

A Meta-Analytic Comparison of Mastery Model and Traditional Methods¹

Tam Öğrenme Modeliyle Geleneksel Öğrenme Yönteminin Meta-Analitik Karşılaştırılması

Veli BATDI²

Başvuru Tarihi: 25.11.2015

Yayına Kabul Tarihi: 16.12.2016

DOI: 10.21764/efd.18899

Abstract: The aim of this study is to examine the effect of the mastery learning and traditional learning on students' academic success, retention, achievement and attitudes using meta-analysis methods. As a result of the meta-analytic examination, 10 national and international studies that were carried out between 2003-2014 including values of sampling size (n) belonging to experimental and control groups in order to calculate the effect size, mean (X) and standard deviation (sd) or data enabling the calculation of these values; that implemented the mastery learning model used a pre/post-test control group model, and finally studied the effect of this model on academic success, retention, achievement and attitudes were selected. All the statistical processes were undertaken using the Comprehensive Meta-Analysis (CMA) and the MetaWin programmes. Moreover, the inter-rater reliability of the studies was calculated separately to increasing the reliability of the results of the research which was determined to be found as 100%. Consequently, it was identified that mastery learning has a positive and significant effect on students' academic success_(ES=1.360), retention_(ES=1.666), achievement_(ES=0.951) and attitudes_(ES=0.940) in accordance with random effects models. Thus, it can be said that mastery learning is influential, with respect to students' academic success, retention, achievement and attitudes.

Key Words: *Mastery learning model, academic success, retention, achievement, attitude.*

Özet: Bu araştırmanın amacı, tam öğrenme modeli ile geleneksel öğrenme yönteminin öğrencilerin başarıları, kalıcılık, erişimi ve tutuma etkisinin meta-analiz yöntemiyle incelenmesidir. Meta-analitik incelemede 2003-2014 yılları arasında tam öğrenme modeli ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılmış; etki büyüklüğünü hesaplamayı sağlayacak deney ve kontrol grubuna ait örneklem büyüklüğü (n), aritmetik ortalama (X) ve standart sapma (ss) değerlerini veya bu değerlerin hesaplanabileceği verileri içeren; tam öğrenme modelini uygulamış, ön-test, son-test kontrol grup modeli kullanmış; bu modelin akademik başarı, kalıcılık, erişimi ve tutuma olan etkisini inceleyen 10 adet çalışma araştırma için seçilmiştir. Yapılan tüm istatistiksel işlemler Comprehensive Meta Analysis (CMA) İstatistik Programı ve MetaWin programları ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca meta-analizde araştırma sonuçlarının güvenilirliğini arttırmak araştırmanın güvenilirliği açısından önemli olduğu için taraması yapılacak çalışmaların ayrı ayrı kodlayıcı güvenilirliği hesaplanarak Değerlendiriciler Arası Güvenirlik (DAG) sonucu %100 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda, tam öğrenme modelinin rastgele etkiler modeline göre akademik başarı_(ES=1.360), kalıcılık_(ES=1.666), erişimi_(ES=0.951) ve tutum_(ES=0.940) üzerinde geniş düzeyde, pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu durumda tam öğrenme modeline dayalı uygulamaların öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık, erişimi ve tutum puanları açısından genel olarak etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: *Tam öğrenme modeli, akademik başarı, kalıcılık, erişimi, tutum.*

Introduction

Increasing the academic success levels of students is an important objective in education and it has been the research subject of many educational studies. At the same time, and for many years, the differences in success among students have also been the focus of attention for governments and educational experts (Çelik, 2003; Guskey, 2007; Khan & Masood, 2013). To date, a number of approaches, methods and techniques have been proposed and it is widely debated just how far these actually affect success. The

¹ This study was developed from an oral presentation delivered to the 3rd National Educational Sciences and Instruction Congress (Gaziantep/Turkey, 7-9 May, 2014).

² Asst. Prof. Dr. Kilis 7 Aralık University, Muallim Rifat Education Faculty, Department of Educational Sciences, veb_27@hotmail.com

problem of differences in success is handled seriously and mastery learning has come to the fore as a solution to this problem. Mastery learning is based on the view that new modes of behaviour can be acquired when students are provided with additional time and learning opportunities. With the development of Carroll's Model of School Learning (Gagne, 1988), it also includes an educational process based on the studies of Bloom (Guskey & Gates, 1986). While Bloom was trying to find ways to reduce the differences in success among students, he observed the instruction process by which all students were given the same amount of time using the same method. He claimed that this case led to differences in the learning levels of students. He asserted that differences in learning could be reduced when proper learning environments was set and adequate time was allocated and he developed a method called mastery learning that encompassed all of these properties. As the positive effects of the mastery learning method are not limited to cognitive or academic fields, research results have proven that this method also increases confidence and the desire to go to school, the level of in-class participation and attitudes toward learning in learning environments (Guskey, 2007). In this case, it can be said that the mastery learning model has positive effects on not only students' cognitive domain, especially regarding academic success, but also on their affective domain, such as their confidence, desire and attitude.

When studied in detail, it becomes clear that the mastery learning model is based on Carroll's Model of School Learning, which includes Keller's individualised learning model and group learning approach. According to the individualised learning model, doing homework is central to students' development and improvement. On the other hand, in the school learning approach, the instruction offered in the class is considered as a time-based phenomenon and it is expected that the level of learning increases as the time allocated to learning increases (Gentile, 1994, cited in Damavandi & Kashani, 2010). Bloom (1979) states that mastery learning consists of the combination of these two systems, that differences of success among students could be managed and that most of the students at school could be successful, provided that determining factors such as the background of students and the quality of instruction services are used properly; in other words, mastery learning could be realised (Özder, 2000). So, instructional qualities such as feedback, correction and rich instruction environments are regarded as efficient means of instruction that are considered to be influential in the pursuit of success (Guskey, 2005). When students are provided with appropriate learning conditions within this process, it is emphasized that all children can learn (Guskey & Gates, 1986). Keeping all this in mind, the mastery learning model is based on the view that all the students can learn what is taught at school.

There is considerable research stating that the mastery learning model, based on the quality of instruction offered and allocation of adequate time needed by students rather than their abilities, bears successful results in a variety of fields, such as Science and Technology (Özden, 2008), Physics (Wambugu & Changeiywo, 2008), Mathematics (Shaife, Shahdan & Liew, 2010; Yıldırım & Aydın, 2005), Geometry (Sood, 2013) and Music (Kurtuldu & Bakioğlu, 2012). At this point, the results of research examined throughout the literature review process have demonstrated that mastery learning has a great influence on increasing the academic success levels of students, making them active in the learning process (Kulik, Kulik & Bangert-Drowns, 1990) and increasing their motivation levels (Changeiywo, Wambugu & Wachanga, 2011). So, a more detailed study on mastery learning is needed as it has a positive influence on learning levels of students, their academic success and attitudes and this study has been carried out.

The Purpose of the Research

The purpose of this research was to determine the effect of mastery learning model and traditional learning models. With this aim, the following questions were sought to be answered; in terms of students' *academic success*, *retention* known as the test assessing how much of the content evaluated by academic success test can be remembered after a while, *achievement* reached after extracting the pre-test scores from the post-test

scores and *attitudes* ‘what are the effect sizes of mastery learning model compared to traditional learning models?’

Method

Inclusion Criteria, Literature Review and Coding

This study examined quantitative studies on the mastery learning model that were carried out between 2003 and 2014, so as to determine the effect of the mastery learning model and traditional learning models on student academic success, retention, achievement and attitudes using meta-analysis method. The date range determined as 2003 and 2014 was decided according to the inclusion criteria of the studies. Glass (1976) defines meta-analysis as the reaching of a general result and obtaining of a common effect size by examining the results of studies on the same subject carried out independently from each other. A range of controlled national and international experimental studies on the mastery learning model, ranging across Google Scholar, the Turkish Higher Education Council National Thesis Centre, Ebscohost-Eric, ScienceDirect, Ebscohost-Professional Development Collection were consulted. Key words such as ‘mastery learning model/technique, learning for mastery’ were used in both English and Turkish to identify relevant studies. The inclusion criteria were determined as follows: the studies were carried out between 2003-2014 and included the values of sampling size (n) belonging to experimental and control groups in order to calculate the effect size, mean (X) and standard deviation (sd) or data enabling the calculation of these values; they implemented the mastery learning model; they used a pre- and post-test control group model, and finally, they studied the effect of this model on student academic success, retention, achievement and attitudes. As a result, ten sources were included in the present study, excluding the ones that did not comply with the inclusion criteria.

In this meta-analysis study, a clear and detailed coding form was prepared to demonstrate the general qualities of the selected studies and data, such as study code, authors’ names/surnames, the year in which the study was carried out and the publication type. The second part, called the study content, presents information on the course in which the mastery learning model was implemented, the level of instruction and the duration of implementation. In the final part, information such as the sampling sizes of the study groups and values as mean, standard deviation and sample size were given under the title of the study data.

Meta-Analysis Procedures and Inter-rater Reliability

All the statistical processes were undertaken using the Comprehensive Meta-Analysis (CMA) Statistics Programme and the MetaWin programme, and ‘study effect’ meta-analysis was followed during the analysis. While calculating the effect size of the research, ‘Hedges’ g’ was obtained by dividing the difference among the processes by the combined standard deviation value of the groups (Cooper, 1989). In meta-analysis, inferences are made based on two statistical models: the fixed effects model (FEM) and the random effects model (REM) (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2009). Moreover, the inter-rater reliability of the studies to be viewed in the meta-analysis process was calculated separately, as increasing the reliability of the results of studies is considered important for the reliability of the research. All the studies reviewed were examined thoroughly by another rater with good academic skills and the result was reflected in the article evaluation form. Following this, the evaluations of the first and second raters were compared and agreements and disagreements were marked carefully. Afterwards, reliability of the study was determined with the $[\text{agreement} / (\text{agreement} + \text{disagreement}) \times 100]$ formula (Miles & Huberman, 1994) of inter-rater reliability and the result was 100%.

Results

A sum of 10 studies was examined that give the means and standard deviations regarding the use of the mastery learning model in learning environments. Three of them were articles, five were MA theses and two were PhD theses. These studies were variably concerned with the effect of the mastery learning model on

students' academic success, retention, achievement and attitudes. When all 10 studies included in the research are considered, there was an experimental group consisting of 403 students and a control group consisting of 408 students.

When the effect of using the mastery learning model in instructional processes on *academic success* is examined, in accordance with FEM, the effect size is calculated as $ES=1.239$ with a 0.066 standard error at 95% confidence interval, the upper limit being 1.407 and the lower limit 1.071. As a result of the homogeneity test, Q statistical value was calculated as 35.930. The critical value was regarded roughly as 14.067 from the Chi-square (χ^2) table at 95% confidence interval with seven degrees of freedom. As the Q statistical value (35.930) calculated in this study is higher than the critical value of 14.067, it can be said that the distribution of effect sizes is heterogeneous. When the significance of statistics was calculated in accordance with the z-test, it was found to be significant with a value of 14.456 ($p=0.000$).

Table 1. Homogeneous Distribution Value, Mean Effect Size and Confidence Intervals of the Studies Included in Meta-Analysis in Effect Models

Model Type	n	Z	p	Q	ES	95% Confidence Interval	
						Lower limit	Upper Limit
FEM	8	14.456	0.000	35.930	1.239	1.071	1.407
REM	8	6.341	0.09009	12.396	1.360	0.939	1.780

df:7

The model was transformed into an REM by calculating the random effect component, as the homogeneity test of the studies included in the meta-analysis was higher than expected. When the data taken from the 10 studies were examined in accordance with REM, the effect size was calculated as $ES=1.360$ with an 0.214 standard error at 95% confidence interval, the upper limit being 1.780 and the lower limit 0.939. It can be claimed that the value of the effect size was in wide interval according to Cohen's (1992) classification and thus, the implementations based on the mastery learning model had a positive effect on academic success scores.

The homogeneous distribution value, mean effect size and the confidence intervals of four studies are included in the meta-analysis containing *the retention* scores and are given in Table 2. When these studies were analysed according to the REM, the mean effect size was calculated as 1.666 with a standard error of 0.441 at 95% confidence interval, the upper limit being 2.530 and the lower limit 0.803. It was concluded that scores of retention were better under the mastery learning model than traditional instruction methods. When the effect size was considered, it was regarded to be in wide interval according to Cohen's (1992) classification. As a result of the z-test calculations for statistical significance, the z value was found to be 3.782. Accordingly, it was concluded that the analysis was not statistically significant with the value $p=0.25449$.

Table 2. Homogeneous Distribution Value, Mean Effect Size and Confidence Intervals of the Studies included in Meta Analysis including the Scores of Retention, Achievement and Attitudes in Effect Models

Test Type	Model Type	Z	p	Q	ES	95% Confidence Interval	
						Lower limit	Upper Limit
Ret	FEM	10.975	0.000	31.416	1.463	1.202	1.725

	REM	3.782	0.25449	4.073	1.666	0.803	2.530
Ach	FEM	5.636	0.000	10.599	0.888	0.579	1.197
	REM	2.603	0.37693	1.952	0.951	0.235	1.666
Att	FEM	5.151	0.000	29.342	0.716	0.444	0.989
	REM	1.717	0.39139	1.877	0.940	-0.133	2.014
Ret=(N:4; df:3)		Ach=(N:3; df:2)			Att=(N:3; df:2)		

Ret: Retention **Ach:** Achievement **Att:** Attitude

As a result of the analysis carried out, in accordance with REM on *the achievement* scores obtained in the studies included in meta-analysis, the mean effect size was found to be 0.951 in favour of mastery learning with a standard error of 0.365 at a 95% confidence interval, with the upper limit being 1.666 and the lower limit 0.235. This can be interpreted in such a way that the achievement scores of students are better than those under traditional instruction methods. In addition, and as a result of analysis performed in accordance with FEM on *the attitude* scores of three studies involved in the meta-analysis, the mean effect size was found to be ES=0.716 with a standard error of 0.139 at a 95% confidence interval, with the upper limit being 0.989 and the lower limit 0.444. Q statistical value was calculated as 29.42 with the homogeneity test. From χ^2 table, two degree of freedom value was found to be 5.991. It was observed that Q statistical value exceeded the critical value ($\chi^2_{(0.95)}=5.991$) of chi-square distribution at two degree of freedom with 20.851. As a result of the analysis performed, according to REM, it was determined that attitude scores were better than those under traditional instruction methods in favour of the mastery learning model with a mean effect size of 0.940, a standard error of 0.548 at a 95% confidence interval and with an upper limit of 2.014 and a lower limit of -0.133. Thus, although information on the analysis of students' scores of retention, achievement and attitude are provided in this part, it can be stated that information is given on the existing state rather than reaching a definite judgment, as there are few studies complying with the predetermined criteria. In other words, as Rosenberg, Adams and Gurevitch (2000) suggest, 'Hedges's g', which is used in calculating the effect size, can provide reliable results for at least five comparisons. Therefore, it can be inferred that more national and international experimental studies should be carried out on the subject in question, so as to generalise the related analysis results for the group.

With regard to publication bias, Rosenthal (1979, cited in Thornton & Lee, 2000) suggested that unpublished null studies are needed to remove the statistical significance from the findings of a meta-analysis, and referred to this term as the Fail-safe Number (N_{FS}). In the present study, the value of N_{FS} regarding the effect of mastery learning on academic success was calculated as being 612, on achievement as 34, on retention as 84 and on attitude as 12 through the Metawin program. If studies which exceeded these specified numbers were added to the meta-analysis, the effect size of mastery learning on academic success, achievement, retention and attitude would decrease to be 0.001. When considering that eight studies related to academic achievement are included in the meta-analysis, it can be stated that 612 studies is much in excess of this and thus it can be stated that the results of the analysis are reliable.

Discussion

The aim of this study is to examine the effect of the mastery learning model and traditional learning models on students' academic success, retention, achievement and attitudes in a comparative manner. When the data obtained from studies that include the academic success scores of students were examined, according to the criteria determined in the meta-analysis study, the effect size was ES=1.360 in favour of the mastery learning model, in the light of the analysis performed in accordance with REM. This effect size is large, positive and significant according to Cohen's (1992) classification. Taking these data into consideration, it can be said that the efficiency level of using mastery learning model is high in terms of academic success. This assertion

is consistent with the results of studies (Belenky & Malach, 2013; Damavandi & Kashani, 2010; Khan & Masood, 2013; Özden, 2008; Özder, 2000; Wambugu & Changeiywo, 2008; Zimmerman & Dibenedetto, 2008) that do not comply with the predetermined criteria of the study but reveal results indicating that using the mastery learning model in teaching environments increases academic success. Therefore, it can be claimed that the result concerning the academic success of students obtained in this meta-analysis study is fairly consistent with the related literature.

According to the results of the meta-analysis of studies, in which the *retention* scores of students in both experimental and control groups were compared, the effect size was found to be 1.463 in FEM and 1.666 in REM. It can be said that the value that is obtained in REM is included in the large size category in Cohen's (1992) classification and thus, the use of the mastery learning model in teaching environments has a positive influence on retention scores. On the other hand, as a result of the analysis performed in accordance with REM, the mean effect size was found to be 0.951 with a 0.365 standard error at a 95% confidence interval, with the upper limit being 1.666 and the lower limit 0.235, according to the meta-analysis of studies regarding the influence of the mastery learning model on students' *achievement* scores. Similarly, in the studies carried out by İşeri (2004; ES=1.5636) and Elaldı (2013; ES=0.3194) the mastery learning model was implemented for different subjects and levels. The results obtained in these studies demonstrate that the mastery learning model could be implemented across all levels and it is more influential than traditional methods in terms of achievement, which is consistent with the results of this study. At this point, it should be emphasised that similar studies (Damavandi & Kashani, 2010) have results that are consistent with those obtained in this meta-analysis study. In addition, as a result of the meta-analysis carried out in accordance with FEM to determine the effect of the mastery learning model on *attitude* scores, the mean effect size was found to be ES=0.716 and ES=0.940 in accordance with REM. Thus, it can be concluded that attitude scores in the mastery learning model are higher than those in traditional instruction methods.

In conclusion, it was observed that implementations based on the mastery learning model were generally effective on students' academic success, retention, achievement and attitude scores, as a result of meta-analysis study. On the other hand, the literature review did not discover an adequate number of studies on the retention, achievement and attitude scores of students, although more than one database was scanned to find studies on implementations based on the mastery learning model. Keeping this in mind, it can be suggested that different studies should be carried out on this subject due to the fact that the mastery learning model is useful for student success and there are currently only a few studies on this aspect. Moreover, the statistical data (\bar{X} , n, Sd, etc.) required to calculate the effect sizes should be given clearly as the lack of these data in some studies (Özder, 2000) hinders meta-analysis.

References

(The references marked with an asterisk (*) are the ones used in meta-analysis study).

- *Abakpa, B. O. & Iji, C. O. (2011). Effect of mastery learning approach on senior secondary school students' achievement in Geometry. *Journal of the Science Teachers Association of Nigeria*. <http://stanonline.org/journal/pdf/JSTAN-Abakpa%26Iji.pdf> (2014, April 16).
- Belenky, D. M. & Nokes-Malach, T. J (2013) Mastery-approach goals and knowledge transfer: An investigation into the effects of task structure and framing instructions, *Learning and Individual Differences*, 25, 21–34
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-05724-7.

- Changeiywo, J. M., Wambugu, P. W., & Wachanga, S. W. (2011). Investigations of students' motivation towards learning secondary school physics through mastery learning approach. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1333-1350.
- Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 98-101.
- Cooper, H. M. (1989). *Integrating research: A guide for literature reviews*. Newbury Park, CA: Sage.
- *Çelik, N. G. & Şengül, S. (2005). The effect of mastery learning method on the achievement and retention level of 6th grade primary school students in the mathematics class. *Jornal of Education Faculty*, XVIII (1), 107-122.
- Çelik, N. G. (2003). *The effect of the mastery learning method on achievement and memory level of the 6th grade primary school students in the mathematics class*. Unpublished master's thesis, Marmara University, İstanbul.
- Damavandi, M. E. & Kashani, Z. S. (2010). Effect of mastery learning method on performance and attitude of the weak students in chemistry. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, 1574–1579. doi:10.1016/j.sbspro.2010.07.327.
- *Elaldı, Ş. (2013). *The effect of mastery learning model supported with reflective thinking activities on medical students' metacognitive skills, self-regulation strategies, self-reflection skills, self-efficacy beliefs, critical thinking skills and academic achievement*. Unpublished PhD thesis, Firat University, Elazığ.
- Gagne, R. M. (1988). Mastery learning and instructional design. *Performance Improvement Quarterly*, 1(1), 7-18.
- Glass, G. V. (1976). Primary secondary and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5, 3-8.
- *Göl, S. (2010). *Multiple intelligences theory of mastery learning of assisted primary 3 mathematics lessons and in-class access to the persistence effect*. Unpublished master's thesis, Firat University, Elazığ.
- Guskey, T. R. (2005). A historical perspective on closing achievement gaps. *NASSP Bulletin*, 89(644), 76-89. doi: 10.1177/019263650508964405.
- Guskey, T. R. (2007). Closing the achievement gap: Revisiting Benjamin S. Bloom's "learning for mastery." *Journal of Advanced Academics*, 19, 8–31.
- Guskey, T. R. & Gates, S. L. (1986). Synthesis of research on the effects of mastery learning in elementary and secondary calssrooms. *Educational Leadership*, May 1986, 73-80.
- *Hevedanlı, M. (2003). *A comparison of the effects of some teching methods on achievement, attitude and retention in Biology*. Unpublished PhD thesis, Dicle University, Diyarbakır.
- *İşeri, H.(2004). *Mastery learning in elementary school mathematics teaching*. Unpublished PhD thesis, University of Dokuz Eylül, İzmir.
- *Karaca, A. (2007). *Mastery learning model's applicability in social studies teaching*. Unpublished master's thesis, Firat University, Elazığ.
- Khan, F. M. A. & Masood, M. (2013). The development and testing of multimedia-assisted mastery learning courseware with regard to the learning of cellular respiration. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 103, 999–1005. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.10.424.
- Kulik, C. L. C., Kulik, J. A., Bangert-Drowns, R. L., & Slavin, R. E. (1990). Effectiveness of mastery learning programs: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 60(2), 265-299.
- *Kurtuldu, M. K. & Bakioğlu, Ç. (2012). Comparison of student success in music education based on mastery learning. *Hacettepe University Journal of Education Faculty*, 43, 330-339.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, California: Sage.
- *Öner M. (2005). *The effect of mastery learning based multiple intelligence theory on achievement, attitude and retention in Science lesson*. Unpublished master's thesis, Dicle University, Diyarbakır.
- Özden, M. (2008). Improving science and technology education achievement using mastery learning model. *World Applied Sciences Journal*, 5(1), 62-67.

- Özder, H. (2000). The effectiveness of cooperative mastery learning model. *Hacettepe University Journal of Education Faculty*, 19, 114 - 121
- Rosenberg, M. S., Adams, D. C., & Gurevitch, J. (2000). *MetaWin: statistical software for meta-analysis version 2.0*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- Shaife, N., Shahdan, T. N. T., & Liew, M. S. (2010). Mastery learning assessment model (MLAM) in teaching and learning mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8(2010), 294–298. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.040.
- Sood, V. (2013). Effect of mastery learning strategies on concept attainment in Geometry among high school students. *International Journal of Behavioural Social and Movement Sciences*, 2(2), 144-155.
- Wambugu, P. W. & Changeiywo, J. M. (2008). Effects of mastery learning approach on secondary school students' physics achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(3), 293-302.
- Yıldıran, G. & Aydin, E. (2005). The effects of mastery learning and cooperative, competitive and individualistic learning environment organizations on achievement and attitudes in mathematics. *Research in Mathematical Education*, 9(1), 55–72.
- *Zengin, N. (2005). *The effect of mathematics lesson followed with different teaching methods in the direction of mastery learning method on 7th grade priary student's success grade*, Unpublished PhD thesis, Marmara University, İstanbul.
- Zimmerman, B. J. & Dibenedetto, M. K. (2008). Mastery learning and assessment: implications for students and teachers in an era of high-stakes testing. *Psychology in the Schools*, 45(3), 206-216. doi 10.1002/pits.20291.

Genişletilmiş Özet

Amaç

Eğitim sisteminde öğrencilerin akademik başarı düzeylerini arttırmak son derece önemli bir hedef olmakla birlikte bu durum aynı zamanda eğitsel çalışmaların da araştırma konusu olmuştur. Diğer yandan yıllardır öğrenciler arasındaki başarı farkının nedenleri ülkelerin ve eğitim sistemlerinin odaklandığı önemli konulardan biri olmuştur (Guskey, 2007; Çelik, 2003; Khan & Masood, 2013). Günümüzde öğrenme ortamlarında kullanılan birçok farklı yöntem, teknik ve yaklaşım bulunmaktadır. Ancak bunların akademik başarı üzerindeki etkililiği araştırma ve tartışma konuları olmaktadır. Öğrencilerin yeteneklerinden çok onlara sunulan öğretimin niteliğine ve ihtiyaç duydukları yeterli zamana dayalı olan tam öğrenme modelinin öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerindeki akademik başarı ve tutum açısından sahip olduğu olumlu etkisi ilgili literatür incelemesi ile anlaşılınca, tam öğrenme modeline ilişkin daha ayrıntılı bir araştırma yapılması ihtiyacı duyulmuş ve bu nedenle mevcut araştırmada tam öğrenme modeli ile geleneksel öğrenme yönteminin öğrencilerin başarıları, kalıcılık, erişimi ve tutuma etkisinin meta-analiz yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Dâhil Edilme Kriterleri, Alanyazın Tarama ve Kodlama Yöntemi

Bu araştırmada, 2003-2014 yılları arasında tam öğrenme modeli ile ilgili yapılmış nicel çalışmalar incelenmiştir. Araştırmada tam öğrenme modeliyle ilgili ulusal ve uluslararası alanda Google Scholar, YÖK Ulusal Tez Merkezi, Ebscohost-Eric (Ulakbim), ScienceDirect, Ebscohost-Professional Development Collection (Ulakbim)'den ulaşılan sadece kontrol gruplu deneysel çalışmalar araştırma kapsamında incelenmiştir. Araştırmada dâhil edilme kriterleri çerçevesinde; çalışmaların 2003-2014 yılları arasında yapılmış, etki büyüklüğünü hesaplamayı sağlayacak deney ve kontrol grubuna ait örneklem büyüklüğü (n), aritmetik ortalama (X) ve standart sapma (ss) değerlerini veya bu değerlerin hesaplanabileceği verileri

içeren; tam öğrenme modelini uygulamış, ön-test, son-test kontrol grup modeli kullanmış; bu modelin akademik başarı, kalıcılık, erişimi ve tutuma olan etkisini inceleyen çalışmalar şeklinde belirlenerek meta-analiz için 10 adet çalışma araştırma kapsamına alınmıştır.

Meta-Analiz Süreci Ve Değerlendiriciler Arası Güvenirlik

Yapılan tüm istatistiksel işlemler Comprehensive Meta Analysis (CMA) İstatistik Programı ve MetaWin programları ile gerçekleştirilmiş ve analizlerde İşlem Etkisi meta-analiz yöntemine uyulmuştur. Araştırmanın etki büyüklüğü hesaplanırken işlemler arası farkın grupların birleştirilmiş standart sapma ile bölünmesiyle elde edilen “Hedges’ d” kullanılmıştır (Cooper, 1989). Meta-analizde sabit etkiler modeli (SEM) ve rastgele etkiler modeli (REM) şeklinde iki istatistiksel modele dayanarak çıkarımlar yapılmıştır (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2009). Ayrıca meta-analizde araştırma sonuçlarının güvenilirliğini arttırmak araştırmanın güvenilirliği açısından önemli olduğu için taraması yapılacak çalışmaların ayrı ayrı kodlayıcı güvenilirliği hesaplanmış ve Değerlendiriciler Arası Güvenirlik (DAG) hesaplaması [$\frac{\text{görüş birliği}}{\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}} \times 100$] formülü ile güvenirlilik belirlenerek sonuç %100 olarak bulunmuştur.

Bulgular

Meta-analiz çalışmasında, tam öğrenme modelinin öğrenme ortamında kullanılmasına ilişkin aritmetik ortalamalarını ve standart sapmalarını veren 3 makale, 5 yüksek lisans tezi ile 2 doktora tezi olmak üzere literatür taraması sonucunda, tam öğrenme modelinin akademik başarı (3 makale, 3 yüksek lisans tezi ile 2 doktora tezi), kalıcılık (1 makale, 3 yüksek lisans tezi), erişimi (2 yüksek lisans tezi ve 1 doktora tezi) ve tutum (3 yüksek lisans tezi) üzerindeki etkililiği ile ilgili toplamda 10 çalışmaya ulaşılmıştır.

Öğretim sürecinde tam öğrenme modelinin kullanımının *akademik başarıya* etkisi sabit etkiler modeline göre incelendiğinde etki büyüklüğü değeri ES=1,239 olarak hesaplanmıştır. Homojenlik testi sonucunda Q istatistiksel değeri (35,930), kritik değer olan 14.067’den büyük olduğu için etki büyüklükleri dağılımının heterojen yapıya sahip olduğu söylenebilir. Meta-analize dâhil edilen çalışmaların homojenlik testi beklenenden yüksek çıktığı için rastgele etki bileşenin varyansı hesaplanarak model rastgele etkiler modeline çevrilmiştir. Hesaplamalar sonucunda meta analize dâhil edilen 10 çalışmadaki veriler rastgele etkiler modeline göre incelendiğinde etki büyüklüğü değeri ES=1,360 olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerinin Cohen’in sınıflamasına göre geniş aralıkta yer aldığı, buna göre tam öğrenme modeline dayalı uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı puanlarına etkisinin olumlu yönde olduğu söylenebilir. İstatistik manidarlığı z-testine göre hesaplandığında ise 14,456 (p=0,000) olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer bir deyişle etki büyüklükleri dağılımı sabit etkiler modeline göre heterojen bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Meta-analize dâhil edilen *kalıcılık* puanlarını içeren çalışmaların rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü 1,666 olarak tam öğrenme modeli kullanımı lehine kalıcılık puanlarının geleneksel öğretim yönteminden daha iyi olduğu hesaplanmıştır. Bulunan etki büyüklüğüne bakıldığında bu değer Cohen tarafından yapılan sınıflandırmaya göre geniş olarak kabul edilmiştir. Z-testi hesaplamalarına göre istatistiksel anlamlılık değeri 3.782 ve p=0.25449 olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmada verileri kullanılan ve tam öğrenme modeline dayalı uygulamalarına ilişkin meta-analize dâhil edilen çalışmaların *erişimi* puanlarına yönelik rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü 0,951 tam öğrenme modeli lehine olduğu bulunmuştur.

Meta-analize dâhil edilen üç çalışmanın tutum puanlarına ilişkin etki modeline göre homojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları Tablo 2’de verilmiştir. Çalışmanın tutum puanlarına ilişkin sabit etki modeline göre yapılan analizler sonucunda; standart hatanın 0,139; %95’lik güven aralığının üst sınırının 0,989 ve alt sınırının 0,444 ile ortalama etki büyüklüğünün ES=0,716 olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç, tam öğrenme modelinin lehine tutum puanlarının geleneksel öğretim yönteminden daha iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir. İstatistiksel anlamlılık amacıyla gerçekleştirilen z testi hesaplamaları sonunda z=5,151 bulunmuştur. Buna göre ulaşılan sonuç p=0.000 ile analizin istatistiksel anlamlılığa sahip olduğu

söylenbilir. Ayrıca, homojenlik testi sonucunda Q istatistiksel değeri 29,342 olarak hesaplanmıştır. χ^2 tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 2 serbestlik derecesi değeri 5.991 bulunmuştur. Q istatistiksel değeri 20,851 ile dört serbestlik derecesindeki ki-kare dağılımının kritik değerini ($\chi^2(0.95)=5.991$) aştığı gözlenmiştir. Bu değerler ışığında, çalışmaların etki büyüklükleri dağılımlarının, sabit etki modeline göre heterojen özellikte olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle analizlerin rastgele etkiler modeline göre karşılaştırılmasına gidilmiştir. Rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ise standart hata 0,548; %95'lik güven aralığının üst sınırı 2,014 ve alt sınırı -0,133 ile ortalama etki büyüklüğü 0,940 olarak tam öğrenme modelinin lehine tutum puanlarının geleneksel öğretim yönteminden daha iyi olduğu hesaplanmıştır. Bulunan etki büyüklüğüne incelendiğinde ilgili değer Cohen (1992) tarafından yapılan sınıflandırmalara göre geniş düzeyde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, istatistiksel anlamlılık amacıyla gerçekleştirilen z testi hesaplamaları sonunda, analizin istatistiksel anlamlılığa sahip olmadığı söylenebilir ($Z=1,717$; $p=0,39139$). Sonuç olarak bu bölümde öğrencilerin kalıcılık ($N=4$), erişimi ($N=3$) ve tutum ($N=3$) puanlarına ilişkin analiz bilgileri verilse de belirtilen kriterlere uygun az sayıda çalışma bulunması nedeniyle kesin yargıya ulaşmak yerine, mevcut durum hakkında bilgi verildiği söylenebilir. Başka bir deyişle, Rosenberg, Adams ve Gurevitch (2000) etki büyüklüğü hesabında kullanılan Hedges's g en az 5 karşılaştırmada sağlıklı sonuçlar verebileceğini vurgulamıştır. Bu nedenle analiz sonuçlarının ilgili gruba genellenebilmesi için ulusal ve uluslararası alanda ilgili konuya ilişkin daha fazla deneysel çalışmaların yapılmasının gerekliliği vurgulanabilir.

Araştırma bulguları çerçevesinde meta-analitik değerlendirmelerde karşılaşılabilen yayım yanlılığına ilişkin hesaplamalar da yapılmıştır. Nitekim meta-analiz çalışmalarında analize dâhil edilen çalışmaların yayımlanmış ve anlamlı farklılık taşıyan çalışmalardan seçilmesi araştırma sonuçlarında ilgili konuda yapılmış ancak anlamlı farklılık taşımayan çalışmaların eksik olarak hesaplanması şeklinde yorumlanabilmektedir. Bu durum yayım yanlılığını ortaya çıkararak ilgili yanlılığı ortadan kaldırmak amacıyla hata koruma sayısının (Fail-safe number) hesaplanmasını gerekli kılmaktadır (Rosenthal, 1979, akt. Thornton ve Lee, 2000). Mevcut çalışmada anlamlı farklılığı 0.001 düzeyine düşürecek çalışma sayısı hesaplanmış ve tam öğrenmenin akademik başarıya etkisine ilişkin hata koruma sayısı 612; erişime ilişkin 34, kalıcılığa ilişkin 84 ve tutuma ilişkin 12 olarak bulunmuştur. Araştırma kapsamına alınan çalışma sayıları dikkate alınınca hesaplanan rakamların ulaşılacak çalışma sayıları olmadığı, ve dolayısıyla analiz sonuçlarının güvenilir düzeyde olduğu belirtilebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, tam öğrenme modeli ile geleneksel öğrenme yönteminin öğrenci başarısı, kalıcılık, erişimi ve tutum üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı bir şekilde analiz etmek amaçlanmıştır. Bu bağlamda meta-analiz çalışmasında, belirlenen kriterlere göre öğrencilerin akademik başarı puanlarını içeren çalışmaların analiz verileri incelendiğinde, rastgele etkiler modeline göre yapılan analizler doğrultusunda etki büyüklüğü, tam öğrenme modelinin lehine $ES=1,360$ olduğu görülmüştür. Bu değer, Cohen sınıflandırmasına göre geniş düzeyde, pozitif ve anlamlı bir etki büyüklüğüdür. Bu sonuç ile tam öğrenme modelinin kullanımının akademik başarı açısından etkililik düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir.

Tam öğrenme modeline dayalı uygulamalarının kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanlarının karşılaştırıldığı çalışmalarının meta-analiz sonuçlarına göre sabit etkiler modelinde 1,463 ve rastgele etkiler modeline göre ise 1,666 etki büyüklüğü değeri bulunmuştur. Rastgele etkiler modeline göre elde edilen bu değer Cohen'in sınıflandırmasına göre geniş düzeyde yer aldığı, buna göre öğretim ortamında söz konusu modelin kullanımının kalıcılık puanlarına etkisinin olumlu yönde olduğu söylenebilir. Diğer taraftan, tam öğrenme modelinin öğrencilerin erişimi puanlarına etkisi ile ilgili yapılmış çalışmaların meta analizine göre rastgele etki modeline göre yapılan analizler sonucunda; standart hata 0,365; %95'lik güven aralığının üst sınırı 1,666 ve alt sınırı 0,235 ile ortalama etki büyüklüğü 0,951 olduğu hesaplanmıştır. Benzer çalışmalarda da farklı kademelerde ve farklı

konularda tam öğrenme modelinin uygulandığına rastlanmıştır. İlgili çalışmalarda elde edilen sonuçlar, tam öğrenmenin tüm kademelerde uygulanabileceğini göstermekle birlikte meta-analiz çalışmamıza paralel olarak tam öğrenme modelinin erişimi açısından geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu noktada, meta-analiz çalışmasında elde edilen sonuçlarla tutarlılık gösteren bazı çalışmalara da literatür taraması sonucunda rastlandığı vurgulanabilir. Diğer taraftan tam öğrenme modelinin tutum puanlarına etkisi ile sabit etki modeline göre yapılan analizler sonucunda ortalama etki büyüklüğünün $ES=0,716$ olduğu ve rastgele etkiler modeline göre ise $ES=0,940$ olarak tam öğrenme modelinin lehine tutum puanlarının geleneksel öğretim yönteminden daha iyi olduğu hesaplanmıştır. Bu noktada yapılan bazı çalışmalarda analize dahil edilen çalışmaların rastgele etkiler modeline göre etki büyüklüğü değeri $ES=0,7195$ olarak öğrenme ortamlarında probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının lehine bir sonuç elde edilmiştir. Bu sonuç mevcut araştırma sonucuyla paralellik arz etmektedir.

Sonuç olarak meta-analiz çalışması sonuçlarına göre, tam öğrenme modeline dayalı uygulamaların öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık, erişimi ve tutum puanları açısından genel olarak etkili olduğuna rastlanmıştır. Bununla birlikte, tam öğrenme modeline dayalı uygulamaları konu edinen gerek ulusal gerekse de uluslararası alanda tarama yapmak amacıyla birden fazla veri tabanı taranmasına rağmen özellikle kalıcılık, erişimi ve tutum puanlarına yönelik yeterli sayıda çalışmaya ulaşılmadığına rastlanmıştır. Bu durum karşısında, tam öğrenme modelinin öğrenci başarısı için oldukça faydalı olması ve buna karşılık ilgili konu hakkında oldukça az çalışmanın olduğu düşünülerek ilgili konuya ilişkin farklı çalışmaların yapılması önerilebilir. Ayrıca çalışmalarda etki büyüklüklerinin hesaplanabilmesini sağlayan istatistiksel verilerin (\bar{X} , n , SS , vb) bazı çalışmalarda eksik verilmesi meta-analizi zorlaştırması nedeniyle ilgili verilerin tam olarak verilmesinin yararlı olacağı önerilebilir.