



The Effect of Cover-Copy-Compare Interventions to Enhance Fluency in Basic Multiplication Facts of a Student with Low Performance in Math

Serpil ALPTEKİN^{a*}

^a Ondokuz Mayıs University, Samsun/Turkey



Article Info

DOI: 10.14812/cufej.463588

Article history:

Received 25.10.2018

Revised 02.04.2019

Accepted 15.10.2019

Keywords:

Cover copy compare,
Math fluency,
Low performance students in
math,
Basic math skills,
Special education.

Abstract

The aim of this study is to determine the effect of Cover-Copy-Compare (CCC) interventions to increase the level of fluency in basic multiplication facts of a student having low performance in math, whether the student can maintain the level of fluency that she attained after a period of time and the social significance of the obtained data. A multiple-probes-across tasks (sets) design was employed in this study. The participant is a 9-year-old female student who is attending the second grade in general education (in the last two months of the second semester). Besides, she receives four hours of individual special education per week in a research center providing special education services for students with developmental disabilities at a state university. The findings of the study indicate that the education done with the CCC technique is effective in increasing the level of fluency of the student in basic multiplication operations in all sets, and she maintains the fluency performance after a certain period of time. The subjective evaluation findings of the study on social validity suggest that the student and the implementer who participated in the study had positive opinions about the effects and the obtained results of the CCC technique on the student. In addition, the social comparison findings of the study regarding social validity show that the student's level of fluency in multiplication facts reached the level of her peers. These findings were discussed together with the findings of other studies.

Matematik Başarısı Düşük Bir Öğrenciye Temel Çarpma İşlemlerine Akıcılık Kazandırmaya Keşfet-Kopyala-Karşılaştır Tekniğinin Etkisi

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.463588

Makale Geçmişi:

Geliş 25.10.2018

Düzeltilme 02.04.2019

Kabul 15.10.2019

Anahtar Kelimeler:

Keşfet kopyala karşılaştır,
Kapat kopyala karşılaştır,
Matematikte akıcılık,
Matematik başarısı düşük
öğrenciler,
Temel matematik becerileri,
Özel eğitim.

Öz

Bu araştırmanın amacı, Keşfet-Kopyala-Karşılaştır (KKK) ile yapılan öğretim uygulamalarının matematik başarısı düşük bir öğrencinin temel çarpma işlemlerinde akıcılık düzeyini artırmaya olan etkisini, öğrencinin ulaştığı akıcılık düzeyini aradan belli bir süre geçtikten sonra da sürdürüp sürdürmediğini ve elde edilen sonuçların sosyal açıdan önemini belirlemektir. Araştırmada tek denekli desenlerden beceriler (setler) arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Katılımcı, 9 yaşında, genel eğitimde ikinci sınıfa devam eden (ikinci dönemin son iki ayında) bir kız öğrencidir. Aynı zamanda bir devlet üniversitesinde gelişimsel yetersizliği olan öğrenciler için özel eğitim hizmeti veren bir araştırma merkezinde haftada dört saat bireysel özel eğitim hizmeti almaktadır. Araştırma bulguları, KKK tekniği ile yapılan öğretimlerin tüm setlerde öğrencinin temel çarpma işlemlerindeki akıcılık düzeyini artırmada etkili olduğunu, öğrencinin ulaştığı akıcılık performansını aradan belli bir süre geçtikten sonra da sürdürdüğünü göstermektedir. Araştırmanın sosyal geçerliğe yönelik öznal değerlendirme bulguları, araştırmaya katılan öğrenci ve uygulamacının KKK tekniği ve elde edilen sonuçların öğrenci üzerindeki etkilerine yönelik olumlu

* Author: serpil.alptekin@omu.edu.tr

görüşlere sahip olduğu yönündedir. Araştırmanın sosyal geçerliğe yönelik sosyal karşılaştırma bulguları ise, öğrencinin çarpma işlemlerindeki akıcılık düzeyinin akranlarının seviyesine ulaştığını göstermektedir. Elde edilen bu bulgular diğer araştırmaların bulguları ile birlikte tartışılmıştır.

Introduction

Most academic skills involve sequential skills and the skills that were learned priorly form the basis for the skills learned afterwards. Mathematics is perhaps a discipline that consists of academic skills, where this sequential structure is most evident. Skills in mathematics are built on top of each other to create new skills. Therefore, it is not possible to switch to a higher skill without learning a basic skill in mathematics (Gurganus, 2017; Hasselbring, Goin and Bransford, 1987; Hinton, Strozier and Flores, 2014; Mercer and Miller, 1992; Woodward, 2006). Basic addition, multiplication and division facts are fundamental skills of mathematics (Baykul, 2006; McCallum and Schmitt, 2011; Stein, Kinder, Silbert and Carnine, 2006). As a prerequisite for learning high level math skills, the presentation of basic facts skills fluently is just as important as the acquisition (Burns, Coddling, Boice and Lukito; 2010; Cates and Ryhmer, 2003; Shapiro, 2011). In addition to facilitating (Gagne, 1982; Geary, 2011; Mercer and Miller, 1992; Woodward, 2006) the learning of high level math skills, the presentation of basic facts skills fluently makes individuals to be perceived as normal by others in the community where they live (Johnson and Layng, 1996; Özyürek, 2009; Tekin-Iftar and Kırçali-Iftar 2016; Wolery Ault and Doyle, 1992). Individuals who solve basic facts rapidly increase their chances to get reinforcement and this increases their participation in learning activities (Cates and Ryhmer, 2003; Mercer and Miller, 1992). The individual has the opportunity to practice more. Therefore, the permanence and generalization of skills becomes easier (Özyürek, 2009; Skinner, Pappas and Davis, 2005; Tekin-Iftar and Kırçali-Iftar 2016; Wolery et al., 1992).

Not everyone has to be perfect in mathematics. However, the acquisition of basic mathematics that is necessary for independent living is important for everyone (Erdem, Gürbüz and Doğan, 2011) because many skills in daily life are directly related to the knowledge of mathematics, ranging from doing shopping to the ability to place things in a space (Cawley and Miller, 1989; Sayelski and Paulsen, 2010). For individuals with low mathematics achievement, fluency in basic facts is critical because of the contributions it makes to the individual and is of great importance for independent living (Cates and Ryhmer, 2003; Woodward, 2006). Otherwise, it is not possible for students who cannot answer basic facts fluently to be successful in mathematics (Burns, 2005). People in charge of mathematics teaching should plan their courses and use appropriate teaching techniques in consideration of this important point. Researchers emphasize the importance of having plenty of exercises to provide students with many opportunities to react to the acquisition of new knowledge and demonstrate this knowledge fluently in necessary situations (Carnine, Jitendra and Silbert, 1997; Cates and Ryhmer, 2003; Johnson and Layng, 1996; Kame'enui, Carnine, Dixon, Simmons and Coyne, 2002). There are many techniques that provide repetitive exercise, corrective feedback, and a model for correct response to increase the accuracy and fluency of basic math skills (McCallum, Skinner and Hutchins, 2004). These techniques not only increase the speed but also contribute to the development of permanence in a way that they help remember when it is necessary to use (Skinner, Turco, Beatty and Rasavage, 1989). Cover-Copy-Compare (CCC) is a technique commonly used in the literature to provide students with a wide range of response opportunities, to offer a wide range of exercises, and to improve accuracy and fluency in basic fact skills.

CCC was developed by Hanson (1978) to facilitate fluency in spelling words (Skinner et al., 1989). Then, it was implemented to improve fluency in basic facts by Skinner et al. (1989) and effective results were obtained. CCC consists of five stages. At these stages, the student (1) reads the fact and its answer on the left side of the worksheet and memorizes them, (2) covers the fact and the answer on the worksheet, (3) provides an answer in writing to the same fact which does not have an answer on the right side of the paper (4) opens the covered section and (5) compares his/her answer with the answer in the worksheet. If the student has produced the correct answer, he/she goes on with the next fact.

However, if he/she gives a wrong answer, he/she writes the correct answer by crossing on his/her answer or erasing it with an eraser and proceeds to the next fact (Skinner et al., 1989; Skinner, McLaughlin and Logan, 1997). A short interval between the introduction of a stimulus and the response increases the rate of correct response. During the intervention of CCC, the rate of correct responses surges due to the short interval between the stimulus (reading the correct fact and answer) and the response (writing the answer of the fact) and the immediate feedback acting as reinforcement to the correct answer (Joseph et al., 2012; Skinner, Bamberg, Smith and Powell, 1993; Skinner, Ford and Yunker 1991). Besides, because the last response is always correct, there is a structure in CCC that allows the student to correct him/herself and reduce the likelihood of a faulty response in the future (Skinner et al., 1997). Checking to see if the correct answer is given immediately after each answer (the student opens the covered section and looks at the fact and answer, then compares it with his or her answer) gives the student the opportunity to evaluate him/herself (Grafman and Cates, 2010; Skinner et al., 1993; Stocker and Kubina, 2017). In addition, the completion of each trial in a short time allows the execution of a good number of exercises. This improves fluency while at the same time ensuring that the skill becomes permanent (Skinner et al., 1989; Skinner et al., 1997). Besides being a free-of-charge application that does not require a lot of preliminary work and that can be easily implemented by teachers (Poff, McLaughlin, Mark Derby and King, 2012; Skinner, Shapiro, Turco, Cole and Brown, 1992). CCC is an intervention that promotes a student's participation in learning, motivation and attention (Stocker and Kubina, 2017).

In the literature, it is possible to find many studies showing that CCC is effective in increasing the accuracy rate and fluency rate of students in their basic fact skills. Skinner et al. (1989) found that CCC was effective in increasing the accuracy and fluency rate of 4 students with behavioral disorders in multiplication facts. Skinner et al. (1993) implemented a cognitive-CCC (subvocal responding) to improve the accuracy rate in division facts, and as a result, it was determined that the accuracy rate of the students in division facts increased and they continued this performance eight months after the intervention. In their study with 5 students who have normal development, Lee and Tingstrom (1994) implemented CCC to the small group. As a result of this research, the correct answer and speed ratio of the students increased in answering division facts. Stading, Williams, and McLaughlin (1996) found that CCC was effective in providing fluency in division facts to students with learning disabilities in mathematics and concluded that it could be implemented by families in home setting. In another study conducted on students with low vision as a result of being affected by visual impairment, CCC was found to be effective in providing them with fluency in multiplication facts (Isitmez, 2006). Poncy and Skinner (2011) studied the effect of CCC that was implemented using group reward to students with normal development in providing them with fluency in addition facts and they obtained results showing that it was effective in increasing and maintaining fluency in addition facts. In another study carried out to increase the accuracy rate of addition and subtraction of fractions in three students with behavior disorders, CCC was found to be effective in increasing the correct response rate of these students (Poff et al. 2012). Kitchens (2012) (applying to division facts on a group of 15 students with learning disabilities) and Carr (2016) (on three students applying one-to-one in multiplication facts) investigated the effect of CCC and as a result of both studies CCC was found to be effective in promoting students' accuracy and fluency rates. In another study conducted by Alptekin, Vural and Aksoy (2016), CCC was implemented to a student with low mathematics achievement to provide fluency in addition fact and a significant increase in the student's fluency was achieved. As seen in the studies, CCC is a technique applied to students of different characteristics, such as the ones with normal development, low mathematics achievement, behavioral disorder, learning disability, and visual impairment either individually or in groups. It can also be implemented by teachers or parents both in special education and in general education.

In the literature, it is possible to see comparative studies in which CCC is applied in different ways. As a result of these research, it was observed that different interventions were as effective as classical CCC in increasing the fluency rates in basic math skills (Becker, McLaughlin, Weber and Gower, 2009; Benson, 2013; Codding, Eckert, Fanning, Shiyko and Solomon, 2007; Grafman and Cates, 2010; Johnson,

2014; Lee, 2014; Morton and Gadke, 2018; Skinner et al. 1991; Skinner et al. 1992; Skinner, Belfiore, Mace, Williams-Wilson and Johns, 1997). For example, in two different studies conducted on students with behavior disorder by Skinner et al. (1991) and Skinner, Belfiore et al. (1997), CCC, in which the responses were given orally or in writing, was compared. In both studies, it was determined that Verbal responses (VCCC) were more effective than Written Responses (WCCC). Grafman and Cates (2010), on the other hand, compared CCC with Versus CCC and concluded that CCC was a little more effective in providing fluency.

When studies in which CCC was compared with different techniques used in the development of fluency, CCC was found to be more effective (Mong and Mong, 2010), a little less effective (Coddington, Shiyko et al. 2007; Cressey and Ecbizki, 2008; Mong and Mong, 2012; Poncy, Skinner and Jaspers, 2007; Poncy, Skinner and McCallum, 2012; Rahschulte, 2014; Smith, 2017) than other techniques or has similar efficiency to others (Stone, McLaughlin and Weber, 2002, Saygılı, 2016; Uysal, 2017). As can be understood from these results, CCC can be asserted to be an effective intervention in improving fluency and accuracy in basic facts in all research.

CCC, which has been used in general and special education to promote both accuracy and fluency in basic facts for a long time, is a technique that can be implemented in different ways in terms of reinforcement, feedback, way of intervention, repeating exercises and ways of responding to facts. Moreover, its effectiveness was proven by many experimental studies. Investigating the effect of the same interventions on different students over and over again is important in terms of the maintenance of obtained results. In this study, a contribution to the field can be made through the results obtained by studying the effects of CCC technique used to increase the fluency of a student with low mathematics achievement in multiplication facts. In addition, this research was designed within the framework of a help request of a teacher who stated that she has difficulty in providing a student in basic fact skills. It is thought that the research results obtained from such a requirement will address important findings both scientifically and socially. Therefore, the aim of the study is to (1) determine the effect of CCC interventions on increasing the level of fluency in basic multiplication facts of a student with low mathematics achievement, (2) whether the degree of fluency achieved by the student maintained after a certain period of time and (3) to determine the social significance of the results.

Method

Research Design

In this research, a multiple-probes-across tasks design, which is a single subject design, was used. In this model, whether or not the intervention is effective is determined by testing three different behaviors on the same person using the same intervention (Tekin-Iftar, 2012). The dependent variable in this study is the level of the student's fluency in basic multiplication facts. The basic multiplication involves the multiplication of single digit numbers by one-digit numbers (such as 5×6) (Baykul, 2006; Stein et al., 2006; Yıkmiş and Kot, 2017). The independent variable of the research is the teaching interventions conducted using CCC. In this paper, as a requirement of a multiple-probes-across tasks design, three sets of 12 basic multiplication facts that are at the same level of difficulty but independent from each other were prepared first. Next, the baseline data were collected in the first set, while the probe data were collected in the second and third sets and then teaching sessions were launched immediately in the first set. While the teaching sessions were carried out in the first set, the probe data were collected simultaneously in the second and third sets. The teaching sessions were maintained until stable data were obtained in the first set (three consecutive times until the criterion was met) and then the baseline for the second set and the probe data for the third set were collected. Then, while the teaching sessions were going on in the second set, the probe data were collected in the third set. Next, teaching sessions were carried out until stable data was obtained in the second set (three times in a row). Finally, until the baseline data were collected in the third set and stable data were obtained, teaching sessions were maintained (three times consecutively until the criterion was met).

The Participant and Her Features

The information about the participant in the research was explained using a code name (Esra). Esra is a 9-year-old female student who is attending the second grade (in the last two months of the second semester) in general education class. Besides, she receives four hours of individual special education per week at a research center of a state university providing special education services for students with developmental disabilities. As a result of the interviews conducted with the teacher in the center (implementer), it was determined that the student was insufficient in mathematics, reading and writing and had difficulty in learning mathematics. The student was even referred to the counseling and research center on suspicion of learning disability and was asked to be evaluated. However, because the family rejected it strictly, no result was obtained. A checklist which was developed by the researcher was then applied to the student by the implementer at the center. Through this checklist, basic mathematical skills based on direct observation were evaluated. The checklist is a total of 40 notifications including counting, four facts, digit value and verbal problem solving. These notifications were ordered from easy to difficult and each basic fact in the checklist was evaluated by means of 10 questions. According to the results of the implemented checklist, the student counts from 1 to 100 and in all counting sessions (although sometimes making mistakes especially after five by five) and performs skip counting (two by two, three by three) and addition/subtraction facts with a 100% accuracy rate and multiplication facts with a 90% accuracy rate. Besides, she can execute addition with regrouping and subtraction with regrouping. However, she does not have basic division skills. She performs basic multiplication facts by finger counting hiding her hands under the desk. Based on the data collected for social comparison, Esra's speed is way below the level of her peers (3 multiplication facts in per minute maximum). Snell and Brown (2014) state that fluency sessions can be launched with students who meet 80% accuracy criterion. Esra has the necessary prerequisite for fluency sessions (she performs multiplication facts with a 90% accuracy rate).

The Implementer

The implementer is a teacher of mentally disabled in a research center affiliated with a state university providing special education for students with developmental disabilities. The teacher, who is also a graduate student, has six years of experience. The teacher was shown the data collection processes and CCC teaching sessions from video camera records by the researcher and when necessary, the recording was stopped and additional explanations were made and the questions asked by the teacher were answered. Immediately afterwards, the teacher was given a written text explaining the data collection process and how to conduct CCC teaching sessions. Then, the teacher was asked to implement a trial intervention (data collection and CCC teaching) with a different student and it was videotaped. Following this, the teacher and the researcher watched the recording simultaneously and reliability data were collected by implementing inter-observer reliability and application reliability forms developed for this research. According to these data, the teacher was found to be 100% reliable in data collection and application of CCC steps. An experimental study plan was given to the teacher by the researcher showing in which order the data collection and intervention process will be carried out. The teacher carried out the study as the implementer in line with this plan. The implementer is also the classroom teacher at the research center that the student attends.

The Setting

All sessions of the study were conducted in a class of about 8 square meters. All belongings, objects and toys that can attract the attention of the student were removed. There is a table and two chairs where the implementer and the student sit side by side. In the data collection sessions, while there is a recording chart, a timer and a pen in front of the implementer, there is a working sheet and a pen in front of the student. Moreover, there is a person in the setting videotaping the student and the implementer at full angle (to collect the reliability data). In the center where the student attends, video recordings are made for every purpose that students attain to gain their independence. Since the

student was familiar with the video camera and the cameraman, no problems were encountered during the study.

Materials

In the study, three sets (see Table 1) consisting of 12 basic multiplication facts with the same level of difficulty, which are independent of each other, were created for use in data collection and intervention sessions. Work sheets for each set (see Table 2) were prepared. Worksheets consist of three parts as the facts with answers, a cover to be used by the student to cover the answer of the facts with answers after looking at them and the facts without answers. Apart from worksheets, pencil, timer and a data collection form were used in the study.

Table 1.
Sets in Basic Multiplication Facts

Set 1	Set 2	Set 3
4x6=	5x5=	6x7=
8x7=	7x6=	7x4=
3x9=	9x4=	8x3=
5x7=	6x3=	9x5=
6x5=	8x4=	4x6=
7x2=	7x8=	7x9=
6x3=	5x9=	4x4=
9x8=	2x9=	9x2=
7x5=	8x6=	5x3=
8x2=	7x3=	8x8=
9x9=	4x5=	7x7=
5x8=	6x6=	5x6=

Table 2.
Worksheet

	4x6= 24	4x6=
	8x7= 56	8x7=
	3x9= 27	3x9=
	5x7= 35	5x7=
	6x5= 30	6x5=
<i>The part to be covered after reading the fact and its answer</i>	7x2=14	7x2=
	6x3=18	6x3=
	9x8= 72	9x8=
	7x5= 35	7x5=
	8x2= 16	8x2=
	9x9= 81	9x9=
	5x8= 40	5x8=

Determining the Fluency Criterion

In order to determine the fluency criterion, social comparison data were utilized. These data were collected by calculating the correct number of facts performed by 27 students per minute studying in the general education class that our student attends. Then, the average of the obtained results was taken. The students perform an average of 10 facts per minute. In line with this, the fluency criterion that the student is expected to achieve was determined to be 10 correct multiplication facts.

Data Collection and Analysis

The data regarding effectiveness, maintenance, reliability and social validity was obtained and analyzed in this research.

Collection and Analysis of Effectiveness and Maintenance Data

In this study, the baseline, probe, implementation and maintenance data were collected separately for each set in order to determine the effects of CCC technique on fluency and maintenance in basic multiplication facts. This data was obtained by determining the number of facts performed by the student in 1 minute. The obtained results were recorded in the data recording form. In the upper right corner of this form, the student's name and surname, and in the upper left corner, the set name was included. There are also columns in the form in which the name of the session, date and time, and the number correct facts performed in per minute to be recorded. After arranging the setting in data collection sessions, the implementer was seated side by side with the student. The implementer initiated the intervention by explaining what to do in the study (with my start command, you will begin to solve the facts on this paper, but I will keep the time. I will ask you to stop at the end of this period. When I tell you to stop, you will immediately leave your pen. You can leave the facts blank if you cannot solve them. If I do not say stop when you have finish the facts, you could go back and complete the ones you did not solve. Ready? Go!). The implementer then started the timer with the start command and asked the student to stop when the one-minute time is over. Finally, the implementer recorded the number of multiplication facts that the student answered correctly within 1 minute in the relevant column in the data record form.

In this research, the efficiency and continuity data were analyzed graphically and the graph was interpreted qualitatively. The graph shows the number of teaching sessions conducted using CCC on the horizontal axis and the number of correct facts performed by the student in 1 minute in the basic multiplication operations on the vertical axis.

Collection and Analysis of Reliability Data

In the study, the inter-observer reliability for dependent variable and application reliability data for independent variable were collected. For this purpose, all of the data collection and intervention sessions of the research were recorded with video camera. These recordings were monitored and reliability data were obtained by two independent observers working in a public university and continuing their doctoral studies.

Collection and Analysis of Inter-Observer Reliability Data

The inter-observer reliability is obtained by two independent observers reevaluating the target skill simultaneously and comparing this reevaluation results (Erbaş, 2012). Video camera records of the data collection sessions performed by the implementer in the study were monitored by two observers simultaneously and independently, and the data regarding the number of facts performed by the student per minute were collected again. The inter-observer reliability data were collected for 20% of each set separately for the baseline, probe, intervention, and maintenance sessions. In order for the observers to keep records, by changing the fluency data registration form, purpose and intervention directive, they were converted to the inter-observer reliability form.

The inter-observer reliability data were analyzed by comparing the data collected by the implementer and the two observers for the dependent variable. While analyzing these data, consensus / (consensus + disagreement) X 100 formula was used (Erbaş, 2012). As seen in Table 3, the implementer collected 100% reliable data in each set in all sessions.

Table 3.*Inter-observer Reliability Data*

	Baseline	Probe	Intervention	Maintenance
Set1	%100	%100	%100	%100
Set 2	%100	%100	%100	%100
Set 3	%100	%100	%100	%100

Collection and Analysis of Application Reliability Data

In the study, an application reliability form was developed by the researcher to determine whether the implementer applied the intervention steps of CCC correctly. This form consists of six sections and under each section there are a different number of behaviors to be observed. Besides, opposite each behavior, there are “yes” and “no” columns that observers record after observing the behaviors of the implementer. The application reliability data were collected separately for each set in 20% of the CCC sessions performed.

The application reliability data of this research were analyzed using the observed implementer behaviors / planned implementer behaviors X 100 formula (Erbaş, 2012). As seen in Table 4, the implementer was found to be 99.6% reliable in the first set and 100% in the second and third sets in the intervention of CCC.

Table 4.*Application Reliability Data*

	Set 1	Set 2	Set 3
Preparation of tools	%100	%100	%100
Arranging the setting	%100	%100	%100
Initiation of the study	%98	%100	%100
Attention sign	%100	%100	%100
CCC intervention	%100	%100	%100
Finalizing the study	%100	%100	%100

Collection and Analysis of Social Validity Data

The social validity data were collected to determine the social significance of the study. The data were obtained by taking the implementer (teacher) and student opinions and by collecting social comparison data.

Collection and Analysis of Student and Implementer Social Validity Data

The student's social validity form was developed by the researcher to determine the views of the student. The aim of the form is to determine the strengths and weaknesses of the CCC technique and its effects on the student. The form consists of a total of eight questions, six closed and two open ended. Immediately after the completion of the process, the implementer performed the intervention herself by reading the questions to the student. The data were then analyzed descriptively.

An implementer social validity form was developed by the researcher to determine the views of the implementer. The aim of the form is to determine the strengths and weaknesses of the CCC technique, its applicability and its effect on the student. The form consists of 10 questions, eight closed and two open-ended questions. The form was given to the implementer immediately after the process was completed and asked to answer the questions. The data were then analyzed descriptively.

The Collection and Analysis of Social Comparison Data

In the study, the social comparison data were collected to determine whether the level of fluency in multiplication facts reached by the student at the end of CCC teaching sessions reached the level of her

peers who are in the same class. A study sheet consisting of a total of 36 questions was prepared by changing the places of the facts in the sets prepared for the research. Then, the worksheet was applied to the peers in the general education class in which the student attends to determine how many correct multiplication facts they did in per minute. The intervention was carried out by the researcher at the student's school by applying to the group simultaneously. The level of fluency was determined by applying the same work sheet to Esra twice before and after the experimental process. Then, the average of the correct facts per minute in the group was calculated and the criteria were determined. By comparing this criterion with the student performance (fluency level) that was obtained before and after the intervention, the data were analyzed through a bar graph.

Experiment Process

The experiment process was completed in 18 working days except for the maintenance sessions. In each set, baseline, probe, intervention and maintenance sessions were given.

Baseline Sessions

Three consecutive baseline data for each set were collected just prior to the CCC teaching sessions. In the sessions, the correct number of facts executed by the student in per minute was examined.

Probe Sessions

Probe data were collected to determine the effect of the teaching sessions conducted using CCC on the student's level of fluency. In one set, while baseline data were collected and the intervention sessions were carried out, the probe data were collected in the other sets. In the sessions, the correct number of facts done by the student in per minute was examined. While three probe data were collected in the second set, six probe data were collected in the third set.

Intervention Sessions

After the baseline data were collected in each set, the intervention sessions launched. In each set, the sessions continued until the student reached the fluency criterion. After obtaining stable data from three consecutive sessions, the teaching sessions were terminated. Intervention sessions lasted 9 sessions in the first set and 10 sessions in the second and third sets. Although the session times were completed in 7-8 minutes during the first sessions, the average fell up to 4 minutes as the student had mastered the application of CCC and as the error rate decreased. Two teaching sessions were held in one day. 45-minute breaks were given between the teaching sessions. 5 minutes after the completion of each teaching session, the number of correct facts executed by the student in per minute was determined and the data was collected for the intervention sessions.

Before the initiation of CCC teaching, the implementer taught the student how to apply CCC using the worksheets. After preparing the intervention setting and materials, the implementer sat side by side with the student. She explained how to use the worksheet and conducted a trial session with a different set from the sets used in the research. During the trial session, the implementer asked the student to open the covered section and read the fact, saying, (1) "Read the first fact and tell me the answer". This enables the student to see the correct answer. Then (2) the implementer asked the student to cover the worksheet again by saying "Cover the fact". Next, the implementer wanted the student to do the fact by saying (3) "Look! Here is the same fact. Answer this fact now." She then asked her (4) to open the covered section by saying, "Open the covered section now" and asked her to compare her answer and the other answer by saying (5) "Compare your answer with the written answer". If the student has produced the correct answer, by providing feedbacks like "Is your answer correct? Check it out, if it's true, you can move on to the next fact"; however, if the student gives the wrong answer, the implementer says "Cross out the wrong answer and write the correct one and then go on to the next fact." In this manner, a similar process was repeated for all operations in the set. In all stages of the intervention, the implementer provided the student with confirmatory feedback by saying "Yes, you have read the fact, you are great, you covered/opened the fact and so on." Then the actual

implementation sessions were initiated. In these sessions, the implementer launched the study by briefly reminding the student of what she should do. Then, by saying “You look ready, let's start”, she gave the attention sign. Then, the following steps were performed respectively as shown in Table 5. While the implementer would give more clues in the first sessions for the intervention of the process, later, she completed the teaching sessions with short instructions such as “look, cover, compare, move on to the next one”

Table 5.

CCC Intervention Session

Implementer Behaviors	Student Behaviors
The implementer says...	She...
1. <i>“Read the first fact and your answer”</i>	1. <i>Reads the fact and its answer.</i>
2. <i>“Now, cover that section”</i>	2. <i>Covers it.</i>
3. <i>“Yes, you are great. Now, write the answer of the same written fact”</i>	3. <i>Writes the answer.</i>
4. <i>“Very good, open the covered section and look at the answer”</i>	4. <i>Opens the covered section and looks at the answer.</i>
5a. <i>(If the answer is right) “Is your answer correct?”</i>	5a. <i>Says “Yes, it is correct”</i>
6a. <i>“Then, move on to the next one”</i>	6a. <i>Reads the next answer</i>
5b. <i>(If the answer is wrong) “Is your answer correct?”</i>	5b. <i>Says “Wrong”</i>
6b. <i>“Then, cross it out and write the correct answer”</i>	6b. <i>Crosses out the wrong answer and writes the correct answer next to it</i>
7. <i>“You are great. Now, move on to the next fact”</i>	7. <i>Moves on to the next fact and completes all the facts in a similar fashion</i>

Maintenance Sessions

In order to determine whether the student maintains the level of fluency that she reached after a certain period of time, maintenance sessions were held 7, 15 and 30 days after the end of CCC teaching sessions for each set. In the sessions, the number of facts that the student done correctly in per minute minute was examined.

Results

Within the scope of the study, the results obtained for effectiveness, maintenance and social validity were explained respectively.

As shown in Figure 1, Esra correctly answered at least 1, at most 2 basic multiplication facts correctly per minute in the baseline data collected in the first set. In the first set, Esra reached the level of fluency in the seventh session in the first set, and showed a stable performance in three consecutive sessions. In the first set, while the baseline data were collected and the teaching interventions were continuing, based on the probe data collected in the second and third sets, while Esra answered at least 2, at most three multiplication facts correctly in the second set; her performance was at least 1, at most 3 in the third set. Although Esra's level of fluency increased in the first set with CCC teaching sessions (diverging from the data at the baseline), it remained at the same level according to the initial and final probes obtained in the second and third sets. Based on the baseline data obtained in the second set, Esra correctly answered 2 basic multiplication facts per minute in all sessions. In the second set, Esra reached the level of fluency in the eighth session, and delivered a stable performance in three consecutive sessions. In the second set, while the baseline data were being collected and teaching interventions were in progress in the second set, the probe data were collected in the third set.

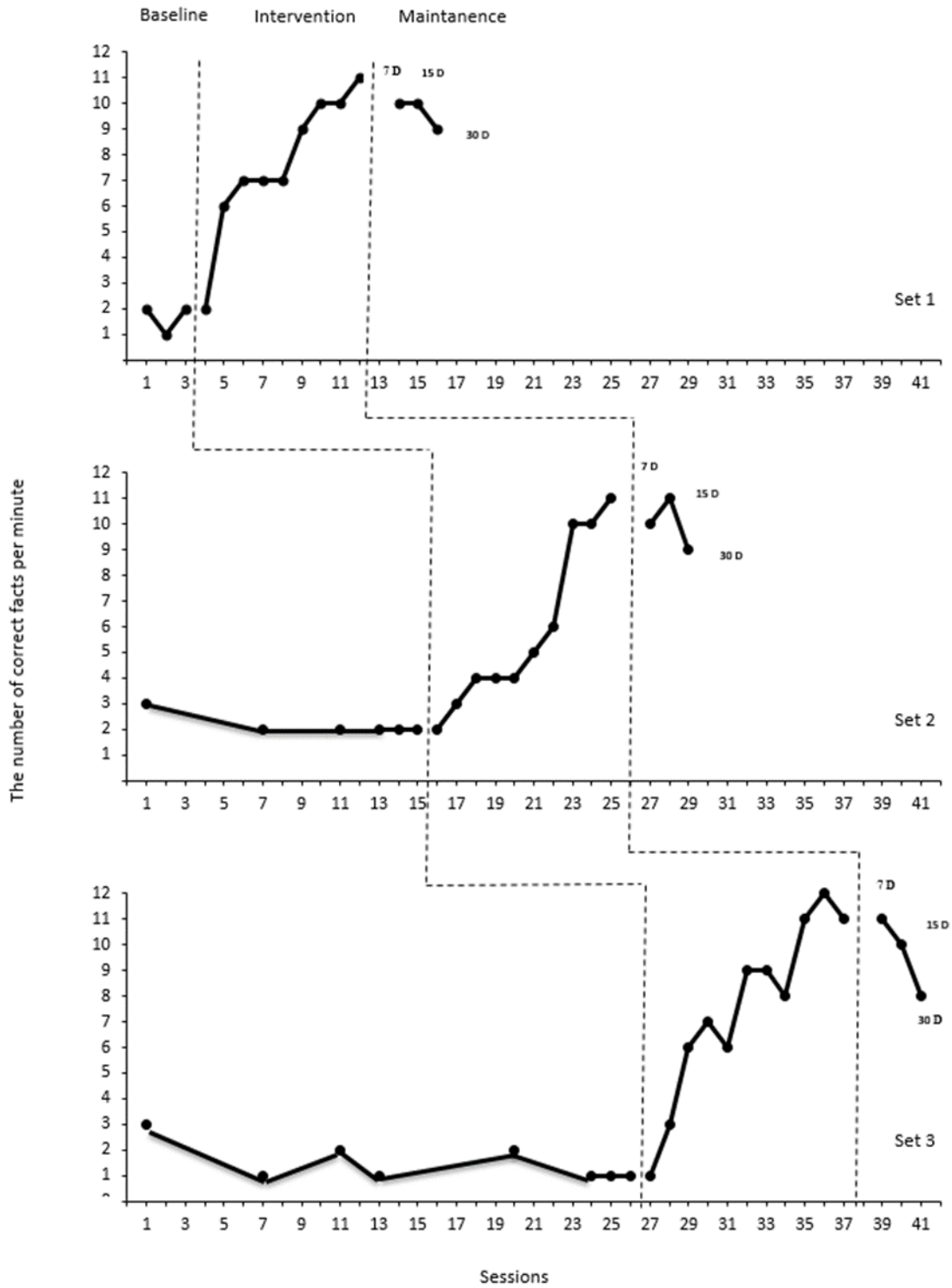


Figure 1. Esra's level of fluency in basic division facts in baseline, intervention and maintenance sessions in all sets.

In the probe sessions, Esra answered at least 1, at most 3 multiplication facts in the third set. While Esra's level of fluency increased in the second set with CCC teaching sessions (diverging from the data at

baseline), it remained at the same level in the final and initial probes obtained in the third set. Esra correctly answered 1 basic multiplication fact per minute in all sessions according to the baseline data collected in the third set. Esra reached the level of fluency in the eighth session in the third set, and displayed a stable performance in three consecutive sessions. For this reason, the curves comprised of the data obtained from CCC training sessions in all sets gradually diverged from the curves in the baseline. Besides, while the interventions were continuing in one set, it is thought that the change in the student was caused by CCC interventions as the curves in the probes that were carried out in the other sets remain at the same level. As a result, the teaching conducted using the CCC technique is effective in increasing the fluency level of the student in the basic multiplication facts in all sets.

As seen in Figure 1, maintenance data were collected 7, 15 and 30 days after the intervention phase was completed to determine whether or not Esra was able to maintain the level of fluency reached after a certain period of time. In the first set, while Esra was able to answer 10 basic multiplication facts correctly in per minute on the 7th day, she managed to answer 10 on the 15th day and 9 on the 10th and 30th days. As for the third set, she was able to answer 11 basic multiplications facts on the 7th day, 10 on the 15th day, and 8 on the 30th day correctly. Although Esra continued the fluency level that she attained in multiplication facts in all sets on the 7th and 15th days, her level of fluency decreased on the 30th day. However, Esra's level of fluency in facts was well above the baseline despite the decrease. For this reason, it is thought that the teaching with CCC maintained the level of fluency after a certain period of time.

Immediately after the completion of the implementation process, the implementer responded positively to the closed end questions concerning whether CCC is an effective and useful method, whether it can be used in teaching other students and skills, whether she will recommend the CCC technique to others, whether the student enjoys CCC interventions and to determine the benefits of the student's performance changes provided by this intervention. The implementer was also asked two open-ended questions about whether CCC had positive or negative aspects. The implementer stated that the CCC technique worked very well in improving the student's performance quickly and it was very positive that the training was carried out with only 5-minute-long teaching sessions. Furthermore, she also expressed positive opinions about CCC, stating that it was a very useful method that she would use frequently saying that the intervention only required the preparation of worksheets. The implementer also added that she could not find a negative side of this intervention.

Immediately after the completion of the implementation process, the student gave affirmative answers to the closed-ended questions which were asked to determine whether she liked the teaching interventions implemented using CCC, whether she had difficulty when applying CCC, whether her teacher at the other school and her parents liked the change in her performance, whether her solving math facts quickly would facilitate her learning more difficult math skills. She provided a positive opinion to the open-ended questions in which she was asked whether there were any sides of the intervention she liked or disliked by stating that she was very happy to execute multiplication facts quickly.

As seen in Figure 2, when Esra's level of fluency was compared to that of her peers, she performed 7 facts lower than her peers in basic multiplication facts conducted before the interventions using CCC. However, after the teaching sessions with CCC, she reached the level of her peers by performing at the same level as her peers (10 multiplication facts).

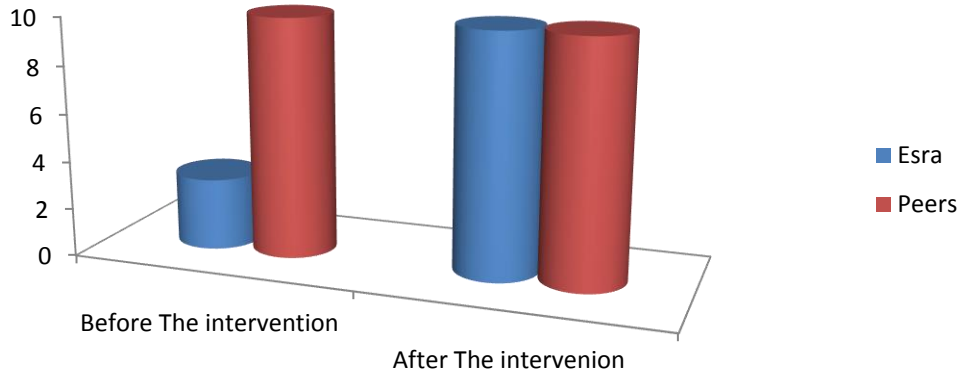


Figure 2. Social comparison findings of Esra's level of fluency in basic multiplication facts

Discussion & Conclusion

The first finding of the study is that the teaching interventions conducted using CCC is effective in increasing the level of fluency in basic multiplication facts of the student whose mathematics achievement is low. This finding is in line with similar research findings (Alptekin et al., 2016; Carr, 2016; Isitmez, 2006; Kitchens, 2012; Lee and Tingstrom, 1994; Poff et al. 2012; Poncy and Skinner, 2011; Skinner et al., 1989; Skinner et al., 1993; Stading et al., 1996). Based on the findings of this research and the findings of other studies, we can say that CCC is an effective method in increasing the accuracy and fluency rate of basic facts skills.

The reason why CCC was found to be effective is that, as many researchers have indicated (Grafman and Cates, 2010; Joseph et al., 2012; Lee and Tingstrom, 1994; Skinner et al., 1989; Skinner et al., 1991; Skinner et al. 1993; Skinner et al., 1997; Stocker and Kubina, 2017) CCC is a technique that provides the possibility of observing the appropriate response, increases the correct response rate, provides immediate feedback to the response, provides a large number of learning opportunities and enables the student to evaluate himself/herself. In addition, many researchers argue that short-term practice sessions with frequent intervals in the development of fluency lead to much more effective outcomes (Carnine et al. 1997; Johson and Layng, 1996; Kame'enui et al., 2002; Özyürek, 2009; Stein et al. 2006; Kırcaali-Iftar, 2016; Wolery et al. 1992). The CCC technique is also an intervention that makes offering education possible through short-term frequent sessions and this can be considered as another reason why it is effective. Besides, in the findings of the study regarding social validity, the implementer expressed an opinion supporting this idea. The implementer stated that the CCC technique works very well to improve the performance of the student quickly, and added that it is very favorable since this happens by means of education that took place in such short periods of only 5 minutes. The fact that an experienced teacher working with students with special needs in the field indicated such an idea increased the importance of research results.

The study also investigated whether the student can maintain the level of fluency in multiplication facts that she reached 7, 15 and 30 days later. In the study, it was concluded that the teaching with CCC provides the maintenance of fluency after a certain period of time. This result is similar to the findings of many studies conducted using CCC (Lee, 2014; Lee and Tingstorm, 1994; Mong and Mong, 2010; Poncy et al. 2007; Rahschulte, 2014; Saygılı, 2016; Skinner et al. 1989; Skinner et al. 1993; Poncy and Skinner, 2011). However, in the maintenance data obtained on the 30th day, the level of fluency of the student reduced although the level of the student was still high. This result aroused question marks about whether the maintenance would continue as the time passes by. However, in the study conducted by Skinner et al. (1993), the students maintained their performance 8 months after the CCC interventions. Although this study gives an impression that the maintenance will substantially continue, it is thought

that it should be investigated whether the students have a high level of fluency after more than 30 days. Nevertheless, according to the findings of this research and other research, it can be said that CCC is an effective technique for maintaining the basic mathematical skills that were acquired. Because CCC is a technique that offers a wide range of exercises, it is thought that effective results were obtained in this and other research to ensure maintenance. Many experts insistently emphasize the importance of doing plenty of exercise to ensure maintenance (Carnine, 1997; Carnine, et al., 1997; Özyürek, 2009; Stein et al. 2006; Reys, Lindquist, Lamnbodin and Smith, 2009). In addition, new skills in mathematics are learned by building on the skills previously learned. Therefore, the continuation of the acquired skills is a very important issue in the discipline of mathematics (Gurganus, 2017; Hasselbring et al., 1987; Hinton et al., 2014; Mercer and Miller, 1992; Woodward, 2006). In this case, it is also important for teachers who are engaged in teaching mathematics skills to use techniques that enable their students to maintain the acquired skills. Since CCC is an effective and useful method to ensure the maintenance of basic mathematical skills, its use can be recommended for implementers and teachers who work in the field.

The subjective evaluation findings of the study on social validity suggest that the student and the implementer both have positive opinions about the effects of the CCC technique and the results obtained on the student. The implementer stated that CCC was an effective and useful method, that she would not only use it on other students but also recommend the CCC technique to others. Besides, she added that the performance of the student changed positively. This finding is similar to other research findings (Grafman and Cates, 2010; Johson, 2014; Lee, 2014; Kitchens, 2012; Lee and Tingstrom, 1994; Poncy and Skinner, 2011; Rahschulte, 2014). During the interviews, the student, on the other hand, suggested that she liked the CCC intervention and didn't have any difficulty in conducting the technique. Moreover, she also stated that the change in her performance not only made her teacher in the other school and her parents happy, but also made it easier for her to learn more difficult math skills and that she was very happy to answer multiplication facts faster. This finding is consisted with the findings of many studies (Coddling, Shiyko et al., 2007; Grafman and Cates, 2010; Johson, 2014; Mong and Mong, 2010; Poncy and Skinner, 2011; Rahschulte, 2014; Saygılı, 2016; Uysal, 2017). The subjective evaluation findings of the study on social validity increases the significance of other findings obtained regarding CCC.

The social comparison findings of the study for social validity indicate that the student's level of fluency in multiplication facts reached the level of her peers. The social comparison data of the study can be considered as an indicator that CCC is a successful practice in developing fluency. In the studies conducted by Saygılı (2016) and Uysal (2017), social comparison data were collected as well and similar results were obtained. As can be understand, in the studies conducted on CCC, the number of research in which social comparison data were collected is quite low. It is thought that the data obtained from the research will contribute to the field in this respect. Furthermore, unlike the other two studies, the fact that the social comparison data were obtained from the peers who were offered similar educational opportunities (at the school where the student was attending) augmented the importance of the research results. Determining the views of the participants and comparing them with peer performances are important data collection sources that strengthen the social validity of a research. In addition, sustainability of research results is considered as an important source of information in social validity (Vuran and Sönmez, 2008). In this study, the maintenance of the performance that the student achieved after the end of the education can be considered as another element that increases the significance of the research results.

This research has some limitations since the results of the study are limited to a single participant. Therefore, similar studies are needed with more participants to generalize the results of the research. However, the fact that the effects of CCC were tested with three different sets and that similar results obtained from the probes from beginning to the end of the research strengthens the results obtained from the study. Another limitation in the research is that generalization data could not be collected. As the research was being planned, it was thought that it is important for the student to generalize the behavior she has gained in one setting to the other educational setting as she attends two educational

settings. For this purpose, the other school teacher of the student was asked to collect data for generalization. The teacher collaborated and gathered generalization data at the beginning of the study, but she refused to collect data on the generalization, claiming that she had troubles with a parent after the research was completed. This situation prevented the determination of the generalization results and the collection of generalization data based on different information (such as generalization of the commutative property of multiplication). For this reason, new studies can be planned to collect generalization data.

When examining the studies conducted on CCC, it is determined that CCC was implemented in special and general education settings on students with different features (such as having normal development, low mathematics achievement or behavioral disorder, learning disability and visual impairment) and it was found to be effective (Alptekin et al. 2016; Carr, 2016; Isitmez, 2006; Kitchens, 2012; Lee and Tingstrom, 1994; Poff et al. 2012; Skinner et al. 1989; Skinner et al., 1993; Stading et al. 1996). Furthermore, experts state that it has many benefits for students and it is a cost-effective and easy to use technique (Poff et al., 2012; Skinner et al., 1992). Besides, just as in this research, the social validity findings of many studies indicate that CCC is a technique which is easy to implement, easily used by teachers and loved by students (Coddling et al., 2007; Grafman & Cates, 2010; Johson, 2014; Lee, 2014; Kitchens, 2012; Lee and Tingstrom, 1994; Mong and Mong, 2010; Rahschulte, 2014; Saygılı 2016; Uysal, 2017). In the light of all these data, it can be advisable for experts, implementers and teachers working with children with different features in both general and special education to use CCC to develop fluency in basic mathematical skills. The same research can be designed for a group and by discussing similar research results, significant contributions can be made to the field. In addition, a norm study to determine the standard criteria for determining primary school students' baseline fluency in basic facts in a large sample can be an important step towards the elimination of a significant gap in the national literature. When these criteria are determined, it is thought that the level of significance of the results obtained from this kind of research will increase even more.

Türkçe Sürümü

Giriş

Akademik becerilerin çoğu sıralı becerileri içerir ve önce öğrenilen beceriler sonra öğrenilen becerilerin temelini oluşturur. Matematik belki de bu sıralı yapının en belirgin olduğu akademik becerilerden oluşan bir disiplin alanıdır. Matematikte beceriler birbirinin üzerine inşa edilerek yeni becerileri oluştururlar. Bu nedenle matematikte temel bir beceri öğrenilmeden bir üst beceriye geçilmesi mümkün değildir (Gurganus, 2017; Hasselbring, Goin ve Bransford, 1987; Hinton, Strozier ve Flores, 2014; Mercer ve Miller, 1992; Woodward, 2006). Basit toplama, çıkarma çarpma ve bölme işlemleri matematiğin temel becerileridir (Baykul, 2006; McCallum ve Schmitt, 2011; Stein, Kinder, Silbert ve Carnine, 2006). Üst düzey matematik becerilerinin kazanımı için ön koşul niteliğindeki temel işlem becerilerinin akıcı bir biçimde sergilenmesi en az edinim kadar önemlidir (Burns, Coddington, Boice ve Lukito; 2010; Cates ve Ryhmer, 2003; Shapiro, 2011). Temel işlem becerilerinin akıcı sergilenmesi üst düzey matematik becerilerinin kazanımını kolaylaştırmanın (Gagne, 1982; Geary, 2011; Mercer ve Miller, 1992; Woodward, 2006) yanı sıra bireylerin yaşadığı çevrede normal olarak algılanmasını da sağlar (Johnson ve Layng, 1996; Özyürek, 2009; Tekin-İftar ve Kırçali-İftar 2016; Wolery Ault ve Doyle, 1992). Temel işlemleri hızlıca yanıtlayan bireylerin pekiştirilme olasılığı artar ve bu durum onların öğrenme etkinliklerine katılımını artırır (Cates ve Ryhmer, 2003; Mercer ve Miller, 1992). Birey daha fazla alıştırmaya yapma imkanı bulur. Bu nedenle becerilerin kalıcılığı ve genellenmesi kolaylaşır (Özyürek, 2009; Skinner, Pappas ve Davis, 2005; Tekin-İftar ve Kırçali-İftar 2016; Wolery ve diğerleri 1992).

Herkes matematikte mükemmel olmak zorunda değildir. Ancak bağımsız yaşam için gerekli olan temel matematiğin kazanımı herkes için önemlidir (Erdem, Gürbüz ve Doğan, 2011). Zira alışveriş yapmaktan tutunda bir mekana eşyaları yerleştirme becerisine kadar günlük hayattaki bir çok beceri matematik bilgisiyle doğrudan ilgilidir (Cawley ve Miller, 1989; Sayelski ve Paulsen, 2010). Bireye sağladığı katkılar ve bağımsız yaşam açısından büyük öneme sahip olması nedeniyle, matematik başarıları düşük öğrenciler için temel işlemlerde akıcılık kritik öneme sahiptir (Cates ve Ryhmer, 2003; Woodward, 2006). Aksi takdirde temel işlemleri akıcı bir biçimde yanıtlayamayan öğrencilerin matematikte başarı sağlamaları mümkün değildir (Burns, 2005). Matematik öğretiminden sorumlu kişiler, bu önemli noktayı göz önünde bulundurarak derslerini planlamalı ve uygun öğretim tekniklerini kullanmalıdır. Araştırmacılar, yeni bir bilginin kazanımı ve bu bilginin gerekli durumlarda hatırlanarak akıcı bir biçimde sergilenmesi için öğrencilere birçok tepki fırsatı sunacak bol sayıda alıştırmaya yaptırmanın önemine vurgu yapmaktadır (Carnine, Jitendra ve Silbert, 1997; Cates ve Ryhmer, 2003; Johnson ve Layng, 1996; Kame'enui, Carnine, Dixon, Simmons ve Coyne, 2002). Temel matematik becerilerinde doğruluk ve akıcılık oranını artırmak için tekrarlı alıştırmaya, düzeltici dönüt ve doğru tepkiye model olmayı sağlayan pek çok teknik vardır (McCallum, Skinner ve Hutchins, 2004). Bu teknikler hızı artırdığı gibi gerektiğinde hatırlayıp kullanmayı da sağlayacak şekilde kalıcılığın gelişimine katkı sağlayan tekniklerdir (Skinner, Turco, Beatty ve Rasavage, 1989). Keşfet-Kopyala-Karşılaştır (KKK), alanyazında öğrencilere birçok tepki fırsatı sunarak, çok sayıda alıştırmaya yapmayı sağlayan ve temel işlem becerilerinde doğruluğu ve akıcılığı artırmada sıklıkla kullanılan bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır.

KKK, Hanson (1978) tarafından kelimeleri hecelemede akıcılık kazandırmak amacıyla geliştirilmiştir (Skinner ve diğerleri 1989). Daha sonra Skinner ve diğerleri (1989) tarafından temel işlemlerde akıcılığın geliştirilmesi amacıyla uygulanmış ve etkili sonuçlar elde edilmiştir. KKK, beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalarda öğrenci, (1) çalışma yaprağının sol tarafındaki işlem ve yanıtı okuyarak hafızasına alır, (2) çalışma yaprağındaki işlem ve yanıtı kapatır, (3) kağıdın sağ tarafındaki yanıtı olmayan aynı işlemi yazılı olarak yanıtlar (4) kapalı bölümü açar ve (5) kendi yanıtı ile çalışma yaprağındaki yanıtı karşılaştırır. Öğrenci doğru yanıt ürettiyse, bir sonraki işleme geçer. Yanlış yanıt ürettiyse, üzerini çizerek ya da silgi ile silerek doğru yanıtı yazar ve bir sonraki işleme geçer (Skinner ve diğerleri 1989; Skinner, McLaughlin ve Logan, 1997). Bir uyarının sunulması ile tepki arasındaki aralığın kısa olması doğru tepkide bulunma

oranını artırır. KKK uygulaması sırasında da uyarıcı (doğru işlem ve yanıtını okuma) ile tepki (işlemin yanıtını yazma) arasında geçen aralığın kısa olması ve doğru yanıtı verilen anında dönütün pekiştirici işlevi görmesi nedeniyle doğru tepki oranı artmaktadır (Joseph vd., 2012; Skinner, Bamberg, Smith ve Powell, 1993; Skinner, Ford ve Yunker 1991;). Aynı zamanda KKK'da son tepkinin her zaman doğru olması nedeniyle öğrencinin kendini düzeltmesine imkan veren ve gelecekteki hatalı tepki verme olasılığını azaltan bir yapı söz konusudur (Skinner ve diğerleri 1997). Her bir tepkinin hemen ardından doğru tepki verilip verilmediğinin kontrol edilmesi (öğrencinin kapalı bölümü açıp işleme ve yanıtı bakması ve kendi yanıtıyla karşılaştırması) öğrencinin kendini değerlendirmesine fırsat sunar (Grafman ve Cates, 2010; Skinner ve diğerleri 1993; Stocker ve Kubina, 2017). Ayrıca her bir denemenin kısa zamanda tamamlanıyor olması çok sayıda alıştırma yapma imkanı verir. Bu akıcılığı geliştirirken aynı zamanda becerinin kalıcı hale gelmesini de sağlar (Skinner ve diğerleri 1989; Skinner ve diğerleri 1997). KKK, öğretmenler tarafından kolayca uygulanabilecek çok fazla ön hazırlık gerektirmeyen maliyetsiz bir uygulama (Poff, McLaughlin, Mark Derby ve King, 2012; Skinner, Shapiro, Turco, Cole ve Brown, 1992) olmasının yanı sıra öğrencinin öğrenmeye katılımını, motivasyonunu ve dikkatini de artıran bir uygulamadır (Stocker ve Kubina, 2017).

Alanyazında öğrencilerin temel işlem becerilerinde doğruluk oranını ve akıcılık oranını artırmada KKK'nın etkili olduğunu gösteren birçok araştırmaya rastlamak mümkündür. Skinner ve diğerleri (1989), davranış bozukluğu olan 4 öğrenciye çarpma işlemlerine doğruluk ve akıcılık oranını artırmada KKK'nın etkili olduğuna dair sonuçlar elde etmiştir. Skinner ve diğerleri (1993), davranış bozukluğu tanısı almış öğrencilere bölme işlemlerindeki doğruluk oranını artırmak amacıyla, Bilişsel- KKK (öğrencinin doğru yanıtı içinden vermesi bekleniyor) uygulamıştır. Sonucunda ise öğrencilerin bölme işlemlerinde doğruluk oranının arttığı ve bu performanslarını sekiz ay sonrada sürdürdüğü belirlenmiştir. Lee ve Tingstrom (1994), normal gelişim gösteren 5 öğrenci ile yaptıkları çalışmada KKK'yı küçük gruba uygulamıştır. Bu araştırmanın sonucunda bölme işlemlerine yanıt vermede öğrencilerin doğru tepki ve hız oranı artmıştır. Stading, Williams ve McLaughlin (1996) ise, matematikte öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilere çarpma işlemlerine akıcılık kazandırmada KKK'nın etkili olduğunu belirlemiş ve ev ortamında aileler tarafından uygulanabileceği sonucuna ulaşmıştır. Görme yetersizliğinden etkilenmiş az gören öğrencilerle yapılan bir başka araştırmada ise, çarpma işlemlerine akıcılık kazandırmada KKK etkili bulunmuştur (İşitmez, 2006). Poncy ve Skinner (2011), normal gelişim gösteren öğrencilere akıcılık kazandırmada grup ödülü ile birlikte uygulanan KKK'nın etkisini incelemiş ve sonucunda toplama işlemlerinde akıcılığı artırmada ve sürdürmede etkili olduğuna dair sonuçlar elde etmiştir. Davranış bozukluğu olan üç öğrencinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde doğruluk oranını artırmak amacıyla yapılan bir başka araştırmada ise, KKK öğrencilerin doğru tepki oranını artırmada etkili bulunmuştur (Poff ve diğerleri 2012). Kitchens (2012) (öğrenme güçlüğü gösteren 15 öğrenci ile bölme işlemlerinde gruba uygulanarak) ve Carr (2016) (üç öğrenci ile çarpma işlemlerinde birebir uygulanarak) KKK'nın etkisini araştırmışlar ve her iki araştırmanın sonucunda da öğrencilerin doğruluk ve akıcılık oranını artırmada KKK'nın etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Alptekin, Vural ve Aksoy (2016) tarafından yapılan bir başka araştırmada ise KKK, matematik başarısı düşük bir öğrenciye toplama işlemlerinde akıcılık kazandırmak amacıyla uygulanmış ve öğrencinin akıcılık düzeyinde büyük oranda artış meydana gelmiştir. Araştırmalarda görüldüğü gibi KKK, normal gelişim gösteren, matematik başarısı düşük, davranış bozukluğu, öğrenme güçlüğü ve görme yetersizliği gibi farklı özellikteki öğrencilere, birebir ya da gruba, öğretmenler ve ebeveynler tarafından hem özel eğitimde hem de genel eğitimde uygulanan bir tekniktir.

Alanyazında KKK'nın farklı şekillerde uygulandığı karşılaştırmalı araştırmalara da rastlamak mümkündür. Bu araştırmaların sonucunda, öğrencilerin temel matematik becerilerinde akıcılık oranlarını artırmada farklı uygulamaların en az klasik KKK kadar etkili olduğu gözlenmiştir (Becker, McLaughlin, Weber ve Gower, 2009; Benson, 2013; Coddington, Eckert, Fanning, Shiyko ve Solomon, 2007; Grafman ve Cates, 2010; Johnson, 2014; Lee, 2014; Morton ve Gadke, 2018; Skinner ve diğerleri 1991; Skinner ve diğerleri 1992; Skinner, Belfiore, Mace, Williams-Wilson ve Johns, 1997). Örneğin, Skinner ve diğerleri (1991) ve Skinner, Belfiore ve diğerleri (1997) tarafından yapılan iki farklı araştırmada davranış bozukluğu tanısı almış öğrencilerde yanıtların sözlü ve yazılı olarak verildiği KKK uygulamaları karşılaştırılmıştır. Her iki araştırmada Sözlü-KKK'nın Yazılı-KKK'ya göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Grafman ve Cates (2010) ise KKK ile Uyarlanmış-KKK'yı karşılaştırmış ve KKK'nın acıcılık kazandırmada biraz daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

KKK'nın acıcılığı geliştirmede kullanılan farklı tekniklerle karşılaştırıldığı araştırmalarda incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda KKK diğer tekniklere göre kiminde daha verimli (Mong ve Mong, 2010) kiminde küçük farklılıklarla daha az etkili (Coddington, Shiyko vd. 2007; Cressey ve Ecbizki, 2008; Mong ve Mong, 2012; Poncy, Skinner ve Jaspers, 2007; Poncy, Skinner ve McCallum, 2012; Rahschulte, 2014; Smith, 2017;) kimisinde de benzer etkiye (Stone, McLaughlin ve Weber, 2002, Saygılı, 2016; Uysal, 2017) sahip olduğu görülmüştür. Dolayısıyla KKK'nın tüm araştırmalarda temel işlemlerde acıcılığı geliştirmede ve doğruluk oranını artırmada etkili bir uygulama olduğu düşünülmektedir.

KKK, uzun yıllardan beri temel işlemlerde hem doğruluğu hem de acıcılığı geliştirmek amacıyla genel eğitimde ve özel eğitimde sıklıkla kullanılan, pekiştirme, dönüt, uygulama şekli, tekrar alıştırmaları, işlemleri yanıtlama biçimleri açısından farklı şekillerde uygulanabilen bir tekniktir. Aynı zamanda çok sayıda deneysel araştırma ile etkililiği de kanıtlanmıştır. Farklı öğrencilerde aynı uygulamaların etkilerinin tekrar tekrar araştırılması, elde edilen sonuçların sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Bu araştırmada da matematik başarısı düşük bir öğrencinin temel çarpma işlemlerinde acıcılığını artırmada KKK tekniğinin etkilerinin tekrar araştırılması ile elde edilen sonuçlarla alana bir katkı sunulabilir. Ayrıca bir öğretmenin temel işlem becerilerinde bir öğrenciye hız kazandırmada çok zorlandığını belirterek araştırmacıdan yardım istemesi ile ortaya çıkan bir gereksinim çerçevesinde bu araştırma desenlenmiştir. Böyle bir gereksinimden yola çıkılarak elde edilen araştırma sonuçlarının hem bilimsel hem de sosyal açıdan önemli bulgulara işaret edeceği düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacı, (1) KKK ile yapılan öğretim uygulamalarının matematik başarısı düşük bir öğrencinin temel çarpma işlemlerinde acıcılık düzeyini artırmaya olan etkisini, (2) öğrencinin ulaşmış olduğu acıcılık düzeyini aradan belli bir süre geçtikten sonra da sürdürüp sürdürmediğini ve (3) araştırmada elde edilen sonuçların sosyal açıdan önemini belirlemektir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Araştırmada tek denekli deneysel desenlerden beceriler (setler) arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Bu modelde uygulamanın etkili olup olmadığı aynı kişide üç farklı davranış aynı uygulama ile test edilerek belirlenir (Tekin-İftar, 2012). Araştırmada *bağımlı değişken*, öğrencinin temel çarpma işlemlerindeki acıcılık düzeyidir. Temel çarpma, tek basamaklı sayılarla tek basamaklı sayıların çarpımını (5x6 gibi) içerir (Baykul, 2006; Stein ve diğerleri, 2006; Yıkılmış Ve Kot, 2017). Araştırmanın *bağımsız değişkeni* ise, KKK ile yapılan öğretim uygulamalarıdır. Araştırmada beceriler arası çoklu yoklama deseninin gereği olarak ilk önce birbirinden bağımsız fakat aynı zorluk düzeyinde 12 temel çarpma işleminden oluşan üç set hazırlanmıştır. Sonra, birinci sette başlama düzeyi verileri toplanırken, ikinci ve üçüncü setlerde yoklama verileri toplanmıştır. Hemen ardından birinci sette öğretim oturumlarına başlanmıştır. Birinci sette öğretim oturumları devam ederken, ikinci ve üçüncü setlerde yoklama verileri toplanmaya devam edilmiştir. Birinci sette kararlı veri elde edilene kadar (üç kez üst üste ölçüt karşılanana kadar) öğretim oturumlarına devam edilmiş ve sonra ikinci set için başlama düzeyi, üçüncü set için yoklama verisi toplanmıştır. Sonra ikinci sette öğretim oturumları devam ederken üçüncü sette yoklama verileri toplanmıştır. Daha sonra ikinci sette kararlı veri elde edilene kadar (üç kez üst üste ölçüt karşılanana kadar) öğretim oturumlarına devam edilmiştir. Son olarak üçüncü sette başlama düzeyi verileri toplanmış ve kararlı veri elde edilene kadar (üç kez üst üste ölçüt karşılanana kadar) öğretim oturumlarına devam edilmiştir.

Katılımcı ve Özellikleri

Araştırmada katılımcıya ait bilgiler kod isim (Esra) kullanılarak açıklanmıştır. Esra, 9 yaşında, genel eğitim ikinci sınıfa (ikinci dönemin son iki ayında) devam eden bir kız öğrencidir. Aynı zamanda bir devlet üniversitesinde gelişimsel yetersizliği olan öğrenciler için özel eğitim hizmeti veren bir araştırma merkezinde haftada dört saat bireysel özel eğitim hizmeti almaktadır. Merkezdeki öğretmeniyle

(uygulamacı) yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencinin matematik ve okuma-yazmada geri olduğu ve matematik öğrenmede güçlük çektiği belirlenmiştir. Hatta öğrenci öğrenme gücüğü şüphesiyle rehberlik araştırma merkezine yönlendirilmiş ve değerlendirilmesi istenmiştir. Ancak aile bunu katı bir şekilde reddettiğinden bir sonuç alınamamıştır. Daha sonra merkezde, uygulamacı tarafından öğrenciye, doğrudan gözleme dayalı temel matematik becerilerinin değerlendirildiği araştırmacı tarafından geliştirilen bir kontrol listesi uygulanmıştır. Kontrol listesi, sayma, dört işlem, basamak değeri ve sözlü problem çözme becerilerini içeren toplam 40 bildirimden oluşan bir ölçme aracıdır. Bildirimler kolaydan zora doğru bir sıra izlemektedir. Kontrol listesinde her temel işlem 10 soru ile değerlendirilmektedir. Uygulanan kontrol listesinin sonuçlarına göre öğrenci 1'den 100'e kadar saymakta, tüm sayma seanslarında (özellikle 5'ten sonrakilerde bazen hata yapmakla birlikte) atlayarak (2'şerli, 3'erli...) ezbere saymakta, temel işlemlerde toplama ve çıkarma işlemlerini %100 doğruluk oranı ile çarpma işlemlerini ise %90 doğruluk oranı ile sergilemektedir. Eldeli toplama ve onluk bozarak çıkarma işlemlerini yapmaktadır. Temel bölme becerisine sahip değildir. Temel çarpma işlemlerini elleri masanın altında parmaklarını kullanarak yapmaktadır. Sosyal karşılaştırma için toplanan verilere dayalı olarak Esra'nın hızı akranlarının seviyesinin oldukça (1 dakikada 3 en fazla çarpma işlemi) altındadır. Snell ve Brown (2014), bir beceriyi % 80 doğruluk ölçütünü karşılayan öğrencilerle akıcılık oturumlarına geçilebileceğini belirtmektedir. Esra, akıcılık oturumları için gerekli önkoşula (çarpma işlemlerini %90 doğruluk oranında yapar) sahiptir.

Uygulamacı

Uygulamacı, gelişimsel yetersizliği olan öğrenciler için özel eğitim hizmeti veren devlet üniversitesine bağlı bir araştırma merkezinde zihin engelliler sınıf öğretmeni olarak görev yapan bir öğretmendir. Aynı zamanda yüksek lisans öğrencisi olan öğretmen altı yıllık bir deneyime sahiptir. Öğretmene araştırmacı tarafından veri toplama süreçleri ve KKK öğretim oturumları video kamera kayıtlarından izletilmiştir. Gerektiğinde kayıt durdurularak öğretmene ek açıklamalar yapılmış ve öğretmenin sorduğu sorular yanıtlanmıştır. Hemen arkasından öğretmene veri toplama süreçleri ve KKK öğretim oturumlarının nasıl yapılacağını gösteren bir yazılı metin verilmiştir. Daha sonra öğretmenden, farklı bir öğrenciyle ön uygulama (veri toplama ve KKK öğretimi) yapması istenmiş ve video kayıtları alınmıştır. Sonra öğretmen ve araştırmacı tarafından bu kayıttaki görüntüler eş zamanlı olarak izlenmiş ve araştırma için geliştirilmiş olan gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği formları uygulanarak güvenilirlik verileri toplanmıştır. Bu verilere göre öğretmen veri toplamada ve KKK basamaklarını uygulamada %100 güvenilir bulunmuştur. Öğretmene araştırmacı tarafından veri toplama ve uygulama sürecini hangi sırayla yapacağını gösteren bir deneysel çalışma planı verilmiştir. Öğretmen, bu plan doğrultusunda uygulamacı olarak çalışmayı yürütmüştür. Uygulamacı aynı zamanda öğrencinin araştırma merkezindeki sınıf öğretmenidir.

Ortam

Araştırmanın tüm oturumları, yaklaşık 8 metrekarelik bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Öğrencinin dikkatini çekecek tüm eşya, nesne ve oyuncaklar ortamdaki kaldırılmıştır. Ortamda bir masa ve uygulamacı ile öğrencinin yan yana oturacağı iki sandalye bulunmaktadır. Veri toplama oturumlarında uygulamacının önünde kayıt çizelgesi, süreölçer ve kalem; öğrencinin önünde ise çalışma yaprağı ve kalem bulunmaktadır. KKK ile yapılan öğretim oturumlarında ise öğrencinin önünde çalışma yaprağı ve kalem bulunmaktadır. Aynı zamanda ortamda (güvenirlik verisi toplamak amacıyla) uygulamacı ile öğrenciyi tam açıyla görecektir şekilde video-kamera çekimi yapan bir kişi vardır. Öğrencinin devam ettiği merkezde öğrencilerin bağımsızlığa ulaştığı her amaç için video çekimleri yapılmaktadır. Öğrenci video kamera ve çekim yapan kişiye aşına olduğundan çalışma sırasında herhangi bir problem davranış çıkamamıştır.

Materyaller

Araştırmada veri toplama ve uygulama oturumlarında kullanılmak üzere birbirinden bağımsız, zorluk düzeyi aynı 12 temel çarpma işleminden oluşan üç set (Tablo 1'e bakınız) oluşturulmuştur. Her bir set için çalışma yaprakları (Tablo 2'ye bakınız) hazırlanmıştır. Çalışma yaprakları, yanıtı olan işlemler, yanıtı

olan işlemlere öğrenci baktıktan sonra kapatabilmesi için kapak ve yanıtı olmayan işlemler olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Çalışma yaprağı dışında araştırmada kalem, süreölçer ve veri toplama formu kullanılmıştır.

Tablo 1.
Temel Çarpma İşlemlerindeki Setler

Set 1	Set 2	Set 3
4x6=	5x5=	6x7=
8x7=	7x6=	7x4=
3x9=	9x4=	8x3=
5x7=	6x3=	9x5=
6x5=	8x4=	4x6=
7x2=	7x8=	7x9=
6x3=	5x9=	4x4=
9x8=	2x9=	9x2=
7x5=	8x6=	5x3=
8x2=	7x3=	8x8=
9x9=	4x5=	7x7=
5x8=	6x6=	5x6=

Tablo 2.
Çalışma Yaprağı

<i>İşlem ve yanıtı okunduktan sonra kapatılacak bölüm</i>	4x6= 24	4x6=
	8x7= 56	8x7=
	3x9= 27	3x9=
	5x7= 35	5x7=
	6x5= 30	6x5=
	7x2=14	7x2=
	6x3=18	6x3=
	9x8= 72	9x8=
	7x5= 35	7x5=
	8x2= 16	8x2=
	9x9= 81	9x9=
	5x8= 40	5x8=

Akıcılık Ölçütünün Belirlenmesi

Akıcılık ölçütü belirlemek amacıyla sosyal karşılaştırma verilerinden yararlanılmıştır. Bu veriler öğrencinin devam ettiği genel eğitim sınıfında okuyan 27 öğrencinin 1 dakikada yaptığı doğru işlem sayısına bakılarak toplanmıştır. Daha sonra elde edilen sonuçların ortalaması hesaplanmıştır. Öğrenciler 1 dakikada ortalama 10 işlem yapmaktadır. Bu doğrultuda öğrencinin ulaşması hedeflenen akıcılık ölçütü, 10 doğru çarpma işlemi olarak belirlenmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmada etkililik, süreklilik, güvenilirlik ve sosyal geçerlik verileri toplanmış ve analiz edilmiştir.

Etkililik ve Süreklilik Verilerinin Toplanması ve Analizi

Araştırmada, KKK tekniğinin temel çarpma işlemlerinde akıcılık kazandırmaya ve sürdürmeye olan etkilerini belirlemek amacıyla her bir set için ayrı ayrı başlama düzeyi, yoklama, uygulama ve süreklilik verileri toplanmıştır. Bu veriler, öğrencinin 1 dakikada doğru yaptığı işlem sayısına bakılarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ise akıcılık veri kayıt formuna kayıt edilmiştir. Bu formun sağ üst

köşesinde öğrencinin adı-soyadı; sol üst köşesinde ise set adı yer almaktadır. Aynı zamanda formda oturum adı, tarih ve saat ve dakikada yapılan doğru yanıt sayılarının kayıt edileceği sütunlar bulunmaktadır. Uygulamacı, veri toplama oturumlarında ortamı düzenledikten sonra öğrenciyle yan yana oturmuştur. Uygulamacı, veri kayıt formunda yer alan ilgili sütuna oturum, saat ve tarih bilgilerini not etmiş ve uygulamaya başlamıştır. Uygulamacı öğrenciye çalışmada ne yapacağını açıklayarak (*benim başla komutumu, bu kağıttaki işlemleri çözmeye başlayacaksın ancak ben süre tutacağım. Bu sürenin sonunda durmanı isteyeceğim. Dur dediğimde hemen kalemimi bırakacaksın. Yapamadığın işlemleri boş bırakabilirsin. İşlemler bittiğinde hala dur demediysem boş bıraktıklarına tekrar bakabilirsin. Hazır başla*) uygulamaya giriş yapmıştır. Uygulamacı daha sonra başla komutuyla birlikte süreölçeri çalıştırmış ve 1 dakika tamamlanınca öğrenciye “dur” demiştir. Öğrencinin 1 dakika içinde doğru yanıtladığı çarpma işlemlerini sayarak veri kayıt formunda ilgili sütuna kayıt etmiştir.

Bu araştırmada, etkililik ve süreklilik verileri grafiksel olarak analiz edilmiş ve grafik niteliksel olarak yorumlanmıştır. Grafik, yatay eksenle KKK ile yapılan öğretim oturumlarının sayısını; dikey eksenle ise öğrencinin temel çarpma işlemlerinde 1 dakikada yaptığı doğru işlem sayısını ifade etmektedir.

Güvenirlilik Verilerinin Toplanması ve Analizi

Araştırmada, bağımlı değişken için gözlemciler arası güvenirlilik, bağımsız değişken için uygulama güvenirliliği verileri toplanmıştır. Bu amaçla araştırmanın veri toplama ve uygulama oturumlarının tamamı video-kamera ile kayıt edilmiştir. Bu kayıtlar bir devlet üniversitesinde görev yapan ve doktora eğitimine devam eden iki bağımsız gözlemci tarafından izlenerek güvenirlilik verileri elde edilmiştir.

Gözlemciler Arası Güvenirlilik Verilerinin Toplanması ve Analizi

Gözlemciler arası güvenirlilik, birbirinden bağımsız iki gözlemcinin eş zamanlı olarak hedef beceriyi tekrar değerlendirmeleri ve değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması ile elde edilir (Erbaş, 2012). Araştırmada uygulamacının gerçekleştirdiği veri toplama oturumlarının görüntüleri, iki gözlemci tarafından eş zamanlı ve birbirinden bağımsız olarak izlenmiş ve öğrencinin dakikada yaptığı işlem sayısına yönelik tekrar veri toplanmıştır. Gözlemciler arası güvenirlilik verileri, başlama düzeyi, yoklama, uygulama ve süreklilik oturumlarının %20'sinde her bir set için ayrı ayrı toplanmıştır. Gözlemcilerin kayıt tutması için acıklık veri kayıt formu, amaç ve uygulama yönergesi değiştirilerek gözlemciler arası güvenirlilik formuna dönüştürülmüştür.

Gözlemciler arası güvenirlilik verileri, uygulamacı ve bağımsız iki gözlemcinin bağımlı değişkene yönelik topladığı veriler birbiriyle karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Bu veriler analiz edilirken, *görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı) X 100* formülü kullanılmıştır (Erbaş, 2012). Tablo 3'te görüldüğü gibi uygulamacı, tüm oturumlarda her sette %100 güvenilir veri toplamıştır.

Tablo 3.

Gözlemciler Arası Güvenirlilik Bulguları

	Başlama Düzeyi	Yoklama	Uygulama	Süreklilik
Set1	%100	%100	%100	%100
Set 2	%100	%100	%100	%100
Set 3	%100	%100	%100	%100

Uygulama Güvenirliliği Verilerinin Toplanması ve Analizi

Araştırmada, uygulamacının KKK'nın uygulama basamaklarını doğru uygulayıp uygulamadığını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından uygulama güvenirliliği formu geliştirilmiştir. Bu form altı bölümden oluşmaktadır. Her bölümün altında ise gözlenecek farklı sayıda davranışlar vardır. Her davranışın karşısında ise, gözlemcilerin uygulamacının yerine getirdiği davranışları gözlemledikten sonra kayıt edecekleri “evet” ve “hayır” sütunları bulunmaktadır. Uygulama güvenirliliği verileri, gerçekleştirilen KKK oturumlarının %20'sinde her bir set için ayrı ayrı toplanmıştır.

Araştırmada uygulama güvenilirliği verileri, *gözlenen uygulamacı davranışları / planlanan uygulamacı davranışları X 100* formülü (Erbaş, 2012) kullanılarak analiz edilmiştir. Tablo 4'te görüldüğü gibi uygulamacı, KKK'yı uygulamada birinci sette %99,6, ikinci ve üçüncü setlerde %100 oranında güvenilir bulunmuştur.

Tablo 4.
Uygulama Güvenirliği Bulguları

	Set 1	Set 2	Set 3
Araç-gereçleri hazırlama	%100	%100	%100
Ortamı düzenleme	%100	%100	%100
Çalışmaya giriş	%98	%100	%100
Dikkat işareti	%100	%100	%100
KKK Uygulama	%100	%100	%100
Çalışmayı sonlandırma	%100	%100	%100

Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın sosyal açıdan önemini belirlemek amacıyla sosyal geçerlik verileri toplanmıştır. Veriler, uygulamacı (öğretmen) ve öğrenci görüşleri alınarak ve sosyal karşılaştırma verisi toplanarak elde edilmiştir.

Öğrenci ve Uygulamacının Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması ve Analizi

Öğrencinin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından öğrenci sosyal geçerlik formu geliştirilmiştir. Formun amacı, KKK tekniğinin güçlü ve zayıf yönlerini ve öğrenci üzerindeki etkilerini belirlemektir. Form, altı kapalı, iki açık uçlu olmak üzere toplam sekiz sorudan oluşmaktadır. Sürecin tamamlanmasının hemen arkasından uygulamacı öğrenciye soruları okuyarak kendisi uygulamıştır. Daha sonra elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir.

Uygulamacının görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından uygulamacı sosyal geçerlik formu geliştirilmiştir. Formun amacı, KKK tekniğinin güçlü ve zayıf yönlerini, uygulanabilirliğini ve öğrenci üzerindeki etkilerini belirlemektir. Form, sekiz kapalı, iki açık uçlu soru olmak üzere toplam 10 sorudan oluşmaktadır. Form, süreç tamamlandıktan hemen sonra uygulamacıya verilmiş ve soruları yanıtlaması istenmiştir. Daha sonra elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir.

Sosyal Karşılaştırma Verilerinin Toplanması ve Analizi

Araştırmada, öğrencinin KKK öğretim oturumları sonunda çarpma işlemlerinde ulaşılmış olduğu akıcılık düzeyinin, aynı sınıfa devam eden akranlarının seviyesine ulaşip ulaşmadığını belirlemek amacıyla sosyal karşılaştırma verisi toplanmıştır. Araştırma için hazırlanmış olan setlerde yer alan işlemlerin yerleri değiştirilerek toplam 36 sorudan oluşan bir çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Daha sonra çalışma yaprağı öğrencinin devam ettiği genel eğitim sınıfındaki arkadaşlarına uygulanarak akranların 1 dakikada kaç doğru çarpma işlemi yaptıkları belirlenmiştir. Uygulama, öğrencinin okulunda araştırmacı tarafından gruba aynı anda uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Aynı çalışma yaprağı Esra'ya deney sürecinden önce ve sonra iki kez uygulanarak akıcılık düzeyi belirlenmiştir. Daha sonra grubun dakikada yaptığı doğru işlem sayılarının ortalaması hesaplanarak ölçüt belirlenmiştir. Bu ölçüt uygulamadan önce ve sonra elde edilen öğrenci performansı (akıcılık düzeyi) ile karşılaştırılarak veriler sütun grafikte analiz edilmiştir.

Deney Süreci

Araştırmada deney süreci, süreklilik oturumları hariç 18 iş gününde tamamlanmıştır. Her sette başlama düzeyi, yoklama, uygulama ve süreklilik oturumlarına yer verilmiştir.

Başlama Düzeyi Oturumları

KKK öğretim oturumlarından hemen önce her set için üst üste üç oturum başlama düzeyi verisi toplanmıştır. Oturumlarda öğrencinin 1 dakikada yaptığı doğru işlem sayısına bakılmıştır.

Yoklama Oturumları

KKK ile yapılan öğretim oturumlarının öğrencinin acıcılık düzeyine olan etkisini belirlemek amacıyla yoklama verileri toplanmıştır. Bir sette bir yandan başlama düzeyi verisi toplanırken ve uygulama oturumları devam ederken, diğer setlerde de yoklama verileri toplanmıştır. Oturumlarda öğrencinin 1 dakikada yaptığı doğru işlem sayısına bakılmıştır. İkinci sette 3, üçüncü sette 6 oturum yoklama verisi toplanmıştır.

Uygulama Oturumları

Her sette başlama düzeyi verilerinin toplanmasının ardından uygulama oturumları başlamıştır. Her sette oturumlar, öğrenci acıcılık ölçütüne ulaşıncaya kadar devam etmiştir. Daha sonra üst üste üç oturum kararlı veri elde edilince öğretim oturumlarına son verilmiştir. Uygulama oturumları birinci sette 9, ikinci ve üçüncü setlerde 10 oturum sürmüştür. Oturum süreleri, ilk oturumlarda 7-8 dakikada tamamlanırken, öğrenci KKK'yı uygulamada ustalaştıkça ve hata oranı azaldıkça bu süre ortalama 4 dakikaya kadar düşmüştür. Bir günde iki öğretim oturumu yapılmıştır. Öğretim oturumlarının arasında 45 dakika ara verilmiştir. Her öğretim oturumunun tamamlanmasından 5 dakika sonra ise öğrencinin 1 dakikada yaptığı doğru işlem sayısı belirlenerek uygulama oturumları için veri toplanmıştır.

KKK öğretimleri başlamadan önce uygulamacı, öğrenciye çalışma yapraklarını kullanarak KKK'yı uygulamayı öğretmiştir. Uygulamacı ortam ve materyalleri hazırladıktan sonra öğrenciyle yan yana oturmuştur. Öğrenciye çalışma yaprağını nasıl kullanacağını anlatmış ve araştırmada kullanılan setlerden farklı bir set ile deneme oturumu gerçekleştirmiştir. Deneme oturumunda uygulamacı, (1) öğrenciye “*İlk işlemi oku ve yanıtı söyle*” diyerek, öğrenciden kapalı bölümü açmasını ve işlemi okumasını istemiştir. Bu öğrencinin doğru yanıt görmesini sağlamıştır. Sonra (2) “*İşlemi kapat*” diyerek öğrencinin çalışma yaprağını tekrar kapatmasını istemiştir. Sonra (3) “*Bak burada aynı işlem var. Şimdi bu işlemi yanıtla*” diyerek işlemi yapmasını istemiştir. Daha sonra (4) “*Şimdi kapalı bölümü aç*” diyerek kapalı bölümü açmasını istemiş ve (5) “*Şimdi kendi yanıtınla, yazılı olan yanıtı karşılaştı*” diyerek kendi yanıtı ile diğer yanıtı karşılaştırmasını istemiştir. Öğrenci doğru yanıt ürettiyse, *yanıtın doğru mu? Bak, doğruysa sonraki işleme geçebilirsin*; yanlış yanıt ürettiyse, *yanlış yanıtın üzerine çiz ve doğrusunu yazarak bir sonraki işleme geç* şeklinde dönütler vererek sette yer alan tüm işlemlerde benzer süreç tekrar edilmiştir. Uygulamacı, tüm aşamalarda öğrenciye “*evet işlemi okudun, harikasin işlemi kapattın, açtın*” vb. gibi onaylayıcı dönütler vererek pekiştirmiştir. Daha sonra gerçek uygulama oturumlarına geçilmiştir. Uygulama oturumlarında uygulamacı, öğrenciye yapması gerekenleri kısaca hatırlatarak çalışmaya giriş yapmıştır. Sonra “*Hazır görünüyorsun hadi başlayalım*” diyerek dikkat işareti vermiştir. Daha sonra sırasıyla izleyen basamakları tablo 5’te görüldüğü şekliyle gerçekleştirmiştir. İlk oturumlarda uygulamacı sürecin uygulanması için daha çok ipucu verirken, daha sonra “*bak, kapat, karşılaştı, harikasin diğerine geç*” gibi kısa komutlarla öğretim oturumlarını tamamlamıştır.

Tablo 5.

KKK Uygulama Oturumu

Uygulamacı Davranışları	Öğrenci Davranışları
1. “ <i>İlk işlemi ve yanıtını oku</i> ” der.	1. <i>İşlemi ve yanıtını okur.</i>
2. “ <i>Şimdi o bölümü kapat</i> ” der.	2. <i>Kapatır.</i>
3. “ <i>Evet harikasin. Şimdi yazılı olan aynı işlemin yanıtını karşısına yaz</i> ” der.	3. <i>Yanıtı yazar.</i>
4. “ <i>Çok güzel, kapalı bölümü aç ve yanıtına bak</i> ” der.	4. <i>Kapalı bölümü açar ve yanıtına bakar.</i>
5a. <i>(Yanıt doğruysa)</i> “ <i>Senin verdiğin yanıt doğru mu?</i> ” der.	5a. “ <i>Evet doğru</i> ” der.
6a. “ <i>O zaman bir sonraki işleme geç</i> ” der.	6a. <i>Bir sonraki işlemi okur.</i>
5b. <i>(Yanıt yanlışsa)</i> “ <i>Senin verdiğin yanıt doğru mu?</i> ” der.	5b. “ <i>Yanlış</i> ” der.
6b. “ <i>O zaman üzerine kalemlerle çiz ve doğru yanıtı yaz</i> ” der.	6b. <i>Yanlış yanıtın üzerine çizer ve doğru yanıtı hemen yanına yazar.</i>
7. “ <i>Harikasin, şimdi sıradaki işleme geç</i> ” der.	7. <i>Bir sonraki işleme geçer ve tüm işlemleri benzer şekilde tamamlar.</i>

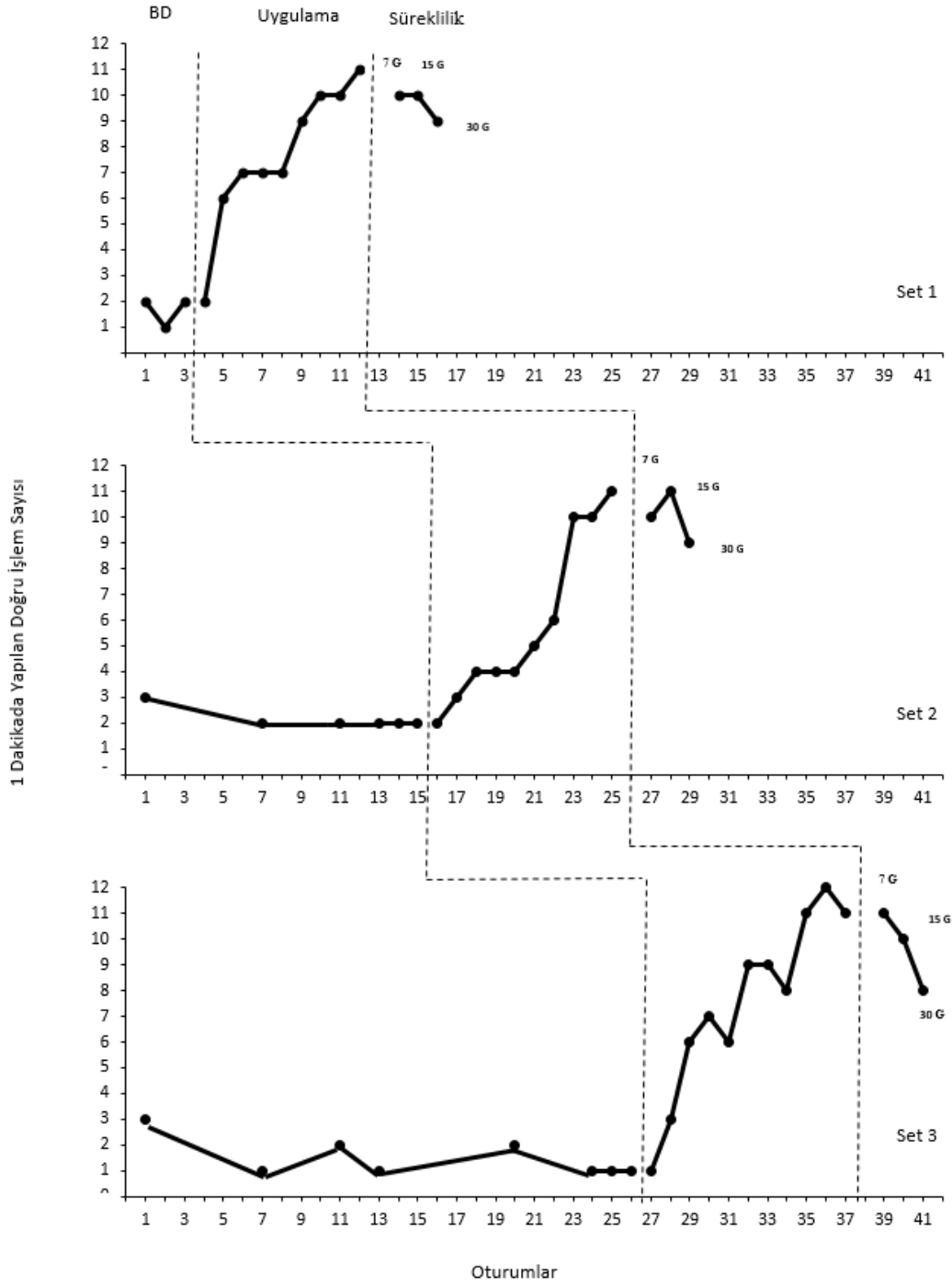
Süreklilik Oturumları

Öğrencinin ulaşmış olduğu akıcılık düzeyini aradan belli bir süre geçtikten sonra da sürdürüp sürdürmediğini belirlemek amacıyla, her bir set için yapılan KKK öğretim oturumları sona erdikten 7, 15 ve 30 gün sonra süreklilik oturumları yapılmıştır. Oturumlarda öğrencinin 1 dakikada yaptığı doğru işlem sayısına bakılmıştır.

Sonuçlar

Araştırmanın amacı kapsamında etkililik, süreklilik ve sosyal geçerliğe yönelik olarak elde edilen sonuçlar sırasıyla açıklanmıştır.

Şekil 1’de görüldüğü gibi Esra, birinci sette toplanan başlama düzeyi verilerinde dakikada en az 1, en fazla 2 temel çarpma işlemini doğru yanıtlamıştır. Esra ilk sette, yedinci oturumda akıcılık ölçütüne ulaşmış ve üst üste üç oturum kararlı performans sergilemiştir. Birinci sette başlama düzeyi verileri toplanırken ve öğretim uygulamaları devam ederken, ikinci ve üçüncü setlerde toplanan yoklama verilerinde Esra, ikinci sette en az 2, en fazla 3, üçüncü sette ise, en az 1, en fazla 3 çarpma işlemine doğru yanıt vermiştir. Esra’nın akıcılık düzeyi, birinci sette KKK öğretim oturumlarıyla birlikte (başlama düzeyindeki verilerden uzaklaşarak) artarken, ikinci ve üçüncü setlerde alınan başlangıç yoklamaları ile son yoklamalarda aynı düzeyde kalmıştır.



Şekil 1. Esra'nın tüm setlerde başlama düzeyi, uygulama ve süreklilik oturumlarında temel bölme işlemlerindeki akıcılık düzeyi

Esra, ikinci sette toplanan başlama düzeyi verilerinde tüm oturumlarda dakikada 2 temel çarpma işlemini doğru yanıtlamıştır. Esra ikinci sette, sekizinci oturumda akıcılık ölçütüne ulaşmış ve üst üste üç oturum kararlı performans sergilemiştir. İkinci sette başlama düzeyi verileri toplanırken ve öğretim uygulamaları devam ederken, üçüncü sette yoklama verileri toplanmıştır. Yoklama oturumlarında Esra, üçüncü sette en az 1, en fazla 3 çarpma işlemine doğru yanıt vermiştir. Esra'nın akıcılık düzeyi, ikinci

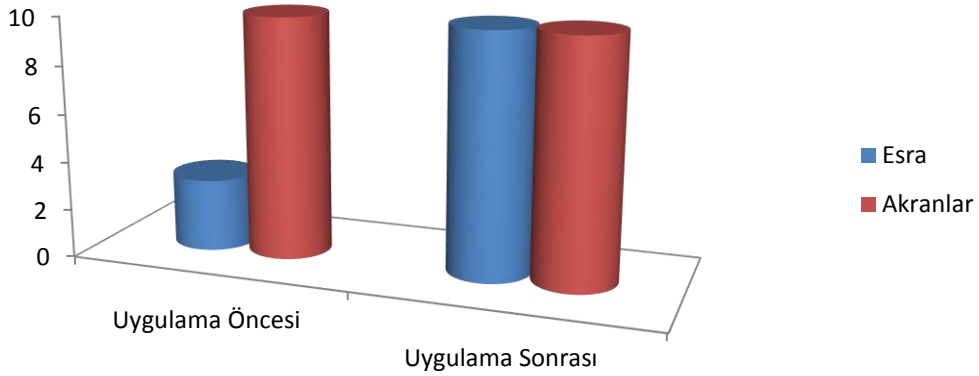
sette KKK öğretim oturumlarıyla birlikte (başlama düzeyindeki verilerden uzaklaşarak) artarken, üçüncü sette alınan başlangıç yoklamaları ile son yoklamalarda aynı düzeyde kalmıştır. Esra üçüncü sette toplanan başlama düzeyi verilerinde tüm oturumlarda dakikada 1 temel çarpma işlemini doğru yanıtlamıştır. Esra, üçüncü sette sekizinci oturumda akıcılık ölçütüne ulaşmış ve üst üste üç oturum kararlı performans sergilemiştir. Bu nedenle tüm setlerde KKK öğretim oturumlarında elde edilen verilerden oluşan eğriler, başlama düzeyindeki eğrilerden giderek uzaklaşmıştır. Aynı zamanda bir sette uygulamalar devam ederken, diğer setlerde yapılan yoklamalardaki eğriler aynı düzeyde kaldığından, öğrencide meydana gelen değişimin KKK uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuç olarak KKK tekniği ile yapılan öğretimler, tüm setlerde öğrencinin temel çarpma işlemlerindeki akıcılık düzeyini artırmada etkilidir.

Şekil 1’de görüldüğü gibi Esra’nın ulaşmış olduğu akıcılık düzeyini aradan belli bir süre geçtikten sonra da sürdürüp sürdürmediğini belirlemek amacıyla uygulama evresi tamamlandıktan 7, 15 ve 30 gün sonra süreklilik verileri toplanmıştır. Birinci sette Esra, 7. günde dakikada 10, 15. günde 10 ve 30. günde 9 temel çarpma işlemini doğru yanıtlamıştır. İkinci sette 7. günde dakikada 10, 15. günde 11 ve 30. günde 9 temel çarpma işlemini doğru yanıtlamıştır. Üçüncü sette ise 7. günde dakikada 11, 15. günde 10 ve 30. günde 8 temel çarpma işlemini doğru yanıtlamıştır. Esra tüm setlerde çarpma işlemlerinde ulaşmış olduğu akıcılık düzeyini 7 ve 15. günlerde sürdürmekle birlikte 30. günde akıcılık düzeyinde azalma meydana gelmiştir. Ancak azalmaya rağmen Esra’nın çarpma işlemlerindeki akıcılık düzeyi başlama düzeyinden oldukça yukarıdadır. Bu nedenle KKK ile yapılan öğretimlerin aradan belli bir süre geçtikten sonrada akıcılık düzeyini sürdürmeyi sağladığı düşünülmektedir.

Uygulama sürecinin tamamlanmasından hemen sonra uygulamacı, KKK’nın etkili ve kullanışlı bir yöntem olup olmadığı, daha sonra başka öğrencilerde ve becerilerin öğretiminde kullanıp kullanmayacağı, başkalarına KKK tekniğini tavsiye edip etmeyeceği, öğrencinin KKK uygulamalarından zevk alıp almadığı ve öğrencinin performansında meydana gelen değişimin bulunduğu ortamlarda öğrenciye sağladığı yararları belirlemeye yönelik soruların kapalı uçlu sorulara olumlu yanıtlar vermiştir. Uygulamacıya aynı zamanda KKK’nın olumlu ve olumsuz yanları olup olmadığına yönelik iki açık uçlu soru sorulmuştur. Bu sorulara uygulamacı, *hızlı bir biçimde öğrencinin performansını artırmada KKK tekniğinin çok işe yaradığını, üstelik bunun sadece 5 dakika gibi kısa süreleri alan öğretimler ile gerçekleşmiş olmasının çok olumlu olduğunu* belirtmiştir. Aynı zamanda *sadece çalışma yapraklarının hazırlanmasını gerektiren çok kullanışlı ve sürekli kullanacağı bir yöntem olduğunu ve olumsuz bir yan bulamadığını* belirterek KKK hakkında olumlu görüşler bildirmiştir.

Uygulama sürecinin tamamlanmasından hemen sonra öğrenci, KKK ile yapılan öğretim uygulamalarının hoşuna gidip gitmediği, KKK’yı uygularken zorlanıp zorlanmadığı, performansındaki değişimin diğer okulundaki öğretmeni ve anne-babasının hoşuna gidip gitmeyeceği, çarpma işlemlerini hızlı yapmasının daha zor matematik becerilerini öğrenmesini kolaylaştırıp kolaylaştırmadığını belirlemeye yönelik soruların kapalı uçlu sorulara olumlu yanıtlar vermiştir. Sürecin hoşuna giden ve gitmeyen yanlarının sorulduğu açık uçlu sorulara ise *çarpmayı hızlı yapmaktan çok mutlu olduğunu* belirten bir yanıt vererek olumlu görüş bildirmiştir.

Şekil 2’de görüldüğü gibi Esra’nın akıcılık düzeyi, akranların akıcılık düzeyi ortalamalarıyla karşılaştırıldığında, Esra KKK ile yapılan öğretim oturumlarından önce temel çarpma işlemlerinde akranlarından 7 işlem daha az performans sergilemiştir. KKK ile yapılan öğretim oturumlarından sonra ise akranlarının ortalaması ile aynı düzeyde (10 çarpma işlemi) performans sergileyerek akranlarının seviyesine ulaşmıştır.



Şekil 2. Esra'nın temel çarpma işlemlerindeki akıcılık düzeyi sosyal karşılaştırma bulguları

Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın ilk bulgusu, KKK ile yapılan öğretim uygulamalarının matematik başarıları düşük öğrencinin temel çarpma işlemlerinde akıcılık düzeyini artırmada etkili olduğudur. Bu bulgu, benzer araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir (Alptekin ve diğerleri 2016; Carr, 2016; İşitmez, 2006; Kitchens, 2012; Lee ve Tingstrom, 1994; Poff ve diğerleri 2012; ; Poncy ve Skinner, 2011; Skinner ve diğerleri 1989; Skinner ve diğerleri, 1993; Stading ve diğerleri 1996). Bu araştırmanın bulguları ve yapılan diğer araştırmaların bulgularından yola çıkarak dört işlem becerilerinde doğruluk ve akıcılık oranını artırmada KKK'nın etkili bir yöntem olduğunu söyleyebiliriz.

Bu araştırmada KKK'nın etkili çıkmasının nedeni, bir çok araştırmacının da belirttiği gibi (Grafman ve Cates, 2010; Joseph vd., 2012; Lee ve Tingstrom, 1994; Skinner ve diğerleri 1989; Skinner ve diğerleri 1991; Skinner ve diğerleri 1993; Skinner ve diğerleri 1997; Stocker ve Kubina, 2017) KKK'nın uygun tepkiyi gözleme imkanı sunan, doğru tepki oranını artıran, tepkiye anında dönüt sağlayan, çok sayıda öğrenme fırsatları sunan ve öğrencinin kendini değerlendirmesine imkan veren bir teknik olmasıdır. Ayrıca birçok araştırmacı akıcılığın geliştirilmesinde sık aralıklarla yapılan kısa süreli alıştırma oturumlarının çok daha etkili sonuçlar doğurduğunu savunmaktadır (Carnine ve diğerleri 1997; Johson ve Layng, 1996; Kame'enui ve diğerleri 2002; Özyürek, 2009; Stein ve diğerleri 2006; Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2016; Wolery ve diğerleri 1992). KKK tekniği de kısa süreli sık oturumlarla öğretim sunmaya imkan sunan bir uygulamadır ve etkili olmasının bir başka nedeni olarak düşünülebilir. Ayrıca araştırmada sosyal geçerliğe yönelik elde edilmiş bulgularda da uygulamacı bu fikri destekleyen bir görüş bildirmiştir. Uygulamacı, KKK tekniğinin hızlı bir biçimde öğrencinin performansını artırmada çok işe yaradığını, üstelik bunun sadece 5 dakika gibi kısa süreleri alan öğretimler ile gerçekleşmiş olmasının çok olumlu olduğunu belirtmiştir. Alanda görev yapan özel gereksinimli öğrencilerle çalışma deneyimi olan bir öğretmenin böyle bir fikri belirtmesi araştırma sonuçlarının önemini artırmıştır.

Araştırmada aynı zamanda öğrencinin çarpma işlemlerinde ulaşılmış olduğu akıcılık düzeyini 7, 15 ve 30 gün sonrada sürdürüp sürdürmediği araştırılmıştır. Araştırmada KKK ile yapılan öğretimlerin aradan belli bir süre geçtikten sonrada akıcılık düzeyini sürdürmeyi sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, KKK ile yapılan birçok araştırma bulgusu ile benzerlik göstermektedir (Lee, 2014; Lee ve Tingstorm, 1994; Mong ve Mong, 2010; Poncy ve diğerleri 2007; Rahschulte, 2014; Saygılı, 2016; Skinner ve diğerleri 1989; Skinner ve diğerleri 1993; Poncy ve Skinner, 2011). Ancak 30. günde alınan sürdürme verilerinde öğrencinin düzeyi hala yüksek oranda olmakla birlikte ulaşılan akıcılık düzeyinde bir azalma meydana gelmiştir. Bu sonuç, aradan geçen süre uzadıkça sürdürmenin devam edip etmeyeceğiyle ilgili soru işaretleri uyandırmıştır. Ancak Skinner ve diğerleri (1993)'nin yaptığı araştırmada öğrenciler ulaşılmış olduğu performanslarını KKK uygulamalarından 8 ay sonrada sürdürmüşlerdir. Bu araştırma sonucu sürdürmenin büyük oranda devam edeceğine dair bir izlenim oluştursa da, 30 günden daha uzun süre

sonra da öğrencilerin akıcılık düzeyinin yüksek oranda devam edip etmediğinin araştırılması gerektiği düşünülmektedir. Buna rağmen bu araştırma ve diğer araştırmaların bulgularına göre KKK'nın edinilen temel matematik becerilerini sürdürmeyi sağlamada etkili bir teknik olduğu söylenebilir. KKK'nın çok sayıda alıştırmaya fırsat sunan bir teknik olması nedeniyle bu ve diğer araştırmalarda sürdürmeyi sağlamada etkili sonuçlar elde edildiği düşünülmektedir. Birçok uzman da kalıcılığı sağlamada bol sayıda alıştırmaya yapmanın önemine ısrarla vurgu yapmaktadır (Carnine, 1997; Carnine, ve diğerleri, 1997; Özyürek, 2009; Stein ve diğerleri 2006; Reys, Lindquist, Lamnbđin ve Smith, 2009). Ayrıca matematikte yeni beceriler daha önce öğrenilen becerilerin üzerine inşa edilerek öğrenilir. Bu nedenle edinilen becerilerin sürdürülmesi matematik disiplin alanında çok önemli bir konudur (Gurganus, 2017; Hasselbring ve diğerleri 1987; Hinton ve diğerleri 2014; Mercer ve Miller, 1992; Woodward, 2006). Bu durumda matematik becerilerinin öğretimiyle meşgul olan öğretmenlerin edinilen beceriyi sürdürmeyi sağlayan teknikleri kullanmaları da bir o kadar önemlidir. KKK temel matematik becerilerinin kalıcılığını sağlamada etkili ve kullanışlı bir yöntem olduğuna göre alanda görev yapan uygulamacı ve öğretmenlere kullanmaları için önerilebilir.

Araştırmanın sosyal geçerliğe yönelik öznel değerlendirme bulguları, araştırmaya katılan öğrenci ve uygulamacının KKK tekniği ve elde edilen sonuçların öğrenci üzerindeki etkilerine yönelik olumlu görüşlere sahip olduğu yönündedir. Uygulamacı, KKK'nın etkili ve kullanışlı bir yöntem olduğunu, daha sonra başka öğrencilerde kullanacağını, KKK tekniğini başkalarına tavsiye edeceğini ve öğrencinin performansını olumlu yönde değiştirdiğini belirtmiştir. Bu bulgu, başka araştırma bulgularıyla da benzerlik göstermektedir (Grafman ve Cates, 2010; Johson, 2014; Lee, 2014; Kitchens, 2012; Lee ve Tingstrom, 1994; Poncy ve Skinner, 2011; Rahschulte, 2014). Öğrenci ise, yapılan görüşmelerde KKK uygulamasından hoşlandığını, KKK'yı uygularken zorlanmadığını, performansındaki değişimin diğer okulundaki öğretmeni ve anne-babasını mutlu edeceğini, aynı zamanda daha zor matematik becerilerini öğrenmesini kolaylaştıracağını ve çarpma işlemlerini hızlı yapmanın onu çok mutlu ettiğini belirtmiştir. Bu bulgu, birçok araştırmada elde edilen bulgularla paraleldir (Coddington, Shiyko vd., 2007; Grafman ve Cates, 2010; Johson, 2014; Mong ve Mong, 2010; Poncy ve Skinner, 2011; Rahschulte, 2014; Saygılı, 2016; Uysal, 2017). Sosyal geçerliğe yönelik elde edilen öznel değerlendirme bulguları, araştırmada KKK'ya yönelik elde edilen diğer bulguların önemini daha da artırmaktadır.

Araştırmanın sosyal geçerliğe yönelik sosyal karşılaştırma bulguları, öğrencinin çarpma işlemlerindeki akıcılık düzeyinin akranlarının seviyesine ulaştığını göstermektedir. Araştırmanın sosyal karşılaştırma verileri, KKK'nın akıcılığı geliştirmede başarılı bir uygulama olduğunun bir göstergesi olarak düşünülebilir. Saygılı (2016) ve Uysal (2017)'in yaptığı araştırmalarda da sosyal karşılaştırma verileri toplanmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir. KKK ile yapılan araştırmalarda sosyal karşılaştırma verisi toplanan araştırma sayısı görüldüğü gibi oldukça azdır. Araştırmadan elde edilen verilerin bu açıdan alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca diğer iki araştırmadan farklı olarak bu araştırmada sosyal karşılaştırma verilerinin, benzer eğitim fırsatlarının sunulduğu (öğrencinin devam ettiği okuldaki) akranlardan elde edilmiş olması, araştırma sonuçlarının önemini artırmaktadır. Sürece katılan kişilerin görüşlerinin belirlenmesi ve akran performanslarıyla karşılaştırma yapılması bir araştırmanın sosyal geçerliğini güçlendiren önemli veri toplama kaynaklarıdır. Ayrıca araştırma sonuçlarının sürdürülebilirliği de sosyal geçerlikte önemli bir bilgi kaynağı olarak düşünülmektedir (Vuran ve Sönmez, 2008). Bu araştırmada öğrencinin ulaştığı performansının öğretim sona erdikten sonra sürdürüyor olması, araştırma sonuçlarının önemini artıran bir başka öge olarak değerlendirilebilir.

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar tek bir denekle sınırlıdır. Araştırma sonuçlarının genellenmesi açısından daha çok sayıda katılımcı ile benzer araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Ancak araştırmada KKK'nın etkilerinin üç farklı set ile test edilmesi ve bu setlerdeki yoklama verilerinde araştırmanın başından sonuna kadar benzer sonuçların elde edilmesi araştırmadan elde edilen sonuçları güçlendirmektedir. Araştırmada diğer bir sınırlılık ise genelleme verisinin toplanamamasıdır. Araştırma planlanırken, öğrenci iki eğitim ortamına birden devam ettiği için öğrencinin bir ortamda kazandığı bir davranışı diğer eğitim ortamına genellemesinin önemli olduğu düşünülmüştür. Bu amaçla öğrencinin diğer okulundaki öğretmeninden genellemeye yönelik veri

toplamaı istenmiştir. Öğretmen çalışmanın başında işbirliği içine girerek genelleme verisi toplamış, ancak araştırma tamamlandıktan sonra veli ile yaşadığı sıkıntıları gerekçe göstererek genellemeye ilişkin veri toplamayı reddetmiştir. Bu durum genelleme sonuçlarının ne olduğunun belirlenmesine ve farklı bilgilere dayalı (arpmanın yer değiştirme özelliğine genelleme gibi) genelleme verisinin toplanmasına engel olmuştur. Bu nedenle genelleme verilerinin de toplandığı yeni araştırmalar planlanabilir.

KKK' ile yapılan araştırmalar incelendiğinde, özel eğitim ve genel eğitim ortamlarında farklı özelliklere sahip (normal gelişim gösteren, matematik başarısı düşük ya da davranış bozukluğu, öğrenme güçlüğü ve görme yetersizliği gösteren) ğrencilere uygulanmış ve etkili olduğu belirlenmiştir (Alptekin ve diğerleri 2016; Carr, 2016; İşitmez, 2006; Kitchens, 2012; Lee ve Tingstrom, 1994; Poff ve diğerleri 2012; Skinner ve diğerleri 1989; Skinner ve diğerleri, 1993; Stading ve diğerleri 1996). Ayrıca uzmanlar öğrenciler açısından pek çok yararının olduğunu, maliyetsiz ve kullanımı kolay bir teknik olduğunu belirtmektedir (Poff, ve diğerleri 2012; Skinner ve diğerleri 1992). Aynı zamanda bu araştırmada olduğu gibi birçok araştırmanın sosyal geçerlik bulguları, KKK'nın uygulaması kolay, öğretmenler tarafından rahatlıkla kullanılabilir, öğrenciler tarafından sevilen bir teknik olduğunu göstermektedir (Coddington ve diğerleri 2007; Grafman ve Cates, 2010; Johnson, 2014; Lee, 2014; Kitchens, 2012; Lee ve Tingstrom, 1994; Mong ve Mong, 2010; Rahschulte, 2014; Saygılı, 2016; Uysal, 2017). Bütün bu veriler işığında hem genel eğitimde, hem özel eğitimde farklı özellikteki çocuklara çalışan uzman, uygulamacı ve öğretmenlere, öğrencilerde temel matematik becerilerine akıcılık geliştirmek için KKK'yı kullanmaları tavsiye edilebilir. Aynı araştırma gruba yönelik olarak desenlenebilir ve benzer araştırma sonuçlarıyla tartışılarak alana önemli katkılar sunulabilir. Ayrıca geniş bir örneklem ile ilkokul ğrencilerinin temel işlemlerdeki akıcılık düzeylerini belirlemeye yönelik standart ölçütlerin belirlendiği bir norm çalışması yapılması, ulusal alanyazındaki önemli bir eksikliğin giderilmesine yönelik önemli bir adım olabilir. Bu ltler belirlendiğinde, bu türdeki araştırmalardan elde edilen sonuçlarının anlamlılık düzeyinin daha da artacağı düşünülmektedir.

References

- Alptekin, S., Vural, M., & Aksoy, Y. (2016). Matematik performansı düşük öğrencide toplama işlemi yapma akıcılığını artırmaya yönelik örnek uygulama: Keşfet-kopyala-karşılaştır (cover-copy-compare). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 103-116.
- Baykul, Y. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimi* (9. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Becker, A., McLaughlin, T., Weber, K. P., & Gower, J. (2009). The effects of copy, cover and compare with and without additional error drill on multiplication fact fluency and accuracy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(2), 747-760. Retrieved August, 01, 2018, <https://www.researchgate.net/publication/288047647>
- Benson, G. (2013). *The effects of cover, copy, and compare, performance feedback and rewards on the mathematical calculation skills of students identified with math difficulty*. Unpublished doctoral dissertation, The City University, New York.
- Burns, M. K. (2005). Using incremental rehearsal to increase fluency of single-digit multiplication facts with children identified as learning disabled in mathematics computation. *Education & Treatment of Children (ETC)*, 2(3), 237-249.
- Burns, M. K., Coddling, R. S., Boice, C. H., & Lukito, G. (2010). Meta-analysis of acquisition and fluency math interventions with instructional and frustration level skills: Evidence for a skill by treatment interaction. *School Psychology Review*, 39(1), 69-83.
- Carnine, D. (1997). Instructional design in mathematics for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 130-141.
- Carnine, D., Jitendra, A., & Silbert, J. (1997). A descriptive analysis of mathematics curricular materials from a pedagogical perspective. *Remedial and Special Education*, 18(2), 66-81.
- Carr, L. (2016). *Using cover, copy, and compare to improve math fluency for struggling students*. Unpublished master's thesis, Saint Mary's College of California, California.
- Cates, G. L., & Rhymer, K. N. (2003). Examining the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance: An instructional hierarchy perspective. *Journal of Behavioral Education*, 12(1), 23-34. doi:1053-0819/03/0300-0023/0
- Cawley, J. F., & Miller, J. H. (1989). Cross-Sectional comparisons of the mathematical performance of children with learning disabilities are we on the right track toward comprehensive programming?. *Journal of Learning Disabilities*, 22(4), 250-254. doi:10.1177/002221948902200409
- Coddling, R. S., Eckert, T. L., Fanning, E., Shiyko, M., & Solomon, E. (2007). Comparing mathematics interventions: The effects of cover-copy-compare alone and combined with performance feedback on digits correct and incorrect. *Journal of Behavioral Education*, 16(2), 125-141. doi: 10.1007/s10864-0069006-x
- Coddling, R. S., Shiyko, M., Russo, M., Birch, S., Fanning, E., & Jaspén, D. (2007). Comparing math interventions: Does initial level of fluency predict intervention effectiveness?. *Journal of School Psychology*, 45(6), 603-617. doi: org/10.1016/j.jsp.2007.06.005
- Cressey, J., & Ezbicki, K. (2008). *Improving automaticity with basic addition facts: do taped problems work faster than cover, copy, compare?*. Paper 12 presented NERA Annunal Conference. Connecticut, USA. 26. Retrieved June, 2018, https://opencommons.uconn.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com.tr/&httpsredir=1&article=1003&context=nera_2008
- Erbaş, D. (2012). Güvenirlik. E. Tekin-İftar (Ed.), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar içinde* (s. 109-128). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları

- Erdem, E , Gürbüz, R , Duran, H . (2013). Geçmişten Günümüze Gündelik Yaşamda Kullanılan Matematik Üzerine: Teorik Değil Pratik. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 2(3) 232-246. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/turkbilmate/issue/21565/231447>
- Gagne, R.M. (1982). Some issues in psychology of mathematics instruction. *Journal of Research in Mathematics Education*, 14(1), 7-8.
- Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 47(6), 1539–1552. doi:10.1037/a0025510
- Grafman, J. M., & Cates, G. L. (2010). The differential effects of two self-managed math instruction procedures: Cover, copy, and compare versus copy, cover, and compare. *Psychology in the Schools*, 47(2), 153–165. doi: 10.1002/pits.20459
- Gurganus, S.P. (2017). *Math instruction for learning problems* (2th ed). Newyork: Routledge.
- Hasselbring, T. S., Goin, L. I., & Bradsford, J. D. (1987). Effective math Instruction: Developing automaticity. *Teaching Exceptional Children*, 19(3), 30-33.
- Hinton, V., Strozier, S. D., & Flores, M. M. (2014). Building mathematical fluency for students with disabilities or students at-risk for mathematics failure. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(4), 257-265.
- İşitmez, S. (2006). *Az gören öğrencilere çarpma işlemlerinde akıcılık kazandırmak için işlem okuma yapma ve karşılaştırma yöntemiyle sunulan öğretim materyalinin etkililiği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Johnson, T. (2014). *Examining the effectiveness of cover, copy, and compare with student goal setting to increase mathematics fluency*. Unpublished doctoral dissertation, Cincinnati Üniversitesi, Ohio.
- Johnson, K. R., & Layng, T. J. (1996). On terms and procedures: Fluency. *The Behavior Analyst*, 19(2), 281-288.
- Joseph, L. M., Konrad, M., Cates, G., Vajcner, T., Eveleigh, E., & Fishley, K. M. (2012). A meta-analytic review of the cover-copy-compare and variations of this self-management procedure. *Psychology in the Schools*, 49(2), 122–136. doi: 10.1002/pits.20622
- Kame'enui, E. J., Carnine, D. W., Dixon, R. C. Simmons, D. C., & Coyne, M.D. (2002). *Effective teaching strategies that accommodate diverse learners* (2th ed). New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Kitchens, V. D. (2012). *Effects of an intervention on math achievement for students with learning disabilities*. Unpublished doctoral dissertation, Walden University, Minneapolis.
- Lee, R. L. (2014). *The differential effects of three variations of cover-copy-compare on fluency, generalization, and maintenance of basic division*. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Columbus, Ohio. Retrieved 22, Mayıs, 2018, https://etd.ohiolink.edu/!etd.send_file?accession=osu1398972625&disposition=inline
- Lee, M. J., & Tingstrom, D. H. (1994). A group math intervention: The modification of cover, copy, and compare for group application. *Psychology in the Schools*, 31(2), 133–145.
- McCallum, E., & Schmitt, A. J. (2011). The taped problems intervention: Increasing the math fact fluency of a student with an intellectual disability. *International Journal of Special Education*, 26(3), 276-284.
- McCallum, E., Skinner, C. H., & Hutchins, H. (2004). The taped-problems intervention: Increasing division fact fluency using a low-tech self-managed time-delay intervention. *Journal of Applied School Psychology*, 20 (2), 129-147. doi: 10.1300/J370v20n02_08

- Mercer, C. D., & Miller, S. P. (1992). Teaching students with learning problems in math to acquire, understand, and apply basic math facts. *Remedial and Special Education, 13*(3), 19-35.
- Mong, M. D., & Mong, K. W. (2010). Efficacy of two mathematics interventions for enhancing fluency with elementary students. *Journal of Behavioral Education, 19*(4), 273-288. doi: 10.1007/s10864-010-9114-5
- Mong, M. D., & Mong, K. W. (2012). The utility of brief experimental analysis and extended intervention analysis in selecting effective mathematics interventions. *Journal of Behavioral Education, 21*(2), 99-118. doi: 10.1007/s10864-011-9143-8
- Morton, R. C., & Gadke, D. L. (2018). A comparison of math cover, copy, compare intervention procedures for children with autism spectrum disorder. *Behavior Analysis in Practice, 11*(1), 80-84. doi:10.1007/s40617-017-0180-0
- Özyürek, M. (2010). *Bireyselleştirilmiş eğitim programını geliştirme ve temelleri* (7. Baskı). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Poff, B., McLaughlin, T. F., Mark Derby, K., & King, K. (2012). The effects of cover, copy and compare with free time in math for elementary students with severe behavior disorders. *Academic Research International, 2*(2), 217-228.
- Poncy, B. C., & Skinner, C. H. (2011). Enhancing first-grade students' addition-fact fluency using claswide cover, copy and compare, a sprint and group rewards. *Journal of Applied School Psychology, 27*(1), 1-20. doi.10.1080/15377903.2011.5404999
- Poncy, B. C., Skinner, C. H. & Jaspers, K. E. (2007). Evaluating and comparing interventions designed to enhance math fact accuracy and fluency: Cover, copy, and compare versus taped problems. *Journal of Behavioral Education, 16*(1), 27- 37. doi: 10.1007/s10864-006-9025-7
- Poncy, B. C., Skinner, C. H., & McCallum, E. (2012). A comparison of class-wide taped problems and cover, copy, and compare for enhancing mathematics fluency. *Psychology in the Schools, 49*(8), 744- 755. doi:10.1002/pits.21631
- Rahschulte, R. L. (2014). *An Examination of the effectiveness and efficiency of detect, practice, and repair versus traditional cover, copy, and compare procedures: A component analysis*. Unpublished doctoral dissertation, Cincinnati University, Ohio.
- Reys, R., Lindquist, M. M., Lamnbdin D. V., & Smith, N. L. (2009). *Helping children learn mathematics* (9th ed.). USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Sayelski, K. L. & Paulsen, K. J. (2010). Mathematics reform curricula special education: Identifying intersections and implications for practice. *Intervention in School and Clinic, 46*(1), 13-21.
- Saygılı, S. (2016). 3K ve hesaplama stratejileri öğretiminin toplama ve çarpma işlemleri akıcılıklarının gelişimi üzerine etkililiklerinin karşılaştırılması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 12*(6), 1337-1369.
- Shapiro, E.S. (2011). *Academic skills problems, direct assessment and intervention* (4th ed). New York: Guilford Press.
- Skinner, C. H., Bamberg, H. W., Smith, E. S., & Powell, S. S. (1993). Cognitive cover, copy, and compare subvocal responding to increase rates of accurate division responding. *Remedial and Special Education, 14* (1), 49-56.
- Skinner, C. H., Belfiore, P. J., Mace, H. W., Williams-Wilson, S., & Johns, G. A. (1997). Altering response topography to increase response efficiency and learning rates. *School Psychology Quarterly, 12*(1), 54-64.

- Skinner, C. H., Ford, J. M., & Yunker, B. D. (1991). A comparison of instructional response requirements on the multiplication performance of behaviorally disordered students. *Behavioral Disorders, 17*(1), 56–65.
- Skinner, C. H., McLaughlin, T. F., & Logan, P. (1997). Cover, copy, and compare: A self-managed academic intervention effective across skills, students, and settings. *Journal of Behavioral Education, 7*(3), 295-306.
- Skinner, C. H., Pappas, D., & Davis, K. (2005). Enhancing academic engagement: Providing opportunities for responding and influencing students to choose to respond. *Psychology in the Schools, 42*(4), 389-403. doi: 10.1002/pits.20065.
- Skinner, C. H., Shapiro, E. S., Turco, T. L., Cole, C. L., & Brown, D. K. (1992). A comparison of self- and peer-delivered immediate corrective feedback on multiplication performance. *Journal of School Psychology, 30*(2), 101–116.
- Skinner, C. H., Turco, T. L., Beatty, K. L., & Rasavage, C. (1989). Cover, copy, and compare: A method for increasing multiplication performance. *School Psychology Review, 18*(3), 412–420.
- Snell, M. E., & Brown, F. (2014). *Instruction of students with severe disabilities* (7th ed). Edinburgh: Pearson.
- Smith, C. A. (2017). *Determining the correct intervention based on initial fluency: A comparison of explicit timing and cover, copy, compare*. Unpublished doctoral dissertation, Oklahoma State University, Oklahoma.
- Stading, M., Williams, R. L., & McLaughlin, T. F. (1996). Effects of a copy, cover, and compare procedure on multiplication facts mastery with a third grade girl with learning disabilities in a home setting. *Education and Treatment of Children, 19*(4), 425-434.
- Stein, M., Kinder, D., Silbert, J., & Carnine, D. (2006). *Designing effective mathematics instruction a direct instruction approach*, (3th ed). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Stocker Jr, J. D., & Kubina Jr, R. M. (2017). Impact of cover, copy, and compare on fluency outcomes for students with disabilities and math deficits: A review of the literature. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth, 61*(1), 56-68. doi: 10.1080/1045988X.2016.1196643
- Stone, S., McLaughlin, T. F., & Weber, K. (2002). The use and evaluation of cover, copy, and compare with rewards and a flash cards procedure with rewards on division math facts mastery with a fourth grade girl in a home setting. *International Journal of Special Education, 17*(2), 82–91.
- Tekin-İftar, E. (2012). Çoklu yoklama modelleri E. Tekin-İftar (Ed.), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar* içinde (s.217-243). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları
- Tekin-İftar, E. & Kırcaali-İftar, G. (2016). *Özel eğitimde yanlış öğretim yöntemleri* (3. Baskı). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Uysal, H. (2017). *Zihin yetersizliği olan öğrencilere temel toplama işlemlerinde akıcılık kazandırmada iki farklı uygulamanın karşılaştırılması*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Vuran, S., & Sönmez, M. (2008). Sosyal Geçerlik Kavramı ve Türkiye’de Özel Eğitim Alanında Yürütülen Lisansüstü Tezlerde Sosyal Geçerliğin Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Özel Eğitim Dergisi, 9*(1) 55-65.
- Wolery, M., Ault, M. J., & Doyle, P. M. (1992). *Teaching students with moderate to severe disabilities*. New York: Longman Publishing Group.

- Woodward, J. (2006). Developing Automaticity in Multiplication Facts: Integrating strategy instruction with timed practice drills. *Learning Disability Quarterly*, 29(4), 269-289. doi: org/10.2307/30035554
- Yıkılmış, A. & Kot, M. (2017). Bölme işlemleri. O. Gürsel (Ed), *özel gereksinimli öğrencilere matematik beceri ve kavramlarının öğretimin planlama ve uygulama içinde* (s. 343-366). Ankara: Vize Yayıncılık