

THE EFFECTS OF VEE DIAGRAMS, CONCEPT MAPS, DIAGNOSTIC BRANCHED TREE ON ATTITUDES TO MATHEMATICS COURSE AND SUCCESS¹

(VEE DİYAGRAMI, TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ, KAVRAM HARİTALARININ MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM VE BAŞARIYA ETKİLERİ)

Betül POLAT²
Nuri DOĞAN³

ABSTRACT

The aim of this work is to examine the effects of vee diagrams, concept maps and diagnostic branched tree on attitudes to mathematics course and success. This analysis has been conducted with 31 students educating from seventh class during 2010-2011 education year. Attitude scale to mathematics course composing of two dimensions developed by researcher, Vee Diagrams, concept maps, diagnostic branched tree, Marks of students have been used as data. Within this research, to analyze qualitative data, t-test and multiple linear regression were used. At the end of the research, statically significant increasing has been designated at points of enjoying math sub dimension and significant increasing has not been designated at attitude to problem solving sub dimension. In addition, it has been found that marks obtained from math course in which vee diagrams, concept maps and diagnostic branched tree are used are important interpreters on interpreting attitude points attained from mathematics last test and mathematics success. The most effective interpreter in terms of the effects of interpreter variables on last test attitude points is points attained from diagnostic branched tree. And the most effective interpreter in terms of the effects on success points is points attained from vee diagrams.

Keywords: Concept maps, diagnostic branched tree, vee diagrams, mathematics, attitude, success.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının matematik dersine yönelik tutum ile başarıya etkilerinin incelemektir. Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde ilköğretim yedinci sınıfında öğrenim gören 31 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada, araştırmacı tarafından geliştirilen 2 alt boyutu bulunan Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, vee diyagramları, kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ile öğrencilerin bahar dönemine ait matematik karne notları ve yılsonu matematik karne notları veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Araştırmada verilerin analizinde İlişkili Örneklemeler için t Testi ve Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin ölçekte yer alan matematikten hoşlanma alt boyutuna ait puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunurken, problem çözmeye yönelik tutum alt boyutuna ait puanlardaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca araştırmanın sonucunda, matematik dersinde kullanılan vee diyagramı, kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağaçtan elde edilen puanların öğrencilerin

¹ Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Doç. Dr. Nuri DOĞAN danışmanlığında yapılan yüksek lisans tezinin bir kısmıdır.

² Arş. Gör., Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, bpolat@nigde.edu.tr

³ Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, nuridogan2004@gmail.com

matematik sontest tutum puanlarını ve matematik başarılarını yordamada önemli birer yordayıcı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Yordayıcı değişkenlerin matematik sontest tutum puanları üzerinde etkileri bakımından en güçlü yordayıcının öğrencilerin tanılayıcı dallanmış ağaçtan elde ettikleri puanlar olduğu bulunurken, matematik başarı puanları üzerinde etkileri bakımından en güçlü yordayıcının öğrencilerin vee diyagramından elde ettikleri puanlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç, vee diyagramı, matematik, tutum, başarı.

SUMMARY

Introduction

Education is nowadays that rapid changes occurs gives the great help in adaptation of individuals. Education is the behavior change and improvement through the requested way process (Senemoğlu, 2009). With this change, it has been necessary for individuals to acquire the rapidly changing information and use them in real life experiences. In this sense, schools should bring up individuals solving problems, thinking critically, knowing himself, showing empathy, creating original information not storing them etc. (Kutlu, Doğan & Karakaya, 2010). In order to bring up these individuals, regarding the failures within disciplines, new instruction programs that constructive approach has been internalized has been started to be applied.

There are also changes within constructivist approach focusing on the necessity for multiple measurement opportunities that students perform their knowledge, skills and attitudes and Measurement and Assessment approaches which constitute the last item of education (Gelbal & Kelecioğlu, 2007). These approaches have been transformed from a structure measuring to what extend the information is gained to a structure measuring how information is used for new cases and real living status (Kutlu et. al., 2010; Olkun & Toluk-Uçar, 2006). An effective education-training requires not only using appropriate techniques during courses but also an effective measurement and assessment (Turan, 2010). Besides paper-and-pencil tests, instruments such as concept maps, Vee diagram and diagnostic tree, interview, assessment scales, portfolio, Project emerged.

There have been changes also in terms of student behaviors focused on wanted to be measured. Affective characteristics have been included in basic issues of mathematic program and it has been emphasized that these characteristic should be regarded and measured during the improvement of skills. Attitude has been among the characteristics objected to be measured and improved (Baykul, 2009). Although, enhancing positive attitudes to mathematic course is among the aims of program, mathematic has been one of the most fearful courses. In research studies, it has been argued that mathematics instruction methods and measurement techniques play an important role in forming these fear and so developing negative attitudes to mathematics course (Baykul, 1999; Taşdemir, 2009).

As research studies about the effectiveness of concept maps and diagnostic trees on improving attitudes to course, it has been observed that these research studies are restricted with science and social sciences (Altınok & Açıkgöz, 2006;

Canbolat, 2008; Çolak, 2010; Güçlüer, 2006; Horton, McConey, Gallo, Woods, Senn & Hamelin, 1993; Kavak, 2009; Kendirli, 2008; Kılıç, 2009; Olugbemirol, Folusho & Okebukola, 1990; Vurkaya, 2010; Yener, 2006). For mathematics, this study has been needed regarding the lack of research focusing on the effect of these instruments on attitudes to course. As research studies are viewed, it has been seen that the integration of concept maps and Vee diagrams to mathematic discipline has very recent roots (Afamasaga-Fuata'i, 2004a; Afamasaga-Fuata'i, 2004b; Afamasaga-Fuata'i, 2004c; Bütüner, 2006; Calais, 2009; Gürbüz, 2006; Huerta, Galan & Granell, 2004; Özsoy, 2004; Thiessen, 1993; Uzel, 2003). As literature was reviewed, it has been determined that concept maps, Vee diagram and diagnostic trees are mostly used for instruction (Afamasaga-Fuata'i, 2004a; Afamasaga-Fuata'i, 2004b; Afamasaga-Fuata'i, 2004c; Brinkmann, 2003; Bütüner, 2006; Calais, 2007; Canbolat, 2008; Çolak, 2010; Güçlüer, 2006; Gürbüz, 2006; Huerta, Galan & Granell, 2004; Karahan, 2007; Kavak, 2009; Kılıç, 2009; McGowen & Tall, 1999; Mwakapenda, 2003; Nakipoğlu, Benlikaya & Karakoç, 2001; Özdemir, 2009; Özsoy, 2004; Thiessen, 1993; Uzel, 2003; Uzuntiryaki, Geban; 1998; Verechaka, 1993; Yağdıran, 2005). It has been seen that within recent studies these instruments have been used to assess student achievement (Delgado & Rivera, 2008; Kandil- İngeç, 2008; Ruiz-Primo, 2004; Şen & Aykutlu, 2008; Turan, 2010). Some research has shown that these instruments can be used as a valid and reliable measurement instrument through courses (İyilik, 2007; Eroğlu & Kelecioğlu, 2011). But there is no evidence in examining the predictive level of these instruments mathematic attitude and achievement grades of students.

Purpose

The purpose of this research is to examine the predictive power of concept maps, Vee diagram and diagnostic tree on attitudes to mathematics course and mathematics achievement. Through this aim, answers for these questions have been sought to answer;

1. Are there any statistically significant differences between the pretest-posttest score of the student/group rolling concept maps, Vee diagram and diagnostic tree?
2. What is the predictive level of scores that student got through concept maps, Vee diagram and diagnostic tree on mathematics posttest and achievement scores?
 - A. What is the predictive level of scores that student got through concept maps, Vee diagram and diagnostic tree on mathematics posttest scores?
 - B. What is the predictive level of scores that student got through concept maps, Vee diagram and diagnostic tree on mathematics achievement scores?
 - BI. What is the predictive level of scores that student got through concept maps, Vee diagram and diagnostic tree on mathematics achievement scores of spring semester?

- BII. What is the predictive level of scores that student got through concept maps, Vee diagram and diagnostic tree on mathematics achievement scores through all year?

Method

Research Model

In order to get quantitative data, among weak experimental designs unique group, pretest-posttest design was used. Through this design, the effect of process is tested on only one group (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2010). Since the application school is small, only one classroom was included in research.

Research Group

This research was conducted with 31 students studying at 7th grade of a public school during the spring semester of 2010-2011 school year.

Data Gathering Instruments

Data gathering instruments used for the research have been mentioned, briefly.

Attitudes to Mathematic Scale

Through scale development stages, firstly, literature about attitude to mathematic course was scanned (Anahtarcıoğlu, 2009; Ayaz, 2009; Baykul, 1990; Çanakçı, 2008; Göç, 2010; Gök, 2006; Sulak, 2002; Şataf, 2009; Taşdemir, 2009) and a scale composed of 34 items has been prepared. This form was applied to 351 students attending to secondary school. Explanatory Factor Analysis (EFA) was performed, Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) value has been found 0.893 and Barlett Sphericity test has been designated as significance. These results have shown that data come from multivariate normal distribution and the sample is adequate (Leech, Barrett & Morgan, 2005; Şencan, 2005; Tavşancıl, 2005, as cited in: Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010). Through Explanatory Factor Analysis (EFA) a scale composing of 21 items and two sub-dimensions have been obtained. The first dimension has been named as “liking mathematic” and the second one is “Attitude to problem solving”. Factor loads of the items in the first dimension vary between 0.479-0.776 and factor loads of the items in the second dimension vary between 0.439-0.713.

The Thoughts about Mathematics Scale developed by Baykul (1990) in order to measure students’ attitudes to mathematics has been utilized to test the standard validity of Attitudes to Mathematics Scale. A positive, high level and significance relationship between the scores gathered from both scales has been indicated ($r=0.71$, $p<.01$). So, it can be said that this scale fulfills the standard validity. Item-total correlation was calculated as an evidence for item validity. Values between 0.45 and 0.79 for items in “liking mathematic” dimension, values between 0.33 and 0.61 for items in “Attitude to problem solving” dimension and values between 0.35 and 0.73 for items of whole scale have been based.

In order to indicate the reliability of scale, coefficient has been calculated. The Cronbach Alpha has been designated as 0.89 for “liking mathematic” dimension, 0.78 for “Attitude to problem solving” dimension and 0.85 for whole scale. According to Nunnally (1978), for pilot studies 0.70 and above can be accepted as reliability coefficient.

Concept Maps

Concept maps prepared by using two various techniques have been used. The fulfilling concept maps have been used for instruction during courses, formation concept maps have been used as an assessment means. Expert concept maps have been based on during the development of these concept maps. Standard scoring rubric developed by Novak and Gowin (1984) has been used in order to assess concept maps and a scoring rubric has been developed.

Vee Diagram

The behaviors want to be gained to students have been determined and two various Vee Diagram have been prepared. The reliability was tried to be applied by scoring Vee Diagrams with the course teacher. Basing on scoring rubric developed by Novak and Gowin (1984), a scoring rubric has been developed.

Diagnostic Tree

Diagnostic Tree has been prepared by writing proposals to measure each acquisitions some of them are right and some of them are wrong. For assessment the Diagnostic tree prepared as a measurement instrument, (1) for right answers and (0) for wrong answers were scored and students following right way were scored for 3 namely 100 points.

Analysis of Data

Paired Sample t-Test for relevant samples testing has been conducted if there is a relationship between the pre-test and posttest scores of Attitudes to Mathematics Scale. In order to examine the relationship among the scores that students got from concept maps, Vee diagram and diagnostic tree, Pearson correlation coefficient has been utilized. In order to designate the predictive power of the scores that students got from concept maps, Vee diagram and diagnostic tree on achievement and attitudes scores of students, multiple linear regression analysis has been used.

Procedure

This study has been conducted for 14 lesson hours. Concept maps and Vee diagrams have been used to designate the prior knowledge of students, tracking and instruction during lessons. After conveying the concepts within subject to students, fill-in-the-maps have been handed out for embedding the concepts and relationships among them in students’ intellects visually and then students have filled in the blanks. Vee diagrams have been used for problem solving and it has been provided

for students to come up with problems systematically. In addition, the lack of knowledge and mistakes of students have been tried to determined and removed.

Results

There has been found a statistically significant increase ($t(30) = 2.750, p < .05$) in terms of the “liking mathematic” sub-dimension scores after using concept maps, Vee diagram, diagnostic tree for mathematics course.

While the score average of students was $\bar{x} = 38.71$ before practice, it has raised to $\bar{x} = 45.81$, after the practice. Though there is an increase in scores about “attitudes to problem solving” sub-dimension, it has not been regarded as statistically significance ($t(30) = 1.788, p > .05$). While the score average of students was $\bar{x} = 20.55$ before practice, it has raised to $\bar{x} = 23.65$, after the practice.

There is a high level and significant relationship between scores got from concept maps, vee diagram and diagnostic tree and mathematics posttest attitude scores ($R = 0.819$). It can be seen that predictor variables explain 67 percentage of the variety of attitude scores. It has been seen that the strongest predictor of mathematics attitude scores is the scores obtained from diagnostic tree and second predictor is the scores obtained from concept maps. It can be said that all of the three variables are predictor of attitude scores ($p < .05$).

There is a high level and significant relationship between scores got from concept maps, vee diagram and diagnostic tree and mathematics achievement scores during semester ($R = 0.841$). It can be seen that predictor variables explain 71 percentage of the variety of mathematics achievement scores ($R^2 = 0.71, p < .01$). It has been seen that the strongest predictor of mathematics achievement scores are obtained from vee diagram and second predictor is the scores obtained from concept maps. It can said that all of the three variables are predictor of mathematics achievement scores ($p < .05$).

There is a high level and significant relationship between scores got from concept maps, vee diagram and diagnostic tree and yearly mathematics achievement scores ($R = 0.844$). In addition, it can be seen that predictor variables explain 71 percentage of the variety of yearly mathematics achievement scores ($R^2 = 0.71, p < .01$). It has been seen that the strongest predictor of yearly mathematics achievement scores is the scores obtained from vee diagram and second predictor is the scores obtained from concept maps. It can be said that all of the three variables are predictor of yearly mathematics achievement scores ($p < .05$).

Conclusion, Discussion and Suggestions

While statistically significant differences between the pretest and posttest scores of the “liking mathematic” sub dimension have been designated in favor of posttest, it has been found that there is an increase in favor of posttest among scores of “attitudes to problem solving” sub dimension but this is not statistically significant. Similar conclusions can be seen though literature of this field (Afamasaga-Fuata’i, 2009; Doğan & Aksu, 2014). The reason of the no significance

of the difference between pretest and posttest in “attitude towards problem solving” scores of students can be that only vee diagrams include problem solving process in this research. In addition, comprising in a short period of study and improving problem solving skills are complicity and difficulty can be affective in this case. Additionally, since the “Probability” subject is difficult and more abstract than other subjects, this can be a factor. By regarding these limits and the increase of attitude scores of students, more complex studies can be conducted.

In the end of the research, it can be said that concept maps, Vee diagram and diagnostic tree are important measurement instruments in predicting the posttest attitude scores and mathematics achievement scores. Similarly, Yanpar-Şahin (2004) found that concept maps is an important instrument in predicting folio scores that students prepared.

The reason why the strongest predictive on students achievement scores is Vee diagram scores can be that Vee diagram includes problem solving process and measures problem solving skills of students and problem solving process plays an important role on the whole success for mathematics course (Yıldızlar, 1999). This can also be a result of emphasis on questions mostly requiring process knowledge in the mathematic exams at schools.

Through the results of the research, it can be suggested that teachers should assess students in terms of all aspects during process and create multiple directed assessment environments in tracing students’ in and out of class behaviors besides traditional paper and pencil tests. It is believed that in particular using the vee diagrams which is the strongest predictor will provide utility in monitoring and determining student mathematics achievement.

GİRİŞ

İnsanlar dünyaya gözlerini açtıklarından itibaren hayatta var olabilmek için yaşadıkları çevreye adapte olmak durumundadırlar. Bu adapte olma süreci ise çevreleri ile etkileşime girerek yeni bilgiler öğrenmeleri ve bu yeni bilgileri hayatlarının farklı dönemlerinde kullanabilmeleri ile mümkün olmaktadır. İnsanlara bu noktada en büyük yardımcı ise ailede başlayıp insan yaşamının son anına kadar devam eden eğitimidir. Eğitim genel anlamıyla; kişide istendik yönde davranış değiştirme veya geliştirme sürecidir (Senemoğlu, 2009).

Dünyada eğitim alanındaki gelişmeler çok hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Günümüzde ise eğitim kurumları için önemli olan, bireylerin hızla değişen bilgileri edinip, edindikleri bu bilgileri gerçek yaşam durumlarında kullanmalarınıdır. Bu bağlamda okullar; sorunu çözen, olaylara eleştirel gözle bakan, kendini tanıyan, empati kuran, bilgiyi depolayan değil bilgiyi kullanabilen ve özgün bilgiler ortaya koyabilen vb. bireyleri yetiştirmek durumundadır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2010).

Eğitim kurumlarının yetiştirmesi beklenen insan tipinin yetiştirilebilmesi için ve matematik ile diğer disiplinlerde yaşanan başarısızlıklar dikkate alınarak değişik

ülkelerdeki örnek uygulamalar göz önünde bulundurulmuş ve 2005–2006 öğretim yılı itibari ile ilköğretim 1–5 sınıfları ve kademeli olarak 2006–2007 öğretim yılından itibaren diğer sınıflar için yapılandırmacı yaklaşım temele alınarak hazırlanan yeni öğretim programları tüm yurttan uygulanmaya başlamıştır. Öğretim programlarındaki bu değişiklik derslerin içeriğinde, öğretim yöntemlerinde, kullanılan araç ve gereçlerde ve eğitimin son ögesi olan ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarında da değişikliklere neden olmuştur (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007). Ölçme ve değerlendirme yaklaşımları bilgilerin ne derece kazanıldığını ölçen bir yapıdan, bilgilerin yeni durumlarda ya da gerçek yaşam durumlarında nasıl kullanılabilirdiğini ölçen bir yapıya dönüşmüştür (Kutlu ve diğerleri, 2010). Yeni programda öne çıkarılan değerlendirme yaklaşımlarında ürünün yanı sıra öğrenciyi ürüne taşıyan basamaklar da önem taşımış, değerlendirme ise öğretim sürecinin bir parçası haline gelmiştir (Kutlu ve diğerleri, 2010; Olkun ve Toluk-Uçar, 2006). Etkili bir eğitim-öğretim, ders sırasında doğru tekniklerinin kullanılmasının yanı sıra başarılı ve etkili bir ölçme değerlendirmeyi de gerektirmiştir (Turan, 2010).

Yapılandırmacı yaklaşım temele alınarak yenilenen öğretim programları ile kullanılan ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının ve araçlarının yanında eğitim sisteminde üzerinde durulan ve ölçülmek istenen öğrenci davranışlarında da değişiklikler olmuştur. Duyuşsal özellikler matematik programının temel öğeleri arasına alınmış, matematiksel kavram ve beceriler geliştirilirken duyuşsal özelliklerin de ölçülmesi ve bunların göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır. Duyuşsal özellikler arasında bulunan tutum, ölçülmesi ve geliştirilmesi hedeflenen duyuşsal özellikler arasında yerini almıştır (Baykul, 2009).

Matematik programının temel öğeleri arasında matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirilebilmesi yer almasına rağmen, birçok öğrenci için matematik en korkulan derslerden biri haline gelmiştir. Bu korkunun oluşmasının ve dolayısıyla öğrencilerin matematik dersine yönelik olumsuz tutum geliştirmesinin sebepleri arasında ise matematik öğretiminde başvurulan yöntemlerin ve ölçme aracı olarak kullanılan tekniklerin önemli rolünün olduğu çalışmalarda vurgulanmıştır (Baykul, 1999; Taşdemir, 2009).

Kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağacın derse yönelik tutum geliştirmede etkili olup olmadığının incelendiği çalışmalar ele alındığında bu çalışmaların fen bilimleri ve sosyal bilimleri alanları ile sınırlı kaldığı görülmüştür (Altınok ve Açıkgöz, 2006; Canbolat, 2008; Çolak, 2010; Güçlüer, 2006; Horton, McConey, Gallo, Woods, Senn ve Hamelin, 1993; Kavak, 2009; Kendirli, 2008; Kılıç, 2009; Olugbemiro, Folusho ve Okebukola, 1990; Vurkaya, 2010; Yener, 2006). Matematik alanında kavram haritası, vee diyagramı ve tanılayıcı dallanmış ağaçların derse yönelik tutuma etkisini inceleyen çalışmaların eksikliği göz önüne alınarak bu araçların matematik dersine yönelik tutuma etkisini inceleyen çalışmaya gereksinim duyulmuştur. Nitekim yapılan çalışmalar sonucunda, matematik alanında kavram haritası ve vee diyagramının eğitim sürecine entegre edilmesinin ise daha yakın bir tarihe dayandığı görülmüştür (Afamasaga-Fuata'i, 2004a; Afamasaga-Fuata'i, 2004b; Afamasaga-Fuata'i, 2004c; Bütüner, 2006; Calais,

2009; Gürbüz, 2006; Huerta, Galan ve Granell, 2004; Özsoy, 2004; Thiessen, 1993; Uzel, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşımı temele alınarak yenilenen programlarda ölçme ve değerlendirme, sürece de ağırlık vermesi nedeniyle eski yaklaşıma göre daha çok ve çeşitli araçların kullanılmasını gerektirmiştir (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007). Bu programlarda farklı ilgi, beceri, zekâ yapısı ve öğrenme şekline sahip öğrencilerin değerlendirilmesinde kağıt-kalem testlerinin yanı sıra kavram haritası, vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç, görüşme, değerlendirme ölçekleri, portfolyo, proje gibi araçlar önerilmiştir. Alanyazın incelendiğinde yapılan çalışmalarda, önerilen bu araçlardan kavram haritasının, vee diyagramının ve tanılayıcı dallanmış ağacın daha çok öğretim amaçlı olarak kullanıldığı saptanmıştır (Afamasaga-Fuata’i, 2004a; Afamasaga-Fuata’i, 2004b; Afamasaga-Fuata’i, 2004c; Brinkmann, 2003; Bütüner, 2006; Calais, 2007; Canbolat, 2008; Çolak, 2010; Güçlüer, 2006; Gürbüz, 2006; Huerta, Galan ve Granell, 2004; Karahan, 2007; Kavak, 2009; Kılıç, 2009; McGowen ve Tall, 1999; Mwakapenda, 2003; Nakipoğlu, Benlikaya ve Karakoç, 2001; Özdemir, 2009; Özsoy, 2004; Thiessen, 1993; Uzel, 2003; Uzuntiryaki, Geban, 1998; Verechaka, 1993; Yağdıran, 2005). Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise bu araçların öğrenci başarılarını değerlendirmede birer araç olarak kullanılmaya başladığı görülmüştür (Delgado ve Rivera, 2008; Kandil- İnceç, 2008; Ruiz-Primo, 2004; Şen ve Aykutlu, 2008; Turan, 2010). Yapılan bazı çalışmalar da, bu araçların derslerde geçerli ve güvenilir birer ölçme aracı olarak kullanılabileceğini göstermiştir (İyilik, 2007; Eroğlu ve Kelecioğlu, 2011). Fakat bu araçların öğrencilerin matematik tutum ve başarı puanlarını yordama düzeylerini inceleyen çalışmalara rastlanamamıştır.

Tüm bu eksiklikler göz önüne alındığında bu çalışma öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını geliştirmede yeni eğitim programlarında önerilen ölçme araçlarından kavram haritası, vee diyagram ve tanılayıcı dallanmış ağacın etkisinin olup olmadığını ortaya koymasından alanyazına önemli katkıda bulunacaktır. Bu çalışma ile öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum geliştirmesinde etkiye sahip olan problem çözmeye yönelik tutumları da ayrı bir boyut olarak ele alınarak incelenmiştir. Bu çalışma bu anlamda derslerde kullanılan vee diyagramı, kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağacın öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarını geliştirmede etkisi olup olmadığını ortaya koymasından da önemlidir. Bu çalışma ayrıca ölçme aracı olarak kullanılan kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve vee diyagramının öğrenci matematik başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkilerini ortaya koyma özelliğinde olan ilk çalışmalardan biridir. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin matematik başarılarını ve dersine yönelik tutumlarını yordamada vee diyagramı, kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağacın etkili olup olmadığı sınınanmış olacaktır. Çalışma sonuçlarının ölçme ve değerlendirmede öğrencilere bilgi, beceri ve tutumlarını sergileyebilecekleri çoklu değerlendirme fırsatları sunulması gerektiğini vurgulayan yapılandırmacı yaklaşım temele alınarak geliştirilen programlara ve bu programların uygulayıcısı olan öğretmenlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma kapsamında “Olasılık” ünitesi ile ilgili hazırlanan kavram

haritalarının, vee diyagramlarının ve tanılayıcı dallanmış ağacın okullarda bulunan matematik öğretmenlerine, matematik öğretmen adaylarına ve bu alanda çalışma yapmayı düşünen araştırmacılara örnek sunması ve bu araçların birer ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılmasına rehberlik etmesi açısından önem taşımaktadır.

Açıklamalardan da anlaşıldığı üzere bu araştırmada, yeni eğitim programlarında önerilen ölçme ve değerlendirme araçlarından vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının matematik dersine yönelik tutumu ve matematik başarısını yordama gücü incelenmiştir. Bu amaçla aşağıda verilen problemlere yanıt aranmıştır;

3. Olasılık ünitesinde vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritası kullanılan grubun matematik öntest ve sontest tutum puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?
4. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencinin matematik sontest tutum ve matematik başarı puanlarını yordama düzeyleri nedir?
 - C. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin matematik sontest tutum puanlarını yordama düzeyleri nedir?
 - D. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin matematik başarı puanlarını yordama düzeyleri nedir?
- BIII. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin bahar dönemine ait matematik başarı puanlarını yordama düzeyleri nedir?
- BIV. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin yıllık matematik başarı puanlarını yordama düzeyleri nedir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel verileri elde etmek için zayıf deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest desen kullanılmıştır. Bu deneysel desende işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilmektedir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Uygulama yapılan okulun küçük bir okul olmasından ve matematik öğretmenin girdiği başka bir yedinci sınıf olmadığından dolayı çalışmaya sadece bir sınıf dahil edilebilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde bir devlet okulunun ilköğretim yedinci sınıfında öğrenim gören 31 öğrenci ile yürütülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin konu bitiminde başarılarını tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen kavram haritası, vee diyagramı ve tanılayıcı dallanmış ağaç veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Ölçeğin geliştirme aşamasında öncelikle matematik dersine yönelik tutumla ilgili alanyazın taraması (Anahtarcıoğlu, 2009; Ayaz, 2009; Baykul, 1990; Çanakçı, 2008; Göç, 2010; Gök, 2006; Sulak, 2002; Şataf, 2009; Taşdemir, 2009) yapılmış ve bu çalışmanın amacına uygun olduğu düşünülen maddeler alınarak 34 maddeden oluşan bir ölçek hazırlanmıştır. Ölçeğe madde yazarken pozitif ve negatif madde sayılarının birbirine yakın dağılımda olmasına dikkat edilmiştir. Ölçekte yer alan maddelerin 18'i pozitif madde iken, 16'sı ise negatif maddelerdir.

Araştırmada, tutum maddelerine verilecek tepkiler için 5'li dereceleme tercih edilmiştir. Cevaplayıcılardan ölçekte yer alan her bir tutum ifadesini kesinlikle katılmıyorum-katılmıyorum-kararsızım-katılıyorum-kesinlikle katılıyorum olarak beş kategoriden biriyle sınıflaması istenmiştir. Her cevaplayıcı için toplam puanın elde edilebilmesi için, maddeler kesinlikle katılıyorum kategorisine 5 puan, kesinlikle katılmıyorum kategorisine 1 puan verilerek puanlanmıştır. Negatif maddeler tersten puanlanmıştır.

Hazırlanan ölçeğin öndeneme çalışması iki farklı okulun ikinci kademesine devam eden 351 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin geçerlik çalışması kapsamında yapı geçerliğine ve ölçüt geçerliğine bakılmıştır. Ölçeğin güvenirlik çalışması kapsamında iç tutarlılık anlamında bilgi veren Cronbach Alpha değeri hesaplanmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacı ile açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda KMO değeri 0.893; Barlett'in Küresellik testi sonucuna göre ki-kare (χ^2) değeri 0.01 düzeyinde manidar bulunmuştur ($\chi^2=2509.161$, $p=.00$). Bu sonuçlar, verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğini ve örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu göstermektedir (Leech, Barrett ve Morgan, 2005; Şencan, 2005; Tavşancıl, 2005, akt: Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Maddelerin hangi boyuta daha iyi yerleştiğini belirlemek amacıyla dik döndürme yöntemlerinden varimax (maksimum değişkenlik) yöntemi kullanılmıştır. Sonuçta maddelerin birbirinden yeterince ayrılmış iki faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Birinci boyutta yer alan

maddeler matematikten hoşlanmayı ve hoşlanmamayı ifade eden maddeler olduğu için bu boyuta “Matematikten Hoşlanma” ismi verilmiştir. İkinci boyutta yer alan maddeler de problem çözmeye yönelik tutumu ifade eden maddeler olduğu için bu boyuta “Problem Çözmeye Yönelik Tutum” ismi verilmiştir. Ölçeğin öndeneme çalışması sonucunda 21 madde ve 2 alt boyuttan oluşan bir tutum ölçeği elde edilmiştir. Birinci boyutta yer alan maddelerin faktör yük değerleri 0.479-0.776 arasında değişirken, ikinci boyutta yer alan maddelerin faktör yük değerleri 0.439-0.713 arasında değişmektedir. Tutum ölçeğinde yer alan maddelerin 11’i olumlu 10’u olumsuz maddelerdir. Matematikten Hoşlanma alt boyutuna ait maddelerin 7’si olumlu 7’si olumsuz tutum ifadeleri iken, Problem Çözme alt boyutuna ait maddelerin 4’ü olumlu 3’ü olumsuz tutum ifadeleridir.

Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nin (MDYTÖ) ölçüt geçerliğini sınamak amacıyla Baykul (1990) tarafından öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını ölçmek için geliştirilmiş “Matematikle İlgili Düşünceler Ölçeği’nden (MİDÖ) yararlanılmıştır. Ölçeklerin ikisi de uygulama yapılmadan önce çalışma grubuna uygulanmış ve her iki ölçeğe ait toplam puanlar arasındaki korelasyona bakılmıştır. İki ölçekten elde edilen puanlar arasında pozitif, yüksek düzeyde ve anlamlı ilişki bulunmuştur ($r=0.71$, $p< .01$). Bu sonuca dayanarak ölçeğin ölçüt geçerliğini sağladığı söylenebilir.

Madde geçerliğine kanıt olarak madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Ölçek maddelerinden alınan puanlar ile ölçeğin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklayan madde-toplam korelasyonları (madde ayırt edicilik değerleri) 0.35 ile 0.73 arasında değerler almıştır. Matematikten Hoşlanma boyutuna ilişkin maddelerin madde-toplam korelasyonları 0.45 ile 0.79 arasında değişirken, Problem Çözmeye Yönelik Tutum boyutuna ilişkin maddelerin madde-toplam korelasyonları 0.33 ile 0.61 arasında değişmiştir. Bu sonuçlar, ölçekteki maddelerin geçerliklerinin yeterli olduğu, öğrencileri tutumları açısından ayırt ettikleri ve aynı davranışı ölçmeye yönelik maddeler oldukları şeklinde yorumlanabilir. Hesaplanan tüm bu madde – toplam korelasyonları değerleri 0.01 düzeyinde anlamlıdır.

Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan güvenilirlik analizi sonucunda matematikten hoşlanma boyutu güvenilirlik katsayısı 0.89 bulunurken, problem çözmeye yönelik tutum boyutu güvenilirlik katsayısı 0.78 bulunmuştur. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0.85 bulunmuştur. Nunnally (1978)’ a göre pilot çalışmalarda 0.70 ve üzeri güvenilirlik katsayısı kabul edilebilir olarak görülmektedir. Sonuç olarak her bir alt boyuta ilişkin güvenilirlik katsayılarının yeterli olduğu belirtilebilir.

Kavram Haritası

Çalışma kapsamında iki farklı teknikte hazırlanan kavram haritaları kullanılmıştır. Doldurma biçimindeki kavram haritası dersin işleniş sürecinde öğretim amaçlı kullanılırken, oluşturma biçimindeki kavram haritası ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Bu kavram haritalarının hazırlanmasında geliştirilen uzman

kavram haritası temele alınmıştır. Uzman kavram haritası hazırlanırken aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir:

- Öğrencilerin “Olasılık” konusuyla ilgili olarak kazanması hedeflenen kavramlar ilköğretim matematik müfredatındaki 7. sınıf matematik ders programından belirlenmiştir.
- Belirlenen bu kavramlar kullanılarak “Olasılık” konusu ile ilgili bir kavram haritası oluşturulmuştur.
- Oluşturulan bu kavram haritasının kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla hazırlanan kavram haritası 2’si matematik öğretmeni 1’i matematik eğitimi alanında uzman 3 kişiye verilerek görüşler alınmış ve kavram haritasına son şekli verilmiştir.

Öğrencilerden araştırmacı tarafından verilen “Olasılık” konusuyla ilgili kavramları kullanarak bir kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Bu kavramlar öğrencilere yönergenin alt kısmında karışık olarak dizilerek verilmiştir. Kavram haritalarını değerlendirmek için Novak ve Gowin (1984) tarafından geliştirilen standart puanlama sistemi kullanılmış ve bir puanlama anahtarı geliştirilmiştir. Öğrenciler tarafından hazırlanan kavram haritaları hem araştırmacı tarafından hem de dersin ilgili matematik öğretmeni tarafından puanlanmıştır.

Vee Diyagramı

Vee diyagramları hazırlanmadan önce dersin ilgili öğretmeni ile öğrencilere kazandırılması istenen önemli kazanımlar belirlenmiş ve öğrencilerin bu kazanımları kazanıp kazanmadığını belirleyici odak soruları hazırlanmıştır. Kapsam geçerliğini sağlayabilmek için iki farklı vee diyagramı ölçme aracı olarak hazırlanmış ve dersin öğretmeni tarafından alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Vee diyagramlarının puanlanmasında Novak ve Gowin (1984) tarafından geliştirilen puanlama anahtarı temel alınarak araştırmacı tarafından yeniden geliştirilmiştir. Vee diyagramlarının puanlanması ders öğretmeni ile beraber yapılarak puanlamanın güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Öğrenci puanları belirlenirken, öğrencilerin iki vee diyagramından aldıkları puanların ortalaması kullanılmıştır.

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA)

Tanılayıcı dallanmış ağacın hazırlanmasında öğrencilere kazandırılması beklenen kazanımlar dikkate alınarak her bir kazanımı ölçmeye yönelik bazıları doğru bazıları ise yanlış olan önermeler yazılmıştır. Bu önermelerin kazanımları ölçmeye ve öğrencilere uygunluğunun belirlenmesi amacıyla dersin sorumlu öğretmeninden görüşler alınmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu şekilde aracın kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Bu önermeler daha genelden özele doğru sıralanarak TDA’ya yerleştirilmiştir. Ölçme aracı olarak hazırlanan TDA’nın değerlendirilmesinde ise, doğru cevap (1) yanlış (0) olarak puanlandırılmış ve doğru çıkıştan çıkan öğrenci 3 puan, yani 100 tam puan olarak değerlendirilmiştir.

Verilerin Analizi

MYTÖ'nün öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını test eden, İlişkili Örneklem için t Testi (Paired Sample t-Test) kullanılmıştır.

Öğrencilerin kavram haritası, TDA ve vee diyagramından elde ettikleri puanlar arasındaki ilişkileri incelemek için Pearson Korelasyon Katsayısından yararlanılmıştır. Öğrencilerin başarı puanlarını ve tutum puanlarını kavram haritası, TDA ve vee diyagramından elde ettikleri puanların yordama gücünü tespit edebilmek için Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi kullanılmıştır.

İşlem

Çalışma 2010-2011 eğitim-öğretim yılının Bahar döneminde haftada 4 ders saati olmak üzere 3.5 haftada ve toplamda 14 ders saati süresinde yapılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce 7/A sınıfında bulunan öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda yer alan 7. sınıf "Olasılık" ünitesinde yer alan kazanımlar dikkate alınarak ders planları hazırlanmıştır. "Olasılık" ünitesinde bulunan her bir alt öğrenme alanı için ayrı ayrı ders planları hazırlanmıştır. Öntest çalışma grubuna uygulandıktan sonra matematik dersinin işlenişinde, kavram haritaları ve vee diyagramları öğrencilerin (hazırbulunuşluk seviyelerini) ön bilgilerini belirleme, öğrencileri izleme ve öğretim amaçlı kullanılmıştır. Bu şekilde öğrencilerin kullanılan bu araçlar hakkında bilgi sahibi olmaları amaçlanmış ve öğrencilere bu araçları kullanma fırsatı sağlanmıştır.

Konunun içeriğinde yer alan kavramlar öğrencilere düz anlatım ve soru-cevap tekniği ile anlatıldıktan sonra, bu kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin öğrencilerin zihninde görsel olarak yer edebilmesi için öğrencilere araştırmacı tarafından Uzman Kavram Haritasına göre hazırlanan doldurma kavram haritası dağıtılmış ve öğrencilerden kavram haritalarında boş bırakılan yerlere uygun kavramları yerleştirmeleri istenmiştir. Kavram haritasında boş bırakılacak yerler dersin ilgili öğretmeni ile kararlaştırıldıktan sonra, kavram haritaları öğrencilere öğretim aracı olarak dağıtılmıştır. Problem çözümlerinde ise öğrencilerin vee diyagramlarını kullanarak problemle ilgili teori, ilke ve kavramların diyagram üzerinde öğrenciler tarafından görülmesi ve öğrencilerin probleme sistemli bir şekilde yaklaşmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu süreçte öğrencilerin eksik bilgileri ile yanlış bilgileri ortaya çıkarılmaya ve giderilmeye çalışılmıştır.

"Olasılık" ünitesinin bitiminde ise Kavram Haritası, Vee diyagramı ve Tanılayıcı Dallenmiş Ağaç ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Bu araçların puanlama anahtarları öğrencilere bu araçlarla verilerek öğrencilerin değerlendirme sürecinden haberdar olmaları ve aynı zamanda öğrencilerin değerlendirme sürecine dahil edilmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

BULGULAR

Her bir alt probleme ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Olasılık ünitesinde vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritası kullanılan grubun matematik öntest ve sontest tutum puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin öntest ve sontest tutum puanları arasındaki farkı belirlemek için yapılan İlişkili Örneklemeler T Testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.MYTÖ Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t Testi Sonuçları

		N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p
Matematikten Hoşlanma	Öntest	31	38.71	13.65	30	2.750	0.010
	Sontest	31	45.81	11.44			
Problem Çözmeye Yönelik Tutum	Öntest	31	20.55	7.14	30	1.788	0.084
	Sontest	31	23.65	6.12			

Matematik dersinde vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasının kullanılması sonrasında öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeğinin matematikten hoşlanma alt boyutuna ait puanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür ($t(30) = 2.750, p < .05$). Öğrencilerin uygulama öncesi matematikten hoşlanma alt boyutuna ait puanların ortalaması $\bar{x} = 38.71$ iken, uygulama sonrasında $\bar{x} = 45.81$ ’e çıkmıştır. Matematik dersinde vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasının kullanılması sonrasında öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeğinin problem çözmeye yönelik tutum alt boyutuna ait puanlarda bir artış olmasına rağmen bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmamıştır ($t(30) = 1.788, p > .05$). Öğrencilerin uygulama öncesi problem çözmeye yönelik tutum alt boyutuna ait puanların ortalaması $\bar{x} = 20.55$ iken, uygulama sonrasında $\bar{x} = 23.65$ ’e çıkmıştır.

Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin matematik sontest tutum ve matematik başarı puanlarını yordama düzeyleri nedir?

İkinci alt probleme cevap bulabilmek için Çoklu Regresyon Analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik dersine ilişkin başarılarının tespit edilmesinde bahar dönemine ilişkin karne notlarından ve iki yarıyla ait karne notlarının ortalamasından (yıllık matematik başarı puanlarından) faydalanılmıştır.

A. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin matematik sontest tutum puanlarını yordama düzeyleri nedir?

Tablo 2. Yordayıcı Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

	Kavram Haritası	Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Vee Diyagramı
Kavram Haritası	1		
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	0.417*	1	
Vee Diyagramı	0.592**	0.418*	1

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Öğrencilerin kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve vee diyagramından elde ettikleri puanlar arasındaki ikili korelasyonların verildiği Tablo 2 incelendiğinde bu değişkenler arasında pozitif, orta düzeyde ve anlamlı ilişkilerin olduğu görülmektedir. Bu korelasyonların aşırı yüksek olmamasına dayanarak yordayıcı değişkenler arasında çoklu bağlantının olmadığı söylenebilir ($r < 0.80$).

Tablo 3. Öğrencilerin Matematik Sontest Tutum Puanlarının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Sh _b	β	t	P	R	R ²
Sabit	23.083	6.193		3.727	.001		
Kavram Haritası (KH)	.541	.250	.306	2.171	.039		
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA)	9.240	2.641	.438	3.499	.002	0.819	0.67
Vee Diyagramı (VD)	2.771	1.443	.273	2.014	.044		

Varyans analizi sonucunun ($F_{(3,27)}=18.281$, $p < .01$) anlamlı olması, çoklu regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve vee diyagramından elde edilen puanlar birlikte, öğrencilerin matematik sontest tutum puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir ($R=0.819$). Ayrıca yordayıcı değişkenlerin tutum puanlarındaki değişkenliğin (varyansın) yaklaşık olarak % 67'sini açıkladığı görülmektedir ($R^2=0.67$, $p < .01$).

Standardize edilmiş regresyon katsayıları (β) incelendiğinde, yordayıcı değişkenlerin matematik tutum puanları üzerindeki etkileri bakımından en güçlü yordayıcının öğrencilerin tanılayıcı dallanmış ağaçtan elde ettikleri puanlar, ikinci sırada ise öğrencilerin kavram haritasından elde ettikleri puanlar olduğu görülmektedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, her üç değişkenin de matematik tutum puanları üzerinde anlamlı birer yordayıcı olduğu söylenebilir ($p < .05$).

B. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin matematik başarı puanlarını yordama düzeyleri nedir?

B1. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin bahar dönemine ait matematik başarı puanlarını yordama düzeyi nedir?

Tablo 4. Öğrencilerin Bahar Dönemine ait Matematik Başarı Puanlarının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Sh _b	β	t	p	R	R ²
Sabit	3.274	6.753		.485	.632		
Kavram Haritası (KH)	.656	.272	.320	2.408	.023		
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA)	7.575	2.879	.310	2.631	.014	0.841	0.707
Vee Diyagramı (VD)	4.790	1.562	.407	3.066	.005		

Varyans analizi sonucunun ($F_{(3,27)}=21.722$, $p < .01$) istatistiksel olarak anlamlı olması, yordayıcı değişkenlerle kurulan regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve vee diyagramından elde edilen puanların öğrencilerin bahar dönemine ait matematik başarı puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir ($R = 0.841$). Ayrıca yordayıcı değişkenlerin öğrencilerin bahar dönemine ait matematik başarı puanlarındaki değişkenliğin (varyansın) yaklaşık olarak % 71'ini açıkladığı görülmektedir ($R^2=0.71$, $p < .01$).

Standardize edilmiş regresyon katsayıları (β) incelendiğinde, yordayıcı değişkenlerin bahar dönemine ait matematik başarı puanları üzerindeki etkileri bakımından en güçlü yordayıcının öğrencilerin vee diyagramından elde ettikleri puanlar, ikinci sırada ise öğrencilerin kavram haritasından elde ettikleri puanlar olduğu görülmektedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, her üç değişkenin de bahar dönemine ait matematik başarı puanları üzerinde anlamlı birer yordayıcı olduğu söylenebilir ($p < .05$).

B2. Öğrencilerin vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasından elde ettikleri puanların öğrencilerin yıllık matematik başarı puanlarını yordama düzeyi nedir?

Tablo 5. Öğrencilerin Yıllık Matematik Başarı Puanlarının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Sh _b	B	T	p	R	R ²
Sabit	8.821	6.196		1.424	.166		
Kavram Haritası (KH)	.685	.250	.361	2.742	.011		
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA)	6.322	2.642	.280	2.393	.024	0.844	0.711
Vee Diyagramı (VD)	4.298	1.434	.395	2.998	.006		

Varyans analizi sonucunun ($F_{(3,27)}=21.195$, $p < .01$) istatistiksel olarak anlamlı olması, yordayıcı değişkenlerle kurulan regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve vee diyagramından elde edilen puanların öğrencilerin yıllık matematik başarı puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir ($R = 0.844$). Ayrıca yordayıcı değişkenlerin öğrencilerin yıllık matematik başarı puanlarındaki

değişkenliğin (varyansın) yaklaşık olarak % 71'ini açıkladığı görülmektedir ($R^2 = 0.71$, $p < .01$).

Standardize edilmiş regresyon katsayıları (β) incelendiğinde, yordayıcı değişkenlerin yıllık matematik başarı puanları üzerindeki etkileri bakımından en güçlü yordayıcının öğrencilerin vee diyagramından elde ettikleri puanlar, ikinci sırada ise öğrencilerin kavram haritasından elde ettikleri puanlar olduğu görülmektedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, her üç değişkenin de yıllık matematik başarı puanları üzerinde anlamlı birer yordayıcı olduğu söylenebilir ($p < .05$).

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmanın birinci alt problemi sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin matematikten hoşlanma boyutuna ait öntest ve sontest tutum puanları arasında sontest lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunurken, problem çözmeye yönelik tutum boyutuna ait öntest ve sontest puanlarında sontest lehine bir artışın olduğu fakat bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Afamasaga-Fuata'i, 2009; Doğan ve Aksu, 2014). Afamasaga-Fuata'i (2009) yürüttüğü çalışmada vee diyagramı kullanımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği fakat bu farkın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Doğan ve Aksu (2014) yürüttükleri çalışmada vee diyagramı ve kavram haritası kullanımının matematik dersine yönelik tutumlarında pozitif yönde artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutum puanlarındaki artışın istatistiksel açıdan anlamlı çıkmamasının nedeni, kavram haritasının ve tanılayıcı dallanmış ağacın problem çözme süreçlerini içeren ölçme ve değerlendirme araçları olmaması, bu çalışmada bu süreci sadece vee diyagramlarının içermesi olabilir. Ayrıca bu durum, çalışmanın kısa bir dönemi içermesinden ve öğrencilerde problem çözme becerisini kazandırmanın zor ve karmaşık bir süreç olmasından kaynaklanabilir. Bunlara ilave olarak "Olasılık" konusunun zor bir konu ve diğer matematik konularına göre daha soyut olması, öğrencilerde problem çözmeye yönelik tutum geliştirmede daha yavaş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu sınırlılıklar ve öğrencilerin tutum puanlarındaki yükselme göz önüne alınarak daha geniş çalışmalar yapılabilir.

Araştırmanın ikinci alt problemi ölçme aracı olarak kullanılan vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasının öğrencilerin matematik sontest tutum puanları ile matematik başarı puanlarını yordama düzeylerini belirlemeye yöneliktir. Çalışmanın sonucunda bu üç aracın da öğrencilerin sontest tutum puanlarını yordama da önemli birer araç oldukları öğrencilerin sontest tutum puanları üzerindeki etkileri bakımından en güçlü yordayıcının öğrencilerin tanılayıcı dallanmış ağaçtan elde ettikleri puanlar, ikinci sırada ise öğrencilerin kavram haritasından elde ettikleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasının öğrencilerin hem

uygulama dönemine ait matematik başarı puanlarını yordama da hem de öğrencilerin genel matematik başarı puanlarını yordama da önemli birer yordayıcı oldukları ve en güçlü yordayıcının öğrencilerin vee diyagramından elde ettikleri puanlar, ikinci sırada ise öğrencilerin kavram haritasından elde ettikleri puanlar olduğu görülmüştür. Öğrenci başarı puanlarını yordamada en güçlü yordayıcını vee diyagramından elde ettikleri puanlar olmasının nedeni, vee diyagramının problem çözme sürecini içermesi ve öğrencilerin problem çözme becerisini ölçmesi; öğrencilerin de matematik dersinin bütününde başarılı olmasında ise problem çözme becerisinin önemli rol oynaması (Yıldızlar, 1999) olabilir. Ayrıca bu durum, okullarda matematik derslerinde yapılan yazılılarda, daha çok işlemsel bilgiyi gerektiren sorular üzerinde durulmasından da kaynaklanabilir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve vee diyagramından elde edilen puanlar öğrencilerin son test tutum puanlarını ve başarılarını yordamada önemli birer yordayıcıdır. Bu bulguya dayanarak bu araçların öğrenci matematik başarısını yordamada önemli birer ölçme araçları olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Yanpar-Şahin (2004) yaptığı çalışmada öğrencilerin kavram haritasının öğrencilerin hazırladıkları ürün olan dosya puanlarını yordamada önemli bir araç olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Yapılan bu çalışma sonucunda, matematik dersinde kullanılan vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritası, öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu araçlar matematik derslerinde daha fazla kullanılması önerilebilir. Vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritası öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını ve başarılarını yordamada önemli birer ölçme ve değerlendirme araçlarıdır. Bu nedenle özellikle uygulayıcılar olan öğretmenlerin bu araçları geleneksel olarak kullanılan kağıt-kalem testleri ile birlikte öğrencilerin sınıf içi ve sınıf dışı davranışlarını izlemeye çok yönlü değerlendirme ortamı yaratmak ve öğrenciyi süreç içinde her yönüyle değerlendirmek için kullanması önerilebilir. Özellikle de matematik başarısını yordamada en güçlü yordayıcı olan vee diyagramlarının öğrenci başarısının izlenmesinde ve belirlenmesinde kullanılmasının önemli faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Afamasaga-Fuata'i, K. (2004a, September). An undergraduate's understanding of differential equations through concept maps and vee diagrams. A. J. Canãs, J. D. Novak & F. M. Gonázales (Eds). In *Concept maps: Theory, Methodology, Technology Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. (p. 21– 29). Pamplona, Spain.
- Afamasaga-Fuata'i, K. (2004b, September). Concept maps and vee diagrams as tools for learning new mathematics topics. A. J. Canãs, J. D. Novak & F. M. Gonázales (Eds). In *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. (p. 13– 20). Pamplona, Spain.

- Afamasaga-Fuata'i, K. (2004c, September). Using concept maps and vee diagrams to analyse the "fractions" strand in primary mathematics. A. J. Canäs, J. D. Novak & F. M. Gonázales (Eds.). In *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. (p. 59– 86). Pamplona, Spain.
- Afamasaga-Fuata'i, K. (2009). Innovative problem solving and students' mathematics attitudes. In R. Hunter, B. Bicknell, & T. Burgess (Eds.). In *Crossing divides (Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* (p.33-40). Palmerston North, NZ: MERGA.
- Altınok, H. & Açıkgöz, K. Ü. (2006). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 21-29.
- Anahtarcıoğlu, S. (2009). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı matematik programında portfolyonun başarıya ve matematiğe karşı tutumuna etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Ayaz, M. F. (2009). *İlköğretim ikinci kademe matematik dersi programının öğrencilerin problem çözme tutum ve becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Baykul, Y. (1990). *İlkokul beşinci sınıftan lise ve dengi okulların son sınıflarına kadar matematik ve fen derslerine karşı tutumda görülen değişmeler ve öğrenci seçme sınavındaki başarı ile ilişkili olduğu düşünülen bazı faktörler*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı modül 6*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. sınıflar*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Brinkmann, A. (2003). Graphical knowledge display-mind mapping and concept mapping as efficient tools in mathematics education. *Mathematic Education Review*, 16, 35-48.
- Bütüner, Ö. S. (2006). *Açılar ve üçgenler konusunun ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine vee diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Calais, G. J. (2009). The vee diagram as a problem solving strategy: content area reading/writing implications. *National Forum Teacher Education Journal*, 3 (19), 2-8.
- Canbolat, S. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanmanın öğrencilerin başarıları ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çanakçı, O. (2008). *Matematik problem çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çolak, R. (2010). *Kavram haritalarının sosyal bilgiler eğitimi çerçevesinde tarihsel kavramların öğretilmesinde kullanılması: kavram haritası ile yapılan öğretim iler tutum, başarı ve kalıcılık arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Doğan, N. & Aksu, G. (2014, Haziran). *Matematik dersinde V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. IV. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Kongresi'nde sunulan bildiri. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Delgado, J. A. & Rivera, C. A. (2008). Concept mapping as an assessment tool in higher education activities. J. Cañas, P. Reiska, M. Åhlberg & J. D. Novak, (Eds). In *Concept Mapping: Connecting Educators Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping*. Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland.
- Eroğlu, M. G. & Kelecioğlu, H. (2011). Kavram haritası ve yapılandırılmış gridle elde edilen puanların geçerlik ve güvenilirliklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 210-220.
- Gelbal S. & Kelecioğlu H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- Göç, T. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdüsü*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gök, T. (2006). *Fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı, başarı güdüsü ve tutumu üzerindeki etkileri*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Güçlüer, E. (2006). *İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin başarıya hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutuma etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık konusunun öğretiminde kavram haritaları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(3), 133-151.
- Horton, P. B., McConey, A. A., Gallo, M., Woods, A. L., Senn, G. J. & Hamelin, D. (1993). An Investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77(1), 95-111.
- Huerta, M., Galán, E. and Granell, R. (2004). *Concept maps in mathematics education: a possible framework for students' assessment*. Department de Didactica de la Matematica, Universitat de Valencia. Retrieved from http://www.icme-organisers.dk/tsg27/papers/06_Huerta_et_al_fullpaper.pdf

- İyilik, H. (2007). *İki farklı kavram haritası tekniğinden elde edilen puanların güvenilirlik ve geçerliğinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kandil-İnceç, Ş. (2008). Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Fizik Eğitiminde Kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 195-206.
- Karahan, U. (2007). *Alternatif ölçme ve değerlendirme metodlarından grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram haritaları'nın biyoloji öğretiminde kullanımı*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuş, F. (2010). Ortaöğretim matematik dersi ortaöğretim programında yer alan alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarına yönelik öğretmen görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 457-488.
- Kavak, S. (2009). *İlköğretimde 8. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin halleri ve ısı ünitesinde kavram haritası tekniği kullanımının öğrenci başarısına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, E. (2009). *Fen ve teknoloji konularını öğrenme, bilgi kalıcılığı ve tutumda kavram haritası tekniği ve cinsiyet etkilerinin karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. D. & Karakaya İ. (2010). *Öğrenci başarısının belirlenmesi performans ve portfolyoya dayalı durum belirleme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- McGowen, M. & Tall, D. (1999). Concept maps and schematic diagrams as devices for documenting the growth of mathematical knowledge. *Mathematic Education*, 34, 717-733.
- Mwakapenda, W. (2003). Concept mapping and context in mathematics education. A. Rogerson (Eds.) In *Proceedings of The 6th International Conference of The Mathematics Education Into The 21 st Century Project*, (p. 193-198). Retrieved from <http://math.unipa.it/~grim/21project.htm>
- Nakiboğlu C., Benlikaya R. & Karakoç, Ö. (2001). Ortaöğretim kimya derslerinde V diyagramı uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 97-104.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Olkun, S. & Toluk-Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretiminde çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.

- Olugbemiro, J. J., Folusho, F. A. & Okebukola, A. O. (1990). The effect of concept mapping on students' anxiety and achievement in biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 951-960.
- Özsoy, N. (2004). Using concept maps and vee diagrams as a teaching and learning tool on the unit of functions [Kavram haritalarının ve vee diyagramlarının fonksiyonlar ünitesinin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde kullanılması], *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 15-24.
- Ruiz-Primo, M.A. (2004, September). Examining concept maps as an assessment tool. A. J. Canãs, J. D. Novak & F. M. Gonázales (Eds.). In *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. (p. 36– 43). Pamplona, Spain.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Sulak, S. A. (2002). *Matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Şen, A. İ. & Aykutlu, I. (2008). Using concept maps as an alternative evaluation tool for students' conceptions of electric current [Öğrencilerin elektrik akımı konusundaki kavramlarının tespit edilmesinde kavram haritalarının alternatif değerlendirme aracı olarak kullanılması], *The Eurasian Journal of Educational Research*, 31 (8), 75-92.
- Yanpar-Şahin (2004, Temmuz). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşım sonucunda ortaya çıkan öğrenen çalışmalarının değerlendirilmesi*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulan bildiri. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Şataf, H. A. (2009). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin "dönüşüm geometrisi" ve "üçgenler" alt öğrenme alanındaki başarı ve tutuma etkisi (Isparta ili örneği)*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Taşdemir, C. (2009). İlköğretim 2. kademe öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları: Bitlis ili örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-96.
- Thiessen, R. (1993). The Vee diagram: A guide for problem solving. *AIMS Newsletter*, 3-11.
- Turan, N. (2010). *Alternatif değerlendirme tekniklerinden kavram haritası ve dallanmış ağaç ile klasik değerlendirme tekniklerinin öğrenci başarıları açısından karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzel, D. (2003). *Kavram haritası ve vee diyagramı kullanımının ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Uzuntiryaki, E. & Geban, Ö. (1998, Ekim). *İlköğretim 8. sınıf "Çözelti" konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri. KATÜ, Trabzon.

- Verechaka, R. (1993). Plotting a course with vee maps. *Science Education*, 14(4), 35–38.
- Vurkaya, G. (2010). *Alternatif değerlendirme etkinliklerinin fen ve teknoloji dersinde kullanılmasının öğrencilerinin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Yağdıran, E. (2005). *Ortaöğretim 9. sınıf fonksiyonlar ünitesinin çalışma yaprakları, vee diyagramları ve kavram haritası kullanılarak öğretilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yener, N. (2006). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde ‘‘çevremizde hangi ekosistemler var ve buralarda neler oluyor?’’ konusunun kavram haritaları ile işlenmesinin öğrenci başarı ve tutumu üzerindeki etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldızlar, M. (1999). *İlkokul 1., 2. ve 3. sınıf öğrencilerinde problem çözme davranışlarının öğretiminin problem çözmedeki başarıya ve matematiğe olan tutuma etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

EK: MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Dersler arasında en çok matematik dersini severim.					
2. Matematik dersine çalışmaktan büyük keyif alırım.					
3. Matematik dersine sadece sınıf geçmek için çalışırım.					
4. Matematik dersinden hoşlanmam.					
5. Programda matematik derslerinin sayısı azaltılırsa memnun olurum.					
6. Matematik dersinde bulunmaktan zevk alırım.					
7. Matematik dersine çalışırken canım sıkılır.					
8. İleride matematikle ilişkisi olan bir meslek seçmek isterim.					
9. Matematik dersi beni korkutur.					
10. Boş zamanlarımda matematik çalışmaktan büyük keyif alırım.					
11. Matematik dersi gereksizdir.					
12. Matematik dersinde başka şeylerle ilgilenirim.					
13. Matematik konusunda her şeyle ilgilenmekten zevk alırım.					
14. Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saatidir					
15. Matematik problemleri ile uğraşmak benim için eğlencelidir.					
16. Bir matematik probleminin çözümü için uzun zaman harcamayı sevmem.					
17. Uzun (karışık) problemlerle uğraşmaktan hoşlanırım.					
18. Matematik problemlerinin zor ve sıkıcı olduğunu düşünürüm.					
19. Boş zamanlarımda matematik problemi çözmek hoşuma gider.					
20. Matematik sorusu çözmek bana haz verir.					
21. Karışık problemlerle uğraşmak bana zor gelir.					