

Karar verme konusunda yapılan çalışmaların önemli bir bölümü, kavrama stratejik problem çözme yaklaşımı olarak yaklaşmışlardır. Karar vermenin; aile içinde nasıl ele alındığı, mesleki rehberlik alanında mesleki olgunlukla ilişkisi, farklı gelişim dönemlerinde gösterilen özellikler ve kültürlerarası çalışmalarda da gruplararası farklılaşım farklılaşmadığı dikkat çeken araştırma konuları olmuştur. Ülkemizde ise karar verme ile ilgili yapılan araştırmaların, Kuzgun (1992) tarafından Karar Verme Stilleri Ölçeği'ni geliştirmesi ile yoğunluk kazandığını söylenebilir.

Bu araştırmada, karar verme kavramı tanıtılmaya ve bireylerin karar verme sürecinde problemlere yaklaşırken gösterdikleri bireysel farklılıkları ölçmek amacıyla geliştirilen Karar Verme Stilleri Ölçeği'nin öğretmen adayları (eğitim fakültesi 4. sınıf öğrencileri) için güvenilirlik ve geçerliği belirlenmeye çalışılmıştır.

Karar Verme Stilleri Ölçeği (KVSÖ)

Karar Verme Stilleri Ölçeği (KVSÖ), bireylerin karar verme sürecinde problemlere yaklaşırken kullandıkları karar verme stillerindeki bireysel farklılıkları ölçmek amacıyla Scott ve Bruce (1995) tarafından geliştirilmiştir. Başlangıçta, davranışları ifade eden 37 madde kavramsal tanımlamalar kullanılarak geliştirilmiştir. Faktör analizi ile ölçek maddeleri 25'e indirilmiştir. Karar Verme Stili Ölçeği'nin 25 maddeli orijinal formu; rasyonel, sezgisel, bağımlı, kendiliğinden-anlık ve kaçınma karar verme stilleri ile beş alt boyut içeren bir yapı almıştır. Bu alt boyutlar ve ilgili maddeler; Rasyonel Karar Verme Stili: 1, 2, 3, 4, 5. ; Sezgisel Karar Verme Stili: 6, 7, 8, 9, 10. ; Bağımlı Karar Verme Stili: 11, 12, 13, 14, 15.; Kaçınma Karar Verme Stili: 16, 17, 18, 19, 20.; Kendiliğinden-Anlık Karar Verme Stili: 21, 22, 23, 24, 25 şeklinde sıralanmaktadır.

Ölçek maddeleri; "kesinlikle katılmıyorum" (1), "katılmıyorum" (2), "kararsızım" (3), "katılıyorum" (4), "kesinlikle katılıyorum" (5) şeklinde sıralanan likert tipi 5'li bir derecelemeye göre puanlanmaktadır.

Orijinal Karar Verme Stilleri Ölçeği' nin Güvenirliği ve Faktör Yapısı

Araştırmada, dört popülasyon grubuna uygulama yapılmıştır. Faktör analizi, karar verme stili ölçeğinin boyutsal değerlendirmesi için kullanılmıştır. İki bağımsız örneklem grubunun yanıtlarının sağlanmasından faktör yapısının güvenilirliği çıkarılmıştır.

Başlangıçta dört faktör hipotez olarak öne sürülmüştür. Bununla birlikte beş faktör kritik noktada iki madde altında toplanmıştır ve beş karar verme stili ortaya çıkmıştır. Bu iki maddenin içeriğinin yoklanması kendiliğinden-anlık ile bağlantılı olarak açıklanmaktadır. Üç örneklem grubunun tümünde faktör yükleri oldukça benzerdir. Analiz-

ler sonucunda ölçekteki maddelerin özdeğeri (eigen) 1'in üzerinde olan beş faktörde toplandığı ve bunun toplam varyansın %45'ini açıkladığı görülmüştür. Tüm maddeler .40 üzerinde faktör yükü göstermiştir. Madde toplam korelasyonu örneklem gruplarında, .48 ile .58 arasında dağılmıştır. Ölçeğin tüm örneklem gruplarında yüksek derecede güvenilir olduğu söylenebilir.

İç tutarlılık katsayıları faktör analizi sonuçlarını destekler nitelikte bulunmuştur. Tüm örneklem grupları için alt ölçeklerin iç tutarlılık (cronbach alpha) katsayıları hesaplanmıştır. Analiz sonuçları alt ölçekler için iç tutarlılık değerlerinin 0,68 ve 0,94 arasında dağıldığını göstermiştir (Scott ve Bruce , 1995).

Orijinal Karar Verme Stilleri Ölçeği'nin Geçerliliği

Geniş bir ampirik ve teorik literatür araştırmasından sonra Karar Verme Stili Ölçeği için kullanılan maddeler seçilmiştir. Maddeler davranış tanımlamasının uygunluğu için bağımsız araştırmaların bir kaçı tarafından sınanmıştır. Böylece ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliliğine sahip olduğu yargısına varılmıştır (Scott ve Bruce , 1995).

Varyans analizinde her örneklemin her bir alt boyutunun ortalamalarının karşılaştırılması kullanılmıştır (her bir karar verme stili grup ortalaması diğer grup ortalamalarından farklılığa işaret etmektedir.). Sonuçlar gruplar arasında rasyonel karar verme stili, $F(3,762)= 8,61, p<.001$, kaçınma karar verme stili, $F(2,565)= 46,22, p<.001$, sezgisel karar verme stili, $F(3,760)=20,58, p<.001$, ve bağımlı karar verme stili, $F(3,760)= 4,31, p<.01$ olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir. İşletme ve üniversite öğrencileri örneklem gruplarında kendiliğinden-anlık karar verme stili anlamlı fark bulunmamıştır $F(1, 319) =.767$ (Scott ve Bruce , 1995).

Karar Verme Stili Ölçeği'nin yapı geçerliliğinin değerlendirilmesinde denetim odağı ve her bir alt boyut arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Sonuçlar; dıştan denetimin kaçınma karar verme stili ile daha az ilgili ve rasyonel karar verme stili ile içten denetimin daha ilgili olduğunu göstermiştir. Önemli kararların verilmesinde sezgisel karar vermenin kullanımıyla bireysel dıştan denetim eşit gibidir ve kontrol ve sezgi stillerinde tüm üç örneklem grubunda içten denetimle anlamlılığı yoktur. Bireysel içten denetim kararlarda başkalarına bağımlı olma ile daha az ilişkilidir (Scott; Bruce, 1995).

Karar Verme Stilleri Ölçeği' nin Uyarılama Çalışmaları

Örneklem

Araştırma evrenini Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Elde edilen verilerin genellenmek istendiği bireyler açısından ise, tüm eğitim fakültelerindeki öğretmen adayları evren kapsamında değerlendirilebilir. Örneklem 2001-2002 eğitim öğretim yılı Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi dördüncü sınıfında bulunan, basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 223 kız ve 228 erkek olmak üzere toplam 451 öğrenciden oluşmuştur.

Dil Eşdeğerliği Sınaması

KVSÖ'nin orijinal İngilizce formu araştırmacı tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Daha sonra, orijinal form alanında uzman üç öğretim üyesi tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve yapılan çeviriler karşılaştırmalı olarak incelenerek tek bir çeviri haline getirilmiştir. Elde edilen çeviri ile İngilizce orijinal form DEÜ İngilizce Öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencilerine iki hafta arayla uygulanmıştır. Uygulama verilerinin, her madde için Pearson Korelasyon Katsayısına bakılmıştır. Türkçe ve İngilizce uygulamaları arasındaki ilişki ($n=38$) $r =.727 p<.001$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç, uygulamalar arasındaki tutarlılığın yüksek olduğunu; dolayısıyla dil eşdeğerliğinin sağlandığını göstermektedir.

KVSÖ' nün Geçerliği

Dil eşdeğerliği sağlanan ölçek, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrenci grubuna uygulanmıştır. KVSÖ' nün yapı geçerliğini belirlemek amacı ile faktör analizi yapılmıştır. Araştırmada KVSÖ' nün orijinalinde olduğu gibi birbirinden ilişkisiz faktörlere ayrışması beklentisi Varimax dik döndürme tekniği kullanılarak incelenmiştir. Uygulamalar sonucunda faktör analizi incelendiğinde, 12. maddenin ("Önemli kararlarımı, nadiren başkalarına danışmadan alırım") kendi faktöründe yüklenmeyip, .13 ile IV. faktörde yüklendiği görülmüştür. Bu madde silindiğinde bağımlı karar verme stili alt ölçeğinin iç tutarlılık katsayısının 0,64' den 0,76'ya yükseldiği ve bağımlı karar verme stili boyutunda madde toplam korelasyon değerinin $r=.01$ olduğu görülmektedir. Öner (1997)'e göre madde analizlerinde, ölçeğin toplanabilirlik özelliğinin bozulmaması için, madde-toplam korelasyonlarının negatif olmaması gerekir. Bu sonuçlar referans alınarak bu madde ölçekten çıkarılmış ve 24 madde üzerinden analizler tekrarlanmıştır.

Tablo 1 de maddelerin faktör analizi sonuçlarına göre; ,469 ve ,844 arasında beş faktörde toplandıkları görülmektedir. Bu çözümler kuramsal olarak da uygundur.

Tablo 1

Karar Verme Stili Ölçeği'ndeki Maddelerin Ortalaması, Standart Sapması, Faktör Yüğü ve Madde-Toplam Korelasyonu

Maddeler/ Boyutlar	\bar{x}	ss	Madde-Top- lam Korelas- yonu	Faktör Yüğü					
				I	II	III	IV	V	
Rasyonel Karar Ver- me Stili	M1	3.95	1	.10	,018	-,136	.711	-,006	.080
	M2	3.98	.98	.15	-,064	.058	.551	.191	-,043
	M3	4	.91	.05	-,183	.030	.748	-,025	-,024
	M4	4.24	.94	.10	-,183	-,117	.741	.071	.107
	M5	4.18	.91	.10	-,089	-,130	.712	.089	.090
Sezgisel Ka- rar Verme Stili	M6	3.1	1.13	.43	-,028	.133	.127	.780	.083
	M7	3.35	1.08	.47	.043	.078	.108	.802	.072
	M8	3.76	1.05	.29	.059	-,068	.272	.573	.033
	M9	3.27	1.23	.31	.076	.053	-,082	.654	.019
	M10	3.35	1.07	.40	-,010	.067	-,018	.765	.128
Bağımlı Karar Verme	M11	3.17	1.17	.32	.128	-,001	-,071	.128	.712
	M13	3.53	1.18	.35	.084	.044	.098	.111	.699
	M14	3.68	.99	.27	-,029	-,061	.110	.067	.803
	M15	3.56	1.01	.30	.045	.061	.042	-,008	.799
	M16	2.59	1.31	.16	.469	-,030	-,024	.037	.035
Kaçınma Karar Ver- me Stili	M17	2.16	1.07	.30	.822	.042	-,174	.030	.063
	M18	2.45	1.17	.35	.831	.062	-,090	.035	.010
	M19	2.31	1.16	.35	.753	.228	-,052	-,027	.059
	M20	2.20	1.06	.31	.748	.173	-,148	.052	-,001
	M21	2.66	1.16	.37	.188	.795	-,113	.064	.032
Kendiliğnde Anlık Ka- rar Verme	M22	2.59	1.13	.33	.158	.844	-,101	.040	-,067
	M23	2.80	1.15	.21	-,101	.795	-,059	.003	-,012
	M24	2.02	.99	.23	.282	.579	-,261	.036	-,081
	M25	3.33	1.13	.39	.026	.539	.169	.193	.202

Karar Verme Stili Ölçeği'nin faktör analiziyle belirlenen beş faktörün maddelerinin içeriği kuramsal özellikleri esas alınarak I. Faktör "Kaçınma Karar Verme Stili", II. Faktör "Kendiliğinden-Anlık Karar Verme Stili", III. Faktör "Sezgisel Karar Verme Stili", IV. Faktör Rasyonel Karar Verme Stili, V. Faktör Bağımlı Karar Verme Stili olarak sıralanmıştır. KVSÖ' deki Faktör I, II, III, IV ve V' deki maddelerin özdeğerleri, açıklanan varyans yüzdeleri Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2

Karar Verme Stilleri Ölçeği'nin Faktörlerinin Açıkladıkları Varyans Yüzdeleri ve Özdeğerleri

Faktörler	Özdeğer	Açıklanan Varyans	Toplam Açıklanan Varyans
1 (Kaçınma KVS)	4.316	17.982	17.982
2 (Kendiliğinden-Anlık KVS)	3.532	14.717	32.699
3 (Rasyonel KVS)	2.311	9.628	42.327
4 (Sezgisel KVS)	1.826	7.607	49.934
5 (Bağımlı KVS)	1.673	6.971	56.905

Tablo 2'de ölçek maddeleri özdeğerleri (eigen) 1'in üzerinde olan beş faktörde toplanmaktadır. Bu beş faktörün açıkladıkları toplam varyans % 56.91' dir.

Ölçeğin geçerliği için yapılan ayrı bir çalışmada Rotter'in iç-dış denetim odağı Ölçeği (Rotter, 1996) ile ilişkisine bakılmıştır. Balcı (2001)'ya göre ölçme aracının aynılık geçerliği elde edilen ölçme aracının sonuçları ile aynı yapıyı ölçmeyi amaçlayan alternatifler arasında binışme derecesini gösterir. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan 180 kişilik bir gruba yapılan uygulamada rasyonel karar verme stili ile denetim odağı ilişkisinde $r = -0.082$ 'lik negatif yönlü bir ilişki; sezgisel karar verme stili ile $r = 0.058$; bağımlı karar verme stili ile $r = 0.190$, $p < .05$; kaçınma karar verme stili ile $r = 0.233$, $p < .005$; kendiliğinden-anlık karar verme stili ile $r = 0.156$, $p < .05$ doğru pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu bulgular, dıştan denetimle; sezgisel, bağımlı, kaçınma ve kendiliğinden-anlık karar verme stilleri arasında olumlu ve buna karşılık, dıştan denetimle rasyonel karar verme stili arasında olumsuz ilişki olduğu yönündeki kuramsal hipotezi desteklemektedir.

Bu analizler sonucunda bağımlı karar verme stilinden 12. maddenin çıkartılması ile alt boyutlar ve ilgili maddelerle ölçek 24 madde üzerinden hazır hale gelmiştir. Ölçek maddeleri ve alt ölçekler aşağıda sıralanmıştır:

Rasyonel Karar Verme Stili: 1, 2, 3, 4, 5.; Sezgisel Karar Verme Stili: 6, 7, 8, 9, 10. ; Bağımlı Karar Verme Stili: 11, 12, 13, 14; Kaçınma Karar Verme Stili: 15, 16, 17, 18, 19; Kendiliğinden-Anlık Karar Verme Stili: 20, 21, 22, 23, 24.

KVSÖ' nin Güvenirliği

KVSÖ' nin güvenilirlik çalışması için iç tutarlılık katsayıları (Cronbach alpha) hesaplanmıştır. Ölçeğin beş alt boyutunun tek tek iç tutarlılık (Cronbach alpha) analizleri incelendiğinde; Rasyonel Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,76, Sezgisel Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,78, Bağımlı Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,76, Kaçınma Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,79, Kendiliğinden-Anlık Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı,

sı, 0,79 ve 24 maddeli tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı, 0,74 bulunmuştur. Bu bulgular ölçeğin tutarlı olduğunun göstergesidir. Ayrıca alt ölçeklerin ve ölçeğin tümünün madde toplam korelasyonlarına bakılmıştır. Birinci alt ölçek için .39 ile 61, ikinci alt ölçek için 0,42 ile 0,66, üçüncü alt ölçek için 0,52 ile 0,60, dördüncü alt ölçek için 0,31 ile 0,70, beşinci alt ölçek için 0,37 ile 0,72 arasındadır. Bu bulgular maddelerin alt ölçeklerle anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu ve anlamlı katkı sağladıklarını göstermektedir. Ölçeğin tümünde ise korelasyonların 0,05 ve 0,47 arasında değiştiği, ilişkinin pozitif ve orta düzeyde güçlü olduğu görülmektedir.

Tablo 3

Karar Verme Stili Alt Ölçeklerinin İç Tutarlılık (Cronbach's Alpha) Değerleri ve Madde-Toplam Puan Korelasyon Ranjları

Alt Boyutlar	İç Tutarlılık (α) Değeri	Madde Toplam Korelasyon Ranjı
N	451	451
Rasyonel KVS	0,76	0,39- 0,61
Sezgisel KVS	0,78	0,42- 0,66
Bağımlı KVS	0,76	0,52- 0,60
Kaçınma KVS	0,79	0,31- 0,70
Kendiliğinden-Anlık KVS	0,79	0,37- 0,72
Karar Verme Stilleri Ölçeği	0,74	0,05- 0,47

Tablo 4

Karar Verme Stili Alt Ölçekler Arasındaki Korelasyonlar

N= 451	Rasyonel KVS	Sezgisel KVS	Bağımlı KVS	Kaçınma KVS	Kendiliğinden-Anlık KVS
Rasyonel KVS					
Sezgisel KVS	0,186**				
Bağımlı KVS	0,114*	0,199**			
Kaçınma KVS	0,-269**	0,072	0,132**		
K.-Anlık KVS	0,-176**	0,156**	0,034	0,266**	

(*)korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır. $p < .05$

(**) korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır. $p < .01$

Tablo 4'den alt ölçekler arasındaki korelasyon incelendiğinde, kaçınma karar verme stili ve kendiliğinden-anlık karar verme stili alt ölçeklerinin, rasyonel karar verme stili alt ölçeği ile ilişkisinin negatif, diğer boyutlar arasındaki ilişkilerin ise pozitif ve anlamlı olduğu görülmektedir. Bruce ve Scott (1995), beş karar verme stilinin kavramsal olarak bağımsız olduğunu belirtmişlerdir. Driver ve arkadaşları (1990)'na göre bireyler gerçekte bir temel stili diğerleri ile kullanırlar. Stillere arasındaki ilişkiye rağmen her biri birbirinden kavramsal olarak bağımsızdır (Scott ve Bruce, 1995).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, elde edilen bulgulara dayanılarak KVSÖ'nin bireylerin karar verme sürecinde problemlere yaklaşırken gösterdikleri bireysel farklılıkları yani karar verme stilleri örüntülerinin belirlenmesinde ve düzeylerinin ölçülmesinde öğretmen adayları (eğitim fakültesi 4. sınıf öğrencileri) için güvenilir ve geçerli bir araç olduğu söylenebilir.

Ölçeğin İngilizce formu araştırmacı ve alan uzmanları tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Yapılan çeviriler karşılaştırmalı olarak incelenerek tek bir çeviri haline getirilmiştir. Elde edilen çeviri ile İngilizce orijinal form DEÜ İngilizce Öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencilerine iki hafta arayla uygulanmıştır. Uygulama verilerinin, her madde için Pearson Korelasyon Katsayısına bakılmıştır. Türkçe ve İngilizce uygulamaları arasındaki ilişki ($n=38$) $r = .727$ $p < .001$ olarak bulunmuştur. Faktör analizi sonuçları ölçeğin orijinalinde olduğu gibi maddelerin 12. madde dışında kuramsal açıklamalara uygun olarak, beş faktöre ayrıldığını göstermiştir. Faktör analizi sonuçlarına uygun olarak ölçek maddeleri özdeğerleri (eigen) 1'in üzerinde olan beş faktörde toplanmıştır. Bu beş faktörün açıkladıkları toplam varyans % 56.905'dir. Ölçeğin geçerliği için yapılan ayrı bir çalışmada Rotter'ın İç-Dış Denetim odağı Ölçeği (Rotter, 1996) ile ilişkisine bakılmıştır. Elde edilen veriler yapılan faktör analizi sonucunda, 12. maddenin yapıyı bozduğu görülmüştür. Yapıyı bozan bu madde ölçekten çıkarılmış ve analizler tekrarlanmıştır. Ölçeğin güvenilirlik çalışması için hesaplanan iç tutarlılık katsayıları (Cronbach alpha) incelendiğinde; Rasyonel Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,76, Sezgisel Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,78, Bağımlı Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,76, Kaçınan Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,79, Kendiliğinden-Anlık Karar Verme Stili Alt Ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı, 0,79 ve 24 maddeli tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı, 0,74 bulunmuştur. Ayrıca alt ölçeklerin ve ölçeğin tümünün madde toplam korelasyonlarına bakılmıştır. Birinci alt ölçek için .39 ile 61, ikinci alt ölçek için 0,42 ile 0,66, üçüncü alt ölçek için 0,52 ile 0,60, dördüncü alt ölçek için 0,31 ile 0,70, beşinci alt ölçek için 0,37 ile 0,72 arasındadır.

Karar verme stillerinin farklı uzmanlık alanlarını ilgilendirdiği düşünüldüğünde ölçeğin değişik örneklem gruplarına uygulanarak güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları tekrarlanabilir. Bu uygulamalarda, orijinal ölçekteki 12. madde tekrar ele alınarak ölçeğe kazandırılabilir.

Bireyin hangi karar verme stilini yoğun olarak kullandığının bilinmesi, karar durumlarında üretken ve sağlıklı çözümlere ulaşmasında önemli kriter olarak kabul edilmektedir. Eğitimsel açıdan bu konu göz ardı edilmemelidir. Bireyin nasıl karar verdiği belirlenmesi karar verme yaklaşımında fonksiyonel olmayan davranışlarının fonksiyonel olanlarla değiştirilmesi açısından önemlidir. Bu noktada, uyarılma çalışması yapılan KVSÖ'nin eğitimciler, psikologlar ve psikolojik danışmanlar için önemli bir veri toplama aracı olacağı umulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Akyıldız, H. (1996). Doğu ve Güneydoğu Kökenli ve Bulgaristan Göçmeni Kadınların Bazı Psikososyal Özellikler ve Kontrol Odağı İnancı Açısından Karşılaştırılması, Proje Çalışması, DEÜ, İzmir.
- Balcı, A. (2001). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. 3. Baskı, Pegem Yayınları: Ankara.
- Brim, O. G., Glass, D. C., Lavin, D. E. ve Goodman, N. (1962). *Personality and Decision Process*, Stanford University Press: Stanford.
- Dunham, R. B. ve Pierce, J. L. (1989). *Management*, Scott, Foresman Company: London.
- Ellis, H. C. ve Hunt, R. R. (1993). *Fundamentals of Cognitive Psychology*, Mc Graw-Hill Book Comp.: Boston.

- Harris, R. (1998). *Introduction to Decision Making*. Vanguard University of Southern California: California.
- Kuzgun, Y. (1991). *Rehberlik ve Psikolojik Danışma*. 2. Baskı, ÖSYM Yayınları: Ankara.
- Kuzgun, Y. (1992). *Karar Stratejileri Ölçeği: Geliştirilmesi ve Standardizasyonu*. VII. Ulusal Psikoloji Kongresi Bilimsel Çalışmaları, Türk Psikologlar Derneği, Ankara, 161-170.
- Lunenburg, F. C ve Ornstein, A. C. (1996). *Educational Administration*. Wadsworth Publishing Company: Belmont.
- Moser, P. K. (1990). *Rationality in Action*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Payne, W. J., Bettman, R. J. ve Johnson, J. E. (1993). *The Adaptive Decision Maker*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Plous, S. (1993). *The Psychology of Judgment And Decision Making*. Mc Graw-Hill Book Comp.: New York.
- Öner, N. (1997). *Türkiye’de Kullanılan Psikolojik Testler*. 3. Basım, Boğaziçi Matbaası: İstanbul.
- Scott, S., G. ve Bruce, R. A. (1995). Decision Making Style, The Development And Of A New Measure. *Educational and Psychological Measurement*, 55(5).
- Taşdelen, A. (2002). Öğretmen Adaylarının Farklı Psiko Sosyal Değişkenlere Göre Karar Verme Stilleri, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi: İzmir.
- Wright, G. (1985). *Behavioral Decision Making*. Plenum Press: New York.

SUMMARY

The present study is concerned with the concepts of decision making and decision making style. Theorizing and research has focused on decision task, decision situation and characteristics of the decision maker. However, researchers interested in decision style research have been hindered by the lack of the instrument for measuring decision style.

In this study, the concept of decision making styles was explained and Decision Making Style Scale (DMSS) developed by Scott and Bruce (1995) which can be used to assess that construct, was adapted to Turkish student teachers. Findings show that DMSS can be used with acceptable level of validity and reliability for Turkish student teacher.

Method

Original DMSS contains twenty-five, behaviorally phrased items measuring decision making style and 5-point Likert-type format. Items were selected for use in the DMSS all possible decision making style types were identified from the literature. In the process of scale development, a fifth style was identified. The five subscales: rational; intuitive; dependent; spontaneous; and avoidant.

The scale was applied on 451 fourth-grade students were selected from different departments of the Faculty of Education at the Pamukkale University for validity and reliability analysis. In adaptation work, the original DMSS scale was translated into Turkish.

Validity Analyses

To assess the structure of the scale, a principle component analysis with varimax rotation performed. As a result of the factor analyses and item-total correlation, one item was deleted from the scale because of the structure. The factor analysis resulted in five factor structure with 24 items. Also, for validity, DMSS and Rotter’s Internal-External Locus of Control scale given to the student teachers and correlation coefficient was calculated by the means of each scale scores. The findings in this study indicate the positive

correlation between external locus of control and intuitive, dependent, spontaneous and avoidant styles but the negative correlation between internal locus of control and rational style supports the literature.

Reliability Analyses

Item-total correlation, Alfa correlation and the inter-correlations among the five subscales were computed for reliability analysis. Cronbach alpha reliability coefficients for the five scales of the DMS were found to range from .76 and .79 and for the whole scale .74. The inter-correlations among the five subscales analysis demonstrated that there was the pattern of correlations among the scales. The findings in this study indicate the negative correlation between avoidant, spontaneous styles and rational style and the positive inter-correlation between other subscales. Although significant relationship exist between some of the decision making style scales, the correlations suggests conceptual independence among the five scales.

Discussion

Findings about reliability and validity of the scale indicated that DMSS was a valid and reliable instrument for Turkish student teacher samples. In addition, research should be replicated across different sample groups and a deleted from the instrument should be evaluated.

İlköğretim okullarında sosyal bilgiler dersi coğrafya konularının öğretiminde programlandırılmış öğretimin erişkiye ve kalıcılığa etkisi

The effect of Programmed Teaching on Students' Achievement and Retention Scores of Social Sciences Geographical Subjects at Primary Schools

Hatice MEMİŞOĞLU

ÖZ

Bu araştırmada, 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Coğrafya konularının öğretiminde programlandırılmış öğretimin erişkiye ve kalıcılığa etkisi araştırılmıştır. Araştırmada "Kontrol Gruplu Öntest- Sontest Deneysel Deseni" uygulanmıştır. Araştırmada, 2002-2003 öğretim yılında Bolu merkezde yer alan Kültür İlköğretim Okulu ve Sakarya İlköğretim Okulu 7. Sınıf öğrencileri ile "Türkiye'nin Coğrafi Bölgeleri" ünitesinde yapılmıştır. Araştırmada 35 öğrenci deney grubunda, 36 öğrenci kontrol grubunda olmak üzere toplam 71 öğrenci yer almıştır. Araştırma sonucunda Programlandırılmış öğretim yapılan grubun Sosyal bilgiler dersi "Türkiye'nin Coğrafi Bölgeleri" ünitesinde bilgi, kavrama, uygulama ve toplam düzeydeki erişki ortalaması ve kalıcılık puanları ile geleneksel öğretim yapılan grubun bilgi, kavrama, uygulama ve toplam düzeyde erişki ortalamaları ve kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Programlandırılmış Öğretim, Geleneksel Öğretim, Sosyal Bilgiler, Coğrafya,

ABSTRACT

This study examined the effects of programmed teaching on achievement and retention scores in Social Sciences Course Geography subjects. The study utilized a controlled group pretest- posttest experimental design. Experimental group (n=35) followed a programmed teaching while the control group (n=36) followed the traditional method for teaching the Geographical Regions of Turkey. Subjects were drawn from the 7th grades of Kültür Primary Education School and Sakarya Primary Education School, both located in similar socioeconomic regions of Bolu province, during the 2002-2003 term. Results revealed significant differences between the experimental and control group on the knowledge, comprehension, application levels and total achievement and retention scores. Implications are discussed.

Keywords: Programmed Learning, Traditional Method, Social Sciences, Geography.

GİRİŞ

XXI. yüzyıl insanı, sosyal problemlerin içinden çıkmasını bilen insan olarak düşünülmektedir. Yaşadığımız dünyayı iyi anlayabilmemiz için coğrafya bir anahtardır. Bu bakımdan problemlerin çözümü için coğrafya eğitimi iyi olmuş insanlar yetiştirmek gerekmektedir (Stolman, 1991). Coğrafya bilimi, bir ülkenin gençliğinde yurt sevgisinin gelişip kökleşmesinde, yurt savunmasında, ülke yönetiminde, dış siyasette, planlamada işlevleri bulunan uygulamalı bir bilimdir. Bu nedenle ilköğretimden başlayarak öğrencilere köklü bir coğrafya eğitimi ve öğretimi yaptırılmalıdır.

Coğrafya, öğrenci açısından önemli bir ders olmasına rağmen; Türkiye’de coğrafya sadece bilgi listeleri aktaran, halk arasındaki deyimi ile dağ, dere, tepe, şehir adı ezberleten bir bilim olarak tanınmış; bu durum istenmeden de olsa ilk ve ortaöğretim kurumlarına yansımıştır. Bu durumun nedenlerini araştırırken, coğrafyanın yapısını eleştirmek, yararlı olup olmadığını tartışmak yerine; coğrafyanın gereği gibi işlenip işlenmediğine, öğretilip öğretilmediğine bakmak gerekir (Erol, 1987: 34).

Türkiye’de coğrafya öğretimi ve eğitimi sorunlarına bakıldığında şimdiye kadar “biliyorum öyleyse öğretirim” düşüncesi ile hareket edildiği görülmüştür. Coğrafyanın doğru olarak öğretilmesi için coğrafyanın doğru tanınması, bilinmesi buna ek olarak da öğretiminin bilinmesi gerekmektedir. Coğrafya “en”ler bilimi değildir. Coğrafya sentez bilimidir (Şahin, 2001: 16-23). Coğrafya derslerinde öğrencinin sentez yaparak, yorumlara varabilmesi beklenir.

Bilgi çağında insan bilgiyi bulan, üreten, kullanan ve bu bilgiden yeni bilgiler yaratan, kendini geliştiren, çok boyutlu düşünen, yeni yollar, yöntemler bulan ve kullanan, dinamik dengeler kurup geliştiren, doğrudan demokratik yönetim kurallarına göre sorumluluk, yetki, denetleme, yaptırım gücünü tutarlı bir biçimde işe koşan bir varlık olmalıdır. Ayrıca insanlığın çözmek zorunda olduğu soruların üstesinden gelebilmesi için de yeni ve tutarlı bilgiye gereksinim vardır (Sönmez, 2000:61). Tüm bu nedenlerden dolayı; dinleme, görme, tartışma, yapıp gösterme, başkasına öğretme etkinliklerinin yer aldığı, uygun ve değişik akıl yürütme yollarının işe koşulduğu, öğrenci tarafından bilginin kullanılmasına ve yeniden üretilmesi için bir çok strateji, kuram, yöntem, teknik ve taktığın iç içe kullanıldığı programlandırılmış öğretim yöntemi, coğrafya konularının öğretiminde, etkili öğrenmeyi ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlayarak öğrencilerde istedik davranış değişikliğinin oluşmasına yardım edebilir.

Programlandırılmış Öğretim

Bu modelde aşağıda belirtilen ilkeler temel alınmıştır:

1. Hiçbir kuram, öğrenme ve öğretmeyi tek başına tümüyle açıklayamamaktadır (Pregent, 1984).
2. Her davranış yani bilişsel, duyuşsal, devinişsel ve sezgisel özellikler tek bir kuram, yöntem ve teknikle kişiye öğretilmemektedir.
3. Her insan aynı davranışları strateji, kuram, yöntem ve teknik ve taktikle öğrenmemektedir. Aynı davranışı öğrenmek ve öğretmek için her insan farklı yollar kullanabilmektedir; çünkü insan hem birbirinden farklı, hem bazı bakımlardan benzer, hem de çok boyutlu bir varlıktır. Öğrencilerin stillerinin tercihi: Bazı öğrenciler filmler, resimler ve diyagramlar aracılığıyla görsel olarak öğrenirler. Bazıları da dinleyerek okuyarak, tartışarak sözel olarak öğrenmeyi tercih eder. Sonuçta öğrenme merkezli öğretim başlı başına bir öğretim stratejisidir (Sparkes, John J.,1999).
4. İnsan tek bir etkinlikle öğrenmemektedir. Pek çok etkinliği bir arada kullanınca davranışlar daha kalıcı olabilmektedir.
5. Davranışın düzeyi ve niteliği değişince farklı strateji, kuram, yöntem, teknik ve taktikle akıl yürütme yolları işe koşulmalıdır.
6. Öğretimde ders değil, ünite temele alınabilir. Bu ünitenin etrafında matematik, Türkçe, resim, müzik, beden vb. derslerin hedef davranışları kazandırılabilir.
7. Öğrencinin bilgi, beceri, sezgi ve duyguyu bulması, kullanması ve yeniden yaratması sağlanabilir (Sönmez, 2001: 346).

Problem Cümlesi

Programlandırılmış öğretimle ders işlenen grubun ilköğretim 7. sınıf Sosyal Bilgiler dersi "Türkiye'nin Coğrafi Bölgeleri" ünitesindeki erişim kalıcılık düzeyi ile geleneksel öğretim yapılan grubun erişim düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Denenceler

1. İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler dersi "Türkiye'nin Coğrafi Bölgeleri" ünitesinde programlandırılmış öğretim yapılan grubun bilgi düzeyindeki erişim ortalamaları ile geleneksel öğretimle ders yapılan grubun bilgi düzeyi erişim ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır.
2. Programlandırılmış öğretim yapılan grubun kavrama düzeyindeki erişim ortalamaları ile geleneksel öğretimle ders yapılan grubun kavrama düzeyi ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır.
3. Programlandırılmış öğretim yapılan grubun uygulama düzeyindeki erişim ortalamaları ile geleneksel öğretimle ders yapılan grubun uygulama düzeyi erişim ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır.
4. Programlandırılmış öğretim yapılan grubun toplam düzeydeki erişim ortalamaları ile geleneksel öğretimle ders yapılan grubun toplam düzeydeki erişim ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır.

Sayıtlar

1. İstenmedik değişkenler sonucu anlamlı derecede etkilemez.
2. Ölçme aracının kapsam geçerliliği için uzman kanılarına başvurulması yeterlidir.

Sınırlılıklar

Bu araştırma, 2002-2003 öğretim yılı Bolu İlindeki Merkez İlköğretim okullarından Kültür İlköğretim okulunda yapılmıştır. Araştırma, İlköğretim 7. sınıf Sosyal Bilgiler dersinde "Türkiye'nin Coğrafi Bölgeleri" ünitesinin bilişsel alanla ilgili bilgi, kavrama, uygulama, toplam ve kalıcılık puanlarıyla sınırlıdır.

YÖNTEM

Bu çalışmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemin "Kontrol Gruplu Ön Test- Son Test Deseni" araştırmanın modelini oluşturmaktadır (Balcı, 1997: 248; Kaptan, 1998: 85). Araştırma iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gruplar random yoluyla deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubunda "Programlandırılmış Öğretim" göre hazırlanan eğitim programı ve ders materyalleri kullanılmış; kontrol grubunda ise öğretmen merkezli, genellikle anlatım ve kısmen soru-cevap yönteminin kullanıldığı geleneksel öğretim sürdürülmüştür. Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmenler yaş, kıdem ve eğitim durumuna göre denkleştirilmiştir.

Araştırmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu

Araştırmada deneysel desen kullanıldığından evren ve örneklem tayinine gidilmiştir. Araştırma, Bolu ili Merkez ilçesindeki Sakarya İlköğretim Okulu ve Kültür İlköğretim okulunda yapılmıştır. Araştırmanın denekleri 2002-2003 öğretim yılında Bolu il merkezinde bulunan Sakarya ilköğretim okulunda ve Kültür İlköğretim Okulunda bulunan 7. sınıf şubeleri arasından seçilmiştir. Sakarya İlköğretim Okulunda 7-A sınıfı de-

ney-1 grubu olarak, Kültür İlköğretim okulunda 7-C sınıfı ise kontrol grubu olarak alınmıştır.

Grupların Cinsiyete Göre Dağılımı

Grupların cinsiyete göre dağılımı ile ilgili veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete göre Dağılımı:

GRUPLAR	Toplam		Kız		Erkek		t
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
DENEY	35	0.49	18	0.51	17	0.49	0.58
KONTROL	36	0.51	16	0.44	20	0.56	
TOPLAM	71	1.00	34	0.48	37	0.52	

$p > 0.05$

Tablo 1'de görüldüğü gibi gözlenen 0.58 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Her iki grubun cinsiyet açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

Grupların Ön Test Puanları

Programlandırılmış ve geleneksel öğretimle ders işlenen grupların ön test puanları ile ilgili veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Grupların Ön Test Puanları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	ÖNTEST		t
			X	S	
DENEY	30	35	10.11	3.43	0.37
KONTROL	30	36	9.80	3.59	

$p > 0.05$

Tablo 2'de görüldüğü gibi, gözlenen 0.37 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Her iki grubun ön test puanları açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

Grupların 6. Sınıf, Sınıf Geçme Karne Notu Ortalamaları

Grupların 6. sınıf, sınıf geçme karne notu ortalamaları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3

Grupların 6. Sınıf, Sınıf Geçme Karne Notu Ortalamaları

GRUPLAR	N	6. Sınıf, Sınıf Geçme Karne Notu		t
		X	S	
DENEY	35	4.16	0.59	1.34
KONTROL	36	3.93	0.82	

$p > 0.05$

Tablo 3'de görüldüğü gibi, gözlenen 1.34 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Her iki grubun 6. sınıf, sınıf geçme notu ortalamaları açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

Grupların 6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Yıl Sonu Karne Notu Ortalamaları

Grupların 6. sınıf Sosyal Bilgiler dersi yıl sonu karne notu puanlarının ortalamaları ile ilgili veriler Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4

Grupların 6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Yıl Sonu Not Ortalamaları

GRUPLAR	N	6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Karne Notu X S	t
DENEY	35	4.00	1.00
KONTROL	36	3.75	1.10

$p > 0.05x$

Tablo 4'de görüldüğü gibi, "t" testi sonucuna göre gözlenen 0.99 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Her iki grubun 6. sınıf Sosyal Bilgiler dersi yıl sonu not ortalamaları açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın denencelerini test etmek için veriler aşağıda belirtilen şekilde edilmiştir. Sosyal Bilgiler dersi "Türkiye'nin Coğrafi Bölgeleri" ünitesinin hedef ve davranışları Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisinin Ocak 1998 tarihli ve 2484 sayılı programından alınmıştır. Sorular hazırlanmadan önce belirtke tablosu oluşturulmuştur. Her davranışı ölçen üç soru yazılarak uzman kanısına başvurulmuştur. Uzmanlarca belirlenen kapsam geçerliğinden sonra 33 sorudan oluşan taslak ön testte 9 bilgi, 13 kavrama, 11 uygulama sorusu hazırlanmıştır.

1. Hazırlanan ön test bu dersi alıp geçmiş olan 8. Sınıf öğrencileri ile hiç almamış olan 6. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre her maddenin madde güçlük indeksi ve ayırıcılık gücü bulunmuştur. Ayırıcılık gücü 0.20'nin altında bulunan sorular çıkarılarak 30 sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır.
2. Bu test başka 6. Sınıf (100 öğrenci) ve 8. Sınıf (100 öğrenci) öğrencilerinden oluşan toplam 200 öğrenciye uygulanmıştır. Testin "Cronbach Alfa" güvenilirlik katsayısı .75 olarak bulunmuştur.
3. Hazırlanan bu test deney grupları ve kontrol grubuna uygulama başlamadan önce, uygulama bittikten sonra ve uygulamanın bitişinden 21 gün sonra tekrar verilmiştir.
4. Deney ve kontrol gruplarının 6. sınıf, sınıf geçme notları ile 6. Sınıf Sosyal Bilgiler dersi karne notları; öğrencilerin cinsiyeti, sayısı, ve yaşı ile öğretmenlerin yaş, kıdem, cinsiyet ve eğitim düzeyleri okul veri kaynaklarından alınmıştır.
5. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, ön testten aldıkları puanlardan elde edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin erişti ortalamaları son testten ve gözlem formundan elde edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık puanları son testten 21 gün sonra uygulanmış olan testten elde edilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde ölçme araçları ile toplanan veriler, uygun istatistik teknikler kullanılarak analiz edilmiş, bulgular tablo haline getirilerek açıklanmıştır.

Grupların Bilgi Düzeyi Erişileri

İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler dersi "Türkiye'nin Coğrafi Bölgeleri" ünitesinde programlandırılmış ve geleneksel öğretimle ders işlenen grupların bilgi düzeyindeki erişiş ortalamaları ile ilgili veriler Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5

Grupların Bilgi Düzeyi Erişileri ve t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	ÖNTEST		SON TEST		ERİŞİ		t
			X	Ss	X	Ss	X	Ss	
DENEY	8	35	2.91	1.56	6.48	0.85	3.65	1.49	8.33*
KONTROL	8	36	3.02	1.25	3.50	1.23	0.47	1.71	

$p < 0.05$

Tablo 5'de görüldüğü gibi, grupların bilgi düzeyi erişiş ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı "t" testiyle yoklanmıştır, gözlenen 8.33 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Programlandırılmış öğretimin ünitedeki bilgi düzeyi davranışlarını kazandırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Grupların Bilgi Düzeyi Kalıcılık Puanları

Grupların bilgi düzeyindeki kalıcılık puanları ile ilgili veriler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

Grupların Bilgi Düzeyi Kalıcılık Puanları ve t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	SON TEST		KALICILIK		t
			X	S	X	S	
DENEY	8	35	6.48	0.91	6.45	1.21	14.76 *
KONTROL	8	36	3.50	1.21	2.66	1.21	

$p < 0.05$

Tablo 6'da görüldüğü gibi, gözlenen 14.46 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere göre, deney grubunda programlandırılmış öğretimin bilgi düzeyinde kalıcılığı sağlamada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Grupların Kavrama Düzeyi Erişileri

Grupların kavrama düzeyi erişileri ile ilgili veriler Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Grupların Kavrama Düzeyi Erişisi ve t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	ÖNTEST		SON TEST		ERİŞİ		t
			X	Ss	X	Ss	X	Ss	
DENEY	12	35	3.22	1.83	9.40	1.49	6.08	1.68	13.3 *
KONTROL	12	36	3.41	2.00	4.22	1.95	0.80	1.63	

$p < 0.05$

Tablo 7'de görüldüğü gibi, gözlenen 13.3 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak programlandırılmış öğretimin deney grubunda kavrama düzeyi davranışlarını kazandırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Grupların Kavrama Düzeyi Kalıcılık Puanları

Grupların kavrama düzeyi kalıcılık puanları ile ilgili veriler Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8
Grupların Kavrama Düzeyi Kalıcılık Puanları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	SON TEST X	KALICILIK X S	t
DENEY	12	35	9.40	9.42 1.44	13.16 *
KONTROL	12	36	4.22	3.58 2.20	

$p < 0.05$

Tablo 8'de görüldüğü gibi, gözlenen 13.16 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere göre programlandırılmış öğretimin kavrama düzeyinde kalıcılığı sağlamada geleneksel öğretime göre etkili olduğu söylenebilir.

Grupların Uygulama Düzeyi Erişileri

Tablo 9
Grupların Uygulama Düzeyi Erişisi ve t- Testi Sonuçları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	ÖNTEST X Ss	SON TEST X Ss	ERİŞİ X Ss	t
DENEY	10	35	3.97 1.83	7.42 1.19	3.51 2.00	7.08 *
KONTROL	10	36	3.36 1.94	3.83 1.66	0.47 1.59	

$p < 0.05$

Tablo 9'da görüldüğü gibi, gözlenen 7.08 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak programlandırılmış öğretimin deney grubunda uygulama düzeyi davranışlarını kazandırma da geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Grupların Uygulama Düzeyi Kalıcılık Puanları

Grupların uygulama düzeyindeki kalıcılık puanları ile ilgili veriler Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10
Grupların Uygulama Düzeyi Kalıcılık Puanları ve t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	SON TEST X	KALICILIK X S	t
DENEY	10	35	7.42	7.37 1.33	12.86 *
KONTROL	10	36	3.83	3.13 1.43	

$p < 0.05$

Tablo 10'da görüldüğü gibi, gözlenen 12.86 "t" değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere göre programlandırılmış öğretimin de-

ney grubunda uygulama düzeyinde kalıcılığı sağlamada geleneksel öğretime göre etkili olduğu söylenebilir.

Grupların Toplam Düzeyde Erişileri

Tablo 11’de görüldüğü gibi, gözlenen 16.09 “t” değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak programlandırılmış öğretimin deney grubunda bilgi, kavrama, uygulama düzeylerindeki davranışları kazandırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 11
Grupların Toplam Erişileri ve t- Testi Sonuçları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	ÖNTEST X Ss	SON TEST X S s	ERİŞİ X Ss	t
DENEY	30	35	10.11	23.34	2.40	13.20
KONTROL	30	36	9.80	11.52	3.46	1.72
						3.02
						16.09*

p < 0.05

Grupların Toplam Düzeyde Kalıcılık Puanları

Programlandırılmış ve geleneksel öğretime ders işlenen grupların toplam düzeyde kalıcılık puanları ile ilgili veriler Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12
Grupların Toplam Kalıcılık Puanları ve t- Testi Sonuçları

GRUPLAR	SORU SAYISI	N	SON TEST X	KALICILIK X S	t
DENEY	30	35	23.34	23.25	2.04
KONTROL	30	36	11.52	9.38	3.41
					20.67*

p < 0.05

Tablo 12’de görüldüğü gibi, gözlenen 20.67 “t” değeri 69 serbestlik ve .05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere göre programlandırılmış öğretimin deney grubunda bilgi, kavrama, uygulama düzeylerindeki davranışların kalıcılığını sağlamada geleneksel öğretime göre etkili olduğu söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Programlandırılmış öğretim yapılan iki grubun Sosyal bilgiler dersi “Türkiye’nin Coğrafi Bölgeleri” ünitesinde bilgi ve kavrama düzeyindeki erişiş ortalaması ve kalıcılık puanlarıyla, geleneksel öğretim yapılan grubun bilgi ve kavrama düzeyi erişiş ortalaması ve kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Programlandırılmış öğretim yapılan iki grubun Sosyal bilgiler dersi “Türkiye’nin Coğrafi Bölgeleri” ünitesinde uygulama düzeyi ve toplam düzeydeki erişiş ortalaması ve kalıcılık puanlarıyla, geleneksel öğretim yapılan grubun uygulama düzeyi ve toplam düzeydeki erişiş ortalaması ve kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Öneriler

Araştırma bulgularına dayanarak aşağıdaki öneriler ileri sürülebilir:

Öğretmenlere uygulamalı olarak programlandırılmış öğretim modeli gösterilmeli ve öğretilmelidir. Öğretmenlere renkli resim setlerinin ve saydamların nasıl hazırlanacağı uygulamalı olarak gösterilmelidir. Saydamların hedef davranışlarla ilgili ve renkli olması gerektiği belirtilmelidir. İlköğretim programında yer alan ünitelerle ilgili Ders Araç Yapım Merkezleri renkli saydam paketleri hazırlayarak okullara gönderip öğretmenlerin yararlanmasını sağlamalıdır. Öğretmenler dönüt, düzeltme, pekiştirme, ipucu, dikkati çekme, gözden geçirme, güdüleme, derse geçiş gibi etkinliklerin nerede ve nasıl kullanılacağı konusunda hizmet içi eğitim kurslarına alınarak uygulamalı olarak bilgilendirilmelidir. Öğrenme ve öğretme ortamında yer alan strateji, yöntem, tekniklerin ne zaman, nasıl ve nelere dikkat edilerek kullanılacağı konusunda öğretmenlere uygulamalı olarak bir hizmet içi eğitim semineri düzenlenmelidir. Öğretmenlerin eğitim alanındaki yeni gelişmelerden haberdar olması ve çağın koşullarına göre kendilerini yenilemeleri gerekmektedir. Coğrafya konularında görsel araç gereçler çok önemlidir. Öğretmenlere bilgisayar, projeksiyon yardımıyla daha iyi nasıl bir ders işleyecekleri konusunda bilgi verilmelidir. CD'ler hazırlanıp, öğrencilerin yararlanması sağlanmalıdır. Sosyal Bilgiler sınıfları oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alaçapınar, G. Füsün.(2001). "Hayat Bilgisi Öğretiminde Programlandırılmış Öğretimin Erişime ve Kalıcılığa Etkisi". Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Aca, Bahattin. (1997). "Programlandırılmış Eğitimin Millî Coğrafya Dersindeki Öğrenci Başarı Düzeyine Etkisi". Yayınlanmamış Araştırma. Ankara
- Balci, Ali.(1998). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler. Ankara: 72 TDFO Bilgisayar-Yayıncılık San. Ltd. Şti.
- Doğanay, Hayati.(1993).Coğrafyada Metodoloji. İstanbul:MEB. Yayınları
- . (2002).Coğrafya Öğretim Yöntemleri. (5.Baskı). İstanbul: Aktif Yayınevi.
- Ediger, Marlow. (2000).Objectives in Teaching Social Studies. *College Student Journal*. Mar 2000 , Vol.34 Issue 1, p45,11p.
- Erden, Münire.(1997). Sosyal Bilgiler Öğretimi. İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Erol, Oğuz.(1987). Ortaöğretim Kurumlarında Coğrafya Öğretimi. Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Sorunları Sempozyumu. TED: Ankara.
- Gardner, Howard.(1983). Frames of Mind: The Theory of Multiple İntelligences New York, NY: Basic Bookss.
- Kaptan, Saim.(1995). Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri. Ankara: Tekışık Web. Ofset Tesisleri.
- Kayabaşı, Yücel.(1997). "Programlandırılmış Dünya Bankası Eğitim Projesi ve Geleneksel Öğretime Göre Eğitim Gören Öğrencilerin Erişi ve Kalıcılık Düzeyleri". Yayınlanmamış Doktora Tezi Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Kılıç, Abdurrahman.(2000). "İlkokuma Yazma Öğretiminde Programlandırılmış Öğretime Göre Metin Yönteminin Etkililiği". Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Pregent, Richard. (1994). *Charting Your Course: How to Prepare to Teach More Effectively*. Magna Publications. English Edition Madison. WI.
- Sönmez, Veysel.(1993). Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı. (4. Baskı). Ankara: Adım Yayıncılık.
- (1999). Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Öğretmen Kılavuzu. İstanbul: MEB Yayınevi.
- (2000). Öğretmenlik Mesleğine Giriş. Ankara : Anı Yayıncılık.
- (2000). "Programlandırılmış Öğretime Göre Öğretmen Yetiştirme". *Eğitim Araştırmaları Dergisi*. Sayı: 1. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sparkes, John.(1999).Learning Centered Teaching. *European Journal of Engineering Education*. Jun 99, Vol .24. Issue 2. P 183.
- Stolman, Jozeph. P. (1991). Teaching Geography At School And Home. *Eric Clearing House For Social Studies Social Science Education*. Blooming.
- Şahin, Cemalettin. (2001). *Türkiye'de Coğrafya Öğretimi*. Ankara: Gündüz Eğitim Yayıncılık.

Türkiye’de eğitimin suçla ilgili dışsallıkları*

(1980-1999 Dönemini Kapsayan İlişki ve Maliyet Analizi)

*The externalities of education in Turkey affiliated with crime
(The Relation and Cost Analyses Including the Period of 1980-1999 Years)*

Mehmet TEKÇİ

ÖZ Bu çalışmada nüfusun eğitim düzeyi yoluyla Türkiye’de eğitimin 1980-1999 yılları arasında ortaya koyduğu suçla ilgili dışsallıklarının, bu dışsallıkların maliyetinin ve suç türlerinde neden olduğu farklılaşmaların saptanması amaçlanmıştır. Araştırma tarama modelinde gerçekleştirilmiş, betimsel bir çalışmadır. Belirlenen amaçlara ulaşmak için, eğitim düzeyine göre 12 yaş ve üzeri erkek nüfus ile cezaevlerine giren erkek suçlular arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkilere bakarak eğitimin kamuya suçla ilgili dolaysız dışsal maliyeti hesaplanmıştır. Ayrıca eğitim düzeyine göre sınıflandırılmış bireylerin çeşitli suçlardaki yoğunlukları gözönüne alınarak suç türlerinde eğitimin dışsallıkları araştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Eğitim, Suç, Dışsallıklar, Dışsal Maliyet

ABSTRACT In this study it is aimed to ascertain the externalities and external cost of education related with crime to public according to educational level of the population and the differences in the sorts of crime that are caused by education in Turkey within 1980-1999 years. This research completed in survey model as an exploratory study. In order to attain defined aims, the relationship between populations covered over 12 years old male group and male convicts who entered to prisons regarding education level were examined. As regarding these relations offender’s direct cost to public as external cost of education pertaining to crime was calculated. In addition, the externalities of education in the sorts of crime are searched regarding the density of crime committed by people classified by level of education.

Keywords: Education, Crime, Externalities, External Cost,

GİRİŞ

Eğitim, hedeflenen şekilde davranış değişikliği gerçekleştirme sürecidir. Bu kapsamda tüm toplumsal hedefler eğitsel içeriklerle ilişkilidir. Eğitimi daha çok ekonomik işlevleriyle ele alan İnsan Sermayesi Yaklaşımı eğitim hizmetlerinin üretimindeki girdi-çıktı ilişkilerine dayanarak, sonuçlarının bir yatırım şeklinde ele alınabilecek ürünler olduğunu vurgulamışlardır.

Diğer yandan eğitimin toplumsal hedefleri gerçekleştirmedeki rolü Türk toplumun ulaşmak istediği yaşam düzeyi için önemlidir. 1982 Anayasa’sında Türk Devleti’nin “toplumun huzuru, milli dayanışma ve adalet anlayışı içerisinde, insan haklarına saygılı” bir niteliğe sahip olduğu yada olması gerektiği ifade edilmektedir (md:2). Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda “Türkiye 21’nci yüzyıla çağdaş, üreten, gelirini adaletle paylaşan, insan haklarını ve demokratik özgürlükleri tam olarak kullanan, barış içinde bir ülke olarak girmelidir” denmektedir (DPT 1996,19). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ise Uzun Vadeli Strateji Planı’nın hedefleri arasında ‘Atatürk’ün gösterdiği çağdaş uy-

* Yrd. Doç. Dr. Hasan Hüseyin AKSOY’un danışmanlığında, A.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsünde hazırlanan Yüksek lisans Tezinden hazırlanmıştır.

garlık düzeyini aşma... Türkiye'nin dünya standartlarında üreten, gelirini adaletle paylaşan, insan hak ve sorumluluklarını güvenceye alan, hukukun üstünlüğü, katılımcı demokrasiyi, laikliği, din ve vicdan özgürlüğünü en üst düzeyde gerçekleştiren, küresel düzeyde etkili bir dünya devleti olması...' hedeflenmiştir (DPT 2000,21). Tüm bu makro hedefler ancak eğitim süreci sonucunda kazanılmış davranışlara sahip bireylerin varlığı ile hayata geçirilebilir. Milli Eğitim Temel Kanunu, Türk Milli Eğitiminin genel ve özel amaçlarını bu modele uygun "insan tipi"ni yetiştirecek şekilde düzenlemeye yönelmiştir. Bireyler eğitim sisteminde meslek sahibi olarak üretici bir kimlik kazanırken, diğer yandan toplum düzenine uyarak toplumsal amaçların gerçekleşmesini kolaylaştırıcı bir düzen oluşmasına yardımcı olurlar. Aksi halde bireylerin toplum içerisindeki eylem ve davranışları hukuksal normlara uygun olmaz ve "suç" oluşturur. Öyleyse Türk Eğitim Sistemi'nin bireye kazandırdığı, bireysel ve toplumsal hedefleri gerçekleştirirken aynı zamanda suçu azaltan bir dışsallık ortaya koymak durumundadır.

Suçta etken faktörlerden biri olarak ele alındığında eğitim bireyi, ailesini ve çevresini etkileyerek suçun oluşumunda, artmasında ya da azalmasında bir takım rollere sahip olduğu söylenebilir. Ancak bu etki çok boyutludur. İlk elden eğitim birey ve toplum için "doğru ve kabul edilebilir" olanı göstermesi beklenir. Eğitim süreci sonunda birey bir meslek sahibi olarak üretime katılır ve gelir elde eder. Suç karşısında bir alternatif maliyet doğar ve birey bunu göz önüne alır. Belli bir yaşa kadar zorunlu olarak yada isteğe bağlı şekilde bireylerin eğitim kurumlarında olması suçtan ve suçu oluşturacak çevrelerden uzak duracakları bir zaman dilimidir. Elbette ki öğrenme yoluyla tam tersi bir etki de eğitim süreci sonucunda gerçekleşebilir (Tekçi 2001,6,7: Türkeri 1995,9). Eğitimin bu dolaylı yada dolaysız etkileriyle ortaya çıkacak dışsallıklar çok çeşitlidir. Örneğin suçu işleyen bireyin üretimden alıkoyulması onun bir gelir elde etmesini engelleyeceğinden, devleti elde edeceği "vergi vb." gelirlerden mahrum edecektir (Erllich 1975,313,319).

Eğitimin getirileri ekonomik anlamda ele alındığında; eğitim, sürecin gerçekleşmesi için sağlanan zaman, kaynak, emek vs.nin girdi kabul edildiği ve sonunda elde edilen tüm faydaların "çıktı" olarak düşünüldüğü bir üretim sürecidir. Dolayısıyla "dışsallıklar" kavramı çıktıdaki, yatırım yapan ve sürece katılan kesimlerin elde ettikleri yada elde etmeyi umduklarının dışındaki parasal yada parasal olmayan sonuçlardır. Eğitim hem bir neden hem de bir azaltıcı etken olarak suç olgusuyla yakından ilgilidir. Eğitimin yetişkin ve çocuk suçluluğunda önemli bir etken olduğu alan yazında çokça vurgulanmaktadır. (DPT 1996,17; Mangır ve Başar 1992,21). Genel olarak tüm araştırmalarda suçluların eğitim düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Speigleman (1968), eğitim görmüş gençlerin suç işlemeye daha az eğilimli olduğunu öne sürmüştür. Webb (1977), cezaevlerindeki mahkumların sınırlı bir eğitim geçmişine sahip olduklarını bulmuştur. Onlardaki eğitim eksikliğinin topluma maliyetinin 19,8 Milyar \$ (Amerikan Doları, 1982 yılı fiyatlarıyla) olduğunu hesaplamıştır (McMahon 1987,133). Yang ve Philips (1974), Ohio Şerif Bürosundan elde ettiği suç dosyalarındaki niteliklerden altısında anlamlı bir bağıntı bulmuştur. Eğitim bunlardan biridir. Hodgkinson (1990) Colorado'da yaşayan İspanyol azınlığın eğitimsel niteliklerindeki eşitsizliklerin ve düşük eğitim düzeylerinin suça etken ve ilişkili olduğunu saptamıştır. Stafford ve Green (1996) okul öncesi eğitim programlarının suç oranlarını ve suç eğilimini azalttığını bulmuştur. Albanese (1985) ortaöğretim çağındaki çocukların % 94'ünün eğitim kurumlarında olduğunu saptamış ve bunun suçu azaltan dolaylı bir etkiye sahip olduğunu öne sürmüştür. Bir araştırmada ABD'de 1992 yılında 18-34 yaş grubu erkeklerin okulda öğrenim gördüğü yıllarda sınıfta kalmış yada başarısız olanlarının % 25'inin suçla ilgili bir konumda oldukları tespit edilmiştir (Worldbank 1999,47). Needham ve Heigts (1996) suçluların okulda geçirdikleri sürenin daha az olduğunu bulmuşlardır (Burrup, Brimley,Rulon ve Garfield 1996,21). Ekonomik anlamda eğitimin dolaylı etkilerinin suçu azalttığını savunan Ehrlich (1975),

bireyin eğitim yoluyla meslek edindiğini ve dolaylı gelirin suç karşısında bir alternatif maliyet olarak gözönüne alındığını, bu anlamda eğitimin suçu azalttığını öne sürmüştür. Türkiye’de eğitim ve suç arasındaki ilişkiyel çalışmalar yine eğitimin suçla olan ilişkisi ve suça olan negatif etkisi üzerinde durmuşlardır. Yavuzer (1979), suçlu çocukların ailelerinin eğitim düzeylerinin genel olarak düşük düzeyde olduğunu saptamıştır. Kuzuoğlu (1980,199), suçlu çocukların ailelerinde babalarının % 80’nin, annelerinin % 26’sının okur-yazar olduklarını bulmuştur. İçli (1987), adam öldürme suçu işleyen suçluların düşük eğitime sahip olduğunu bulmuştur (İçli 1987,39). Günindi (1991), suçlular üzerinde yaptığı ankette eğitimin suçu etkileyen bir faktör olduğunu tespit etmiştir. Düşük eğitim hem suçluların niteliğidir, hem de suçun oluşmasında bir etkidir (Özcan 1996: Özkan 1998: Silah 1993). Ayrıca aile, çevre ve akran grubu gibi bireyin iletişimde bulunduğu sosyal gurupların eğitim düzeyinin de suçlularda düşük olduğu ve suç işlemlerinde, suç eğilimini arttıran ve oluşmasında bir etken oldukları üzerinde durmuşlardır (Tekçi 2001,47,66).

Eğitimin suçu nasıl etkilediği, çeşitli öğretim kademelerinin suçla ilgili hangi sonuçlara sahip olduğu eğitimin suçla ilgili dışsallıklarının betimlenebilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle eğitimin Türkiye’de suçla ilgili dışsallıklarının saptanması, araştırmanın temel problemi olarak seçilmiştir.

Araştırmanın Amaçları

Araştırmada eğitimin suçla ilgili dışsallıkları şu dört boyutta sorgulanmıştır:

- a) Nüfusun eğitimi düzeyinin (okur-yazarlık durumu ve değişik öğretim düzeylerinden mezuniyet durumuna göre) suçlu sayısında meydana getirdiği dışsal sonuçlar nedir?
- b) Bireyin eğitim düzeyi ile suç işleme eğilimi arasında ilişki var mıdır; varsa bu ilişki farklı eğitim kademelerinden mezun bireylerde farklılaşmakta mıdır?
- c) Suçlu sayısında oluşan dışsallıkların mali sonuçları yada devlete sağladığı dışsal maliyet nedir?
- d) Kamu eğitiminin suç türlerinde ortaya koyduğu dışsallıklar nedir?

Araştırmanın Önemi

Son yıllarda genç nüfustaki artışa paralel olarak öğrenci sayısının artması devletin kamu eğitimini istenilen nitelik ve nicelikte sunma konusunda zorlanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle hem eğitimin finansmanında, hem de eğitim hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde arayışlar; devleti “niteliksiz eğitim sunumu” ve denetimsiz “özelleştirme” gibi çözüm yollarına itmiştir. Eğitim işsizliğe karşı etkisiz, kısmen de arttıran bir sürece dönüşmüştür (Aksoy 1995a: Aksoy 1995b: Aksoy 2001). Eğitimin bu gibi etkileri, toplumda suç gibi sosyal sorunları çoğaltan bir dışsal etkiye sahiptir. Suçu engellemek üzere güvenlik güçlerinin artırılması, bireyin suça yönelmeden engellenmesi ve üretime katılması kadar kârlı bir “yatırım” olamaz. Ancak eğitime ayrılan kaynakların miktarı gittikçe azaltılmaktadır (Martı 1997,166).

Araştırmanın Sınırlılıkları

Eğitimin dışsallıkları, suç olgusu çerçevesinde araştırılmıştır. Araştırmanın temel değişkenleri erkek nüfus ile cezaevlerine giren erkek suçlulardır. Veriler 1980-1999 dönemini kapsamaktadır ve Devlet İstatistik Enstitüsü, Maliye Bakanlığı verileridir. Suç türleri ise bireye, mala ve devlete karşı işlenen suçlar olarak sınırlandırılmıştır.

YÖNTEM

Araştırma eğitim suç ilişkisi çerçevesinde, eğitimin suçla ilgili dışsallıklarını saptamaya yönelik tarama yöntemiyle yapılmış betimsel bir araştırmadır. Araştırmada nüfusun ve suçluların eğitsel niteliklerine göre dağılımları arasındaki ilişkiye dayandırılarak, çeşitli nüfus gruplarının suçlu sayıda meydana getirdiği dışsallık sorgulanmıştır. Ortaya çıkan durumun devlete olan dışsal maliyeti hesaplanmıştır. Ayrıca farklı eğitim niteliğine sahip nüfus grupları ile suçluların çeşitli suç türlerindeki aynı eğitim niteliğine sahip suçlularla gösterdikleri ilişki düzeyleri ve çeşitli suçlarda hangi eğitim düzeyindeki suçluların yoğunlaştığı ele alınmıştır.

Araştırmada değişkenler arasındaki ilişki sorgulanmış; korelasyon ve determinasyon katsayıları hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısı t testiyle sınanmıştır. Tüm değişkenlerde aritmetik ortalama, yüzde gibi betimlemeye yardımcı değerler bulunmuştur. Eğitim niteliklerine göre nüfus ve suçlu gruplarının yıllık ortalama artış oranları ile birbirlerine olan esneklikleri bulunmuştur. Tüm bu ilişkiler doğrultusunda eğitimin suçlu sayısındaki, suç maliyetindeki ve suç türleri konusundaki dışsallıkları hesaplanmıştır.

BULGULAR VE YORUM

1. Nüfusun Eğitim Düzeyinin Suçlu Sayısındaki Dışsallığı

Türkiye nüfusu da 2000'li yıllarda dünyadaki aşırı nüfus artışına paralel olarak artmaktadır. Yeni bin yılın önemli sorunlarından biri nüfus artışı, diğeri de yükselen suç ve şiddet olarak belirtilmektedir (Blondel 1998, 13-21). 1980-1999 yılları arasında 12 yaş ve üzeri toplam nüfusun her yıl ortalama % 50,38'i erkek, % 49,62'si kadındır. Ancak bu dönemde suç işleyerek cezaevlerine giren suçlular içindeki oran her yıl ortalama, erkeklerde % 97,62, kadınlarda % 2,38 olarak gerçekleşmiştir. Suç olgusu erkek nüfusta daha yaygın ve suç eğilimi erkek nüfusta daha yüksektir. Suç olgusu erkek nüfusta sadece cezaevlerine giren suçlularla sınırlı değildir. 1999 yılında suçla ilgili nüfus, erkek nüfusun % 24,17'sidir (Tekçi 2001,39). Çizelge 1'de 1980-1999 yılları arasında eğitimsel niteliklerine göre nüfusun suçlu sayılarında ortaya koyduğu dışsallık, değişkenler arasındaki ilişkilerle gösterilmektedir. Alan yazındaki araştırmalarla tutarlı bulgulardır.

Türkiye'de suç olgusu düşük eğitim düzeyine sahip nüfusta daha yaygındır. Bu geniş anlamda eğitimin olumlu bir dışsallığıdır. Okur-yazar olmayan nüfusun gittikçe yaşlı kesimde olması, bu nüfus grubunda düşük bir suç olgusu ortaya çıkarmıştır. Bu okur-yazar olmamanın olumlu bir sonucu sayılamaz. Bu bulgularla tutarlı bir şekilde, on bin nüfusa düşen suçlu oranları Çizelge 1'de görülmektedir. On bin erkek nüfusta suç işleyenlerin sayısı yıllık ortalama olarak 23 kişi iken, okur-yazar olmayan nüfusta bu oran on binde 9 kişi, okur-yazar nüfusta 25 kişi, diplomasız nüfusta 59 kişi, ilkökul mezunlarında 26 kişi, ortaokul mezunu nüfusta on binde 15, lise mezunlarında on binde 11 ve yükseköğretim mezunu nüfusta on binde 7 kişi civarındadır.

Suç eğilimi hakkındaki bulgular ise bireylerin hangi eğitim düzeylerinde suç işlemeye daha meyilli olduğunu göstermesi açısından araştırmada sorgulanmıştır. Suç eğilimini en iyi ifade eden bulgular, nüfusun çeşitli eğitsel niteliklerine göre her yıl suç işleyen suçluların sayısındaki yıllık ortalama artış oranları ve suçlu sayısının nüfusa olan esnekliğidir. Çünkü 1980-1999 yılları arasında belli eğitim düzeyindeki nüfustaki suçlu oranlarındaki artışlar, o eğitime sahip nüfusun topluma yaydığı olumsuz dışsallığıdır. Uzun dönemde suç eğilimi suçlu sayısındaki artışları ve yeni oluşumları saptayacak önemli bir veri sağlamaktadır. Çizelge 1'de toplam suçlu sayısının 1980-1999 yılları arasında yıllık ortalama % 4,40 oranında arttığını göstermektedir. Oysa aynı dönemde toplam erkek nüfus, yıllık ortalama % 2,06 oranında artmıştır. Nüfus artışının iki kat üzerinde bir artışın cezaevlerine giren suçlu sayısında gerçekleşmiş olması bu dönemde top-

lam nüfusta yükselen bir suç olgusunu göstermektedir (suçluların nüfusa esnekliği (e)= 2,02). Buna göre erkek nüfusun suç eğilimi artmıştır. Bu nüfusta okur-yazar olmayan suçlu sayısı azalırken, okur-yazar suçluların yıllık ortalama artış oranı % 4,74 olarak toplamdan fazla olması, bu nüfus grubunun suç eğiliminin daha yüksek olduğunu göstermemektedir. Çünkü toplam okur-yazar nüfus, aynı dönemde yıllık % 2,63 oranında artmıştır (e= 1,70). Öyleyse toplam nüfustaki suç eğiliminin daha altında bir suç okur-yazar nüfusta gerçekleşmiştir. Bu olumlu bir durumdur. Diplomasız suçlular azalırken, ilkökul mezunu suçlular her yıl ortalama % 8,94 oranında artmıştır. Ortaokul mezunu suçlular her yıl ortalama % 9,19, lise mezunu suçlular % 12,35 (e=2,65) ve yüksek öğretim mezunu suçlular ise % 8,64 oranında artış göstermiştir (e= 2,35).

Bu durumun nedenlerini nüfusun eğitimiyle ilgili olduğu kadar, toplumsal ve siyasal yapının işleyişi, ülkedeki ekonomik, demokratik gelişmelerle birlikte ele almak gerekir. Burada öncelikle eğitim sistemiyle ilgili olanlar üzerinde durulmuştur. Mesleki- teknik eğitimde verilen bilgi ve becerilerin uzun yıllar çıraklık gibi usüllerle yaygın yada hizmet içi eğitimle verilmesi, Mesleki Ortaöğretim kurumlarının işlevini oldukça düşürmüştür. Yükseköğretim kademesi ise özellikle son yıllarda genişletilmiş, yüksek öğretimin niteliğini düşürülmüş, Açık öğretim amaçlanan örgün eğitimdeki payının çok üzerine çıkmıştır.

Çizelge 1. Eğitimin Suçla İlgili Dışsallıkları 1980-1999

Eğitim Düzeyi	Toplam İçindeki Oranı		Yıllık Ortalama Artış Oranı		Suçlu Sayısı	Toplam Suçlu Say.	Dışsallık Oranı (%)
	Nüfus (%)	Suçlu (%)	Suçluluk Oranı Onbinde	Esneklik	Nüfus (%)	Suçlu (%)	2 R R
Toplam	50,38	97,62	23,25	2,02	2,06	4,40	.92* .85* - -
Okur Olm.	10,14	4,38	9,35	.97	-2,85	-2,77	.83* .69* 23.523 65,36
Okur-Yazar	89,61	95,62	24,78	1,70	2,63	4,74	.93* .86* -3.100 -0,34
Dipl.sız Okr.	6,03	19,12	58,50	6,60	-0,40	-9,94	.49* .24* 126.373 90,83
İlkökul mez.	57,05	62,94	26,00	3,22	2,56	8,49	.97* .95* 302.822 48,36
Ortaokul Mz.	11,17	7,33	15,36	2,58	3,40	9,10	.96* .91* 49.183 79,06
Lise Mz..	10,96	4,92	10,51	2,65	4,32	12,35	.93* .87* 39.770 76,03
Yüksek Öğr. Mez.	4,71	1,31	6,53	2,32	3,50	8,64	.92* .84* 10.727 81,51

P* < 0,05

Kaynak: Tekçi 2001,148'den aktarılmıştır. DİE Nüfus Sayım ve Adalet İstatistikleri'nden derlenen verilerle hesaplanmıştır.

İlkökul, ortaokul, lise ve yükseköğretimde mezunlar alınmıştır.

Bu gelişmeler yükseköğretimin hem piyasada iş bulabilme kapısı olarak görülmesine yol açmış, hem de daha düşük teknik bilgi ve beceri isteyen işler için uzun yıllar eğitim almayı sağlayarak (over-education) diğer eğitim kademelerini işsiz ve toplam eğitimi pahalı hale getirmiştir. Oysa daha kısa bir eğitim süreciyle sağlanabilecek bilgi, beceri ve yetenekleri gerektiren pek çok meslek alanına yükseköğretim mezunlarının talep göstermesi nedeniyle işgücünün meslekler piyasasındaki oluşumu bozulmuş ve işsizliğe neden olmuştur (işgücü arzında fazla meydana getirerek). İşsizliğe neden olan bu yapı

ortaöğretim ve yükseköğretim kademesindeki suç artışında önemli bir eğitsel dışsallıktır. Çünkü suçun alternatif maliyeti oldukça düşmüştür.

Araştırmada farklı eğitsel niteliğe sahip gruplardaki suçlu sayısında ortaya çıkan dışsallık betimlenmiştir. Buna göre okur-yazar olmayan nüfus grubunda beklenenin ötesinde 23.523 kişi suç işleyerek cezaevlerine girmiştir. Okur-yazar nüfusta bu sayı 3.100 kişidir. Diplomasız okur-yazar nüfus grubunda beklenenden 126.373 suçlu daha fazla ortaya çıkmış, olumsuz bir dışsallık gerçekleşmiştir. İlkokul mezunlarında bu sayı 302.822, ortaokul mezunlarında olumsuz bir dışsallık olan suçlu sayısı 49.183, lise mezunlarında 39.770, yükseköğretim mezunlarında bu rakam 10.727'dir. Buradaki anlamlı sonuç şudur: Türkiye'de eğitim düzeyi yükseldikçe suç eğilimi artmakta ve topluma yaydığı olumsuz dışsallık oranı yükselmektedir. Çünkü suçlu sayısındaki en yüksek ve anlamlı olan olumsuz dışsallık oranı yükseköğretim mezunu nüfusta mevcuttur.

2. Nüfusun Eğitim Düzeyinin Suçla İlgili Devlete Yarattığı Dışsal Maliyet

Çizelge 2'de 1983-1999 yılları arasındaki eğitsel niteliğine göre nüfus gruplarının suçlu sayısındaki etkileriyle devlete yolaçtığı dışsal maliyetler görülmektedir. Okur-yazar nüfus suçlu sayısını azaltan dolaylı etkileriyle 38 trilyon TL. suçla ilgili olarak devlete olumlu bir dışsal maliyet sağlamıştır. Yani kamu harcamalarında bir tasarruf sağlamıştır. Okur-yazar olmayan nüfus grubu ise 43 trilyon TL. olumsuz dışsal maliyete sahiptir. Diplomasız nüfusta bu miktar 123 trilyon TL., ilkökul mezunlarında 867 trilyon TL., ortaokul mezunlarında 154 trilyon TL., lise mezunlarında bu rakam 105 trilyon TL., ve yüksek öğretim mezunlarında ise 27 trilyon TL. olumsuz dışsal maliyet kamu harcamalarında ortaya çıkmıştır (Endeks 1999=100).

3. Kamu Eğitiminin Suç Türleriyle İlgili Dışsallıkları

Eğitim bireyin davranışlarını etkilediği kadar, tercihlerini ve ihtiyaçlarını da etkiler. Bunun dışında sosyal çevresini, kültürel ve ahlaki değerlerini, inançlarını ya da inandığı doğru ve yanlışları sosyo-ekonomik değişkenlerle birlikte saptar.

Çizelge 2. Eğitimin Devlete Suçla İlgili Dışsal Maliyeti 1983-1999

Eğitim Düzeyi	Dışsallıkla İlgili Suçlu sayısı	Suçlu İçindeki Dışsallık Oranı (%)	Dışsal Maliyet (Trilyon TL.)	Tasarruf (-), Sarf (+) Oranı (%)
Okur-yazar	-25.626	- 3,16	- 38	-0,30
Okur-yazar Olm.	18.202	66,37	43	0,27
Dipsiz Okur-yazar	77.818	87,91	123	0,93
İlkokul Mezunu	292.612	49,60	867	4,98
Ortaokul Mezunu	58.104	83,42	154	0,90
Lise Mezunu	38.161	76,13	105	0,59
Yükseköğr. Mzn.	9.985	81,44	27	0,16

Kaynak: Tekçi 2001,213'den aktarılmıştır. DİE Adalet İstatistikleri, Nüfus Sayım İstatistikleri, Maliye

Bakanlığı Bütçe Kesin Hesap Yasa Tasarıları 1983-1999'dan derlenen verilerle hesaplanmıştır.

* Endeks; İstanbul Şehri Tüketici Fiyatları Endeksinden 1999 =100 olarak hesaplanmıştır.

Suç türleri çoğu kez bu sosyal-ekonomik kültürel ve eğitsel tabana göre şekillenir. Suçlar bireye, mala ve devlete karşı işlenmiş suçlar olarak gruplandırılabilir. Çizelge 3'de eğitim düzeyleri itibarıyla cezaevlerine giren suçluların suç türlerine göre yıllık ortalama oranları verilmektedir. Çizelgede yer alan sayısal ilişkiye dayanarak çeşitli eğitim düzeylerinde bireylerin çeşitli suçlarda yoğunlaştıkları söylenebilir. 1980-1999 yılları arasında Türkiye'de "bireye karşı işlenen suçlar" da okur-yazar olmayan suçlular, toplam okur-yazar olmayanlar içinde % 26,1 oranındayken, bu oran diplomasız suçlularda %

24,21, ilkökul mezunu suçlularda % 22,37, ortaokul mezunu suçlularda % 19,17, lise mezunu suçlularda % 16,31, yüksek öğretim mezunu suçlularda % 12,09'dur. "Mala karşı işlenen suçlar" da ise aynı oranlar şöyledir; Okur-yazar olmayan suçlularda % 22,53, diplomasız okur-yazar suçlularda % 21,59, ilkökul mezunu suçlularda % 19,55, ortaokul mezunu suçlularda %21,05, Lise mezunu suçlularda % 18,7, yükseköğretim mezunu suçlularda % 19,37'dir. "Devlete karşı işlenen suçlar" da okur-yazar olmayan suçluların oranı % 50,37, diplomasız okur-yazar suçlularda bu oran %54,37, ilkökul mezunu suçlularda % 57,23, ortaokul mezunu suçlularda % 59,67, lise mezunu suçlularda %64,56, yükseköğretim mezunu suçlularda bu oran % 68,59'dur. Eğitim düzeyi düşüktüğü suç işleyen bireylerin şiddet içerikli suçlarda yoğunlaştıkları görülmektedir. Eğitim düzeyi düşük bireylerin iletişim kurma yeteneklerinin daha düşük olacağı düşünülebilir. Bu nedenle sorunlarını bireysel şiddet yoluyla çözümlenmeleri anlamlı görülebilir. Çünkü iletişim kuramayan bireyler birbirlerini anlayamadıklarından aralarındaki anlaşmazlıkları ussal ve insancıl yöntemlerle çözemezler. Eğitim düzeyi yükseldikçe iletişim ve sorun çözme kaynakları ile olanaklarının kullanılma olasılığı artacağından anlaşmazlıklarda şiddetten uzak çözüm yöntemleri bulmaları mümkün olabilir. Öte yandan eğitim düzeyi düşük bireylerin işsiz kalmaları yada daha az gelir elde etmeleri, suç olgusu karşısında düşük bir alternatif maliyete sahip olumsuz bir dışsallıktır. Bu ise eğitim düzeyi düşük bireylerin mala karşı suç işlemelerini güçlendirebilir. Ancak bireylerin eğitim düzeyi arttıkça daha fazla özgürlük talep etmeleri sonucu bu bireylerin özellikle demokrasiyi yerleştirememiş toplumlarda devlete karşı suçlarda yoğunlaşmaları söz konusu olmaktadır. Bir diğer boyut da; karmaşık bilgi, beceri yada yeteneklerin yüksek öğrenim görmüş bireylerde bulunması sonucu; bu bilgi beceri ve yetenek gerektiren suçlarda yükseköğrenim görmüş bireylerin çoğunlukta olmasıdır.

Çizelge 3. Türkiye'de 1980-1999 Döneminde Çeşitli Eğitim Düzeylerindeki Suçluların Bireye, Mala ve Devlete Karşı İşlenen Suç Türlerindeki Yıllık Ortalama Oranları* 1980-1999

Suçlular		Kamu Suçları				
Eğt. Düz.	Suç Türleri	Bireye Karşı İşlenen Suçlarda (%)	Mala Karşı İşlenen Suçlarda (%)	Devlete Karşı İşlenen Suçlarda (%)	Diğer** Suçlarda (%)	Toplam Devlete Karşı Suçlarda (%)
	Okur-yazar Olmayan	26,1	22,53	21,77	28,6	50,37
	Diplomasız Okur-yazar	24,21	21,59	22,67	31,7	54,37
	İlkökul Mezunu	22,37	19,55	25,53	31,7	57,23
	Ortaokul Mezunu	19,17	21,05	21,67	38	59,67
	Lise Mezunu	16,31	18,7	21,16	43,4	64,56
	Yükseköğretim Mezunu	12,09	19,37	22,09	46,5	68,59

Kaynak: Tekçi 2001,253'den aktarılmıştır; DİE Adalet İstatistikleri 1980-1999 yılına ait verilerden hesaplanmıştır.

* 1980-1999 dönemindeki verilerin (yüzdelerin) aritmetik ortalamasıdır.

**Diğer suçlar; Maarif Kanununa Muhalefet, Ateşli Silahlar İlgili Suçlar, Trafik Suçları ve Siyasi Suçları kapsamaktadır.

SONUÇLAR

1. Türkiye'de yükselen bir suç olgusu mevcuttur ve bu daha çok erkek nüfusta yaygındır.

2. Eğitim düzeyi yükseldikçe suç eğilimi artmaktadır. Bu, eğitimin meslek ve geliri de etkileyen boyutlarıyla dolaylı bir dışsallıktır.
3. Okur-yazarlık okur-yazar olmamaya göre hem suçlu sayısında hem de suç maliyetinde olumlu dışsallığa sahiptir.
4. Nüfusla cezaevlerine giren suçlular arasında hem hiçbir niteliğine bakılmaksızın hem de eğitsel niteliklerine bakarak yüksek düzeyde ilişki mevcuttur. Nüfus sahip olduğu özelliklerle suçluların oluşmasında etken bir faktördür. Eğitim böylece dolaylı yoldan da olsa hem suç, suçlu sayısı ve suç maliyetinin oluşmasında bir etken olmakta hem de önemli dışsallıklara sahip olmaktadır.
5. Nüfusun eğitim düzeyi yükseldikçe suçla ilgili olarak ortaya çıkan "olumsuz dışsal maliyet" ve "olumsuz dışsal maliyet oranı" düşmektedir. Ancak parasal değerler açısından nüfus büyüklükleri ve suçlu sayısındaki büyüklükler, düşük eğitime sahip kesimlerde daha büyük olduğundan, eğitim düzeyi düşük ama nüfus büyüklüğü daha büyük nüfus gruplarında daha yüksek bir "olumsuz dışsal maliyet" parasal olarak ortaya çıkmaktadır.
6. Eğitim düzeyi düşük bireyler; bireye ve mala karşı suçlarda, orta ve yüksek öğrenim görmüş bireyler ise devlete karşı işlenen suçlarda yoğunluk göstermektedir.

ÖNERİLER

1. Temel eğitim yaygınlaştırılmalı, okur-yazar olmayan birey sayısı azaltılmalıdır.
2. Mesleki eğitim daha işlevsel programlarla, işgücü piyasasına dönük yeniden yapılandırılmalı ve güçlendirilmelidir.
3. Yükseköğrenim görmüş bireylerin ve diğer eğitim düzeneğinden geçmiş kesimin aldıkları eğitime uygun işlerde çalışmaları eğitimin hem topluma maliyeti, hem de ortaya koyduğu dışsallıklar açısından önemli ve gerekli olduğundan bunu sağlayacak mekanizmalar oluşturulmalıdır.
4. Orta ve yüksek öğrenim görmüş bireylerde "mala karşı işlenen suçlar" da beklenenden daha yüksek eğilim görülmesi önemli bir işsizlik sorununun sonucudur. Bu nedenle işsizlik kadar eğitimin niteliğinin mesleklerle daha rasyonel ilişkilendirilerek yeniden yapılandırılması gerekir.
5. Yükseköğretimdeki eğitim politikalarının yükseköğrenimin suçla ilgili dışsallıkları açısından ortaya koyduğu sonuçlar araştırılmalıdır.
6. Anne baba eğitiminin çocuk suçluluğunda ortaya koyduğu dışsallıklar saptanmalıdır.
7. Eğitimin özellikle şiddet ve dinsel gericilik gibi oluşumlardaki (suçlarda) dışsal etkileri araştırılmalıdır.
8. Son dönemde ortaya çıkan, spor alanlarındaki izleyicilerin, katılımcıların ve ilgilerinin (özellikle futbol, basketbol vb. sporlarda) suç işlemesi ve şiddet göstermesi konusunda eğitimin dışsallıkları olup olmadığı ve hangi yönde ortaya çıktığı araştırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aksoy, H. H. (1995a). Endüstriyel Teknik Orta Öğretim Mezunlarının Eğitim-İstihdam ilişkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- _____ (1995b). İşsizlik ve Eğitim İlişkileri Açısından Türkiye'de Genç İşsizliği. II. Eğitim Bilimleri Kongresi: 6-8 Eylül 1995. Poster Olarak Sunuldu. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Ankara.
- _____ (2001). İşsizlik ve Eğitim İlişkisine Genel Bir Bakış ve Gelecekte İzlenecek Politikalara İlişkin Görüşler. *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*: 1999:32-1. Ankara.

- Blondel, D. (1998). Constraints, Dangers And Challenges Of The Twenty-First Century. In J. Delors (Ed.), *Education For The Twenty-First Century: Issues And Propects*. Paris, France: UNESCO.
- Devlet Planlama Teşkilatı (1996). *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*. Ankara.
- _____ (2000). *Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005*. Ankara.
- Ehrlich, I. (1975). On The Relation Between Education And Crime. In F.T.Juster (Ed), *Education, Income, and Human Behavior* (p.313-337). The Carnegie Commission on Higher Education and National Bureau Of Economic Research, Newyork.
- Mangır, M., Başar, F. (1992). Çocuğu Suça Yönelten Aile Tutum ve Davranışları. *Eğitim ve Bilim*, 84, 21-25.
- Milli Eğitim Temel Kanunu (14.6.1973 tarih, 1739 SK), *Resmi Gazete*. Sayı:14574, 24.6.1973.
- Tekçi, M. (2001). Türkiye’de Eğitimin Suçla İlgili Dışsallıkları : 1980-1999 Dönemine Ait İlişki ve Maliyet Analizi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türkiye Cumhuriyeti Anayasası (7.11.1982 tarih, 2709 SK). *Resmi Gazete*. Sayı:17863, 9.11.1982.

SUMMARY

In this study it is aimed at ascertaining the externalities and external cost of education related to crime to public due to educational level of the population and the differences in the sorts of crime that are caused by education in Turkey within 1980-1999 years. This research used a survey technique as an exploratory study. In order to attain defined aims, the relationship between populations covered over 12 years old male group and male convicts who entered to prisons regarding education level were examined. As being illiterate, literate but not graduated from a school, graduated from primary school, junior high school and vocational school at junior high school level, high school and vocational school at high school level, universities and other higher educational institutions were accepted as educational level categories of population and convicts. The externalities of education related to crime have been formulated regarding these relations and expected number of convicts in illegitimate activity was found. Then, offender’s direct cost to public as external cost of education pertaining to crime was calculated. In addition, the externalities of education in the sorts of crime are searched as the density of people’s classified by level of education in the various sorts of crime are regarded. Survey is based on basically the coefficient of the correlation between major male population and male convicts. In total population, differentiated number of the population and convicts with respect to education level imply considerable externalities. The public expenditure related to crime by dividing to total convicts who entered to prisons is calculated current per unit expenditure for various years. So the external costs are found.