
ÇEVİRİ

Graphical Knowledge Display- Mind Mapping and Concept Mapping as Efficient Tools in Mathematics Education

Astrid Brinkmann

In didactical discussion there is a widespread consensus that mathematics should be experienced by students as a network of interrelated concepts and procedures rather than a collection of isolated rules and facts. This experience may be supported by representing mathematical knowledge graphically in the form of networks.

In this paper, two special graphical representations of mathematical networks, mind maps and concept maps, are presented. Both are means to show ideas and concepts connected with a topic. Their suitability as a pedagogical tool for mathematics education is considered and the possible applications of mind mapping and concept mapping in mathematics education together with their advantages and limits are discussed. It turns out that both, mind mapping and concept mapping, may be efficient tools to improve mathematics achievement.

Grafiksel Bilgi Gösterimi- Matematik Eğitiminde Etkili Araçlar Olarak Zihin ve Kavram Haritaları

Çeviren: Suphi Önder BÜTÜNER

Bahkesir Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi,
Bahkesir Merkez Kabakdere İlköğretim Okulu Matematik Öğretmeni

Didaktiksel tartışmalarda matematiğin, birbirinden bağımsız kurallar ve gerçekler yığını olmaktansa, birbiriyle ilişkili kavramlar ve işlemler ağı olarak öğrenciler tarafından yaparak yaşayarak öğrenilmesi gerektiğine dair yaygın bir kanı vardır. Bu şekilde öğrenme, matematiksel bilginin grafiksel şekilde sunumuyla desteklenebilir.

Bu çalışmada, matematiksel bilgi ağının iki grafiksel gösterimi olan zihin haritaları ve kavram haritaları sunulmuştur. Her ikisi de, bir konuyla ilişkili kavramları ve fikirleri göstermeyi amaçlamaktadır. Bu iki öğretim aracının matematik eğitimi için uygun olduğu düşünülmekte ve avantajlarının yanında matematik eğitimindeki uygulamaları tartışılmaktadır. Zihin haritalama ve kavram haritalamanın her ikisinin de matematik başarısını arttırmada etkili araçlar olduğu düşüncesine dönülmüştür.

1. Giriş

Matematiksel bilgi, birbiriyle ilişkili olan teoriler, kurallar, algoritmalar, ispatlar, teoremler, tanımlar, kavramlar ve matematiksel unsurların yanında dış dünyanın unsurlarıyla da ilişkili olan bir bilgisayar ağı karakterine sahiptir. Bundan dolayı, didaktiksel tartışmalarda matematikteki bu ilişkililiğin öğrenciler tarafından yaparak yaşayarak öğrenilmesi yönünde

yaygın bir kavram vardır (bak e.g. NCTM Yearbook 1995, Preface, or NCTM Principles and Standards for School Mathematics 2000, p.64). Bu düşüncenin önemi, birbirine bağlı olan ve ortak fikirlerin ana unsurları olduğu, son PISA çalışmasında da açıkça görülmüştür (OECD, 1999, p.48)

Matematik içindeki bilgisayar ağı karakterini yaparak yaşayarak öğrenmenin bir yolu görselleştirmedir. Zihin haritalama ve kavram haritalama bir konu etrafındaki matematiksel bilginin grafiksel sunumunda uygun olan iki metoddur. Bu iki teknik aşağıda sunulmuştur; Bu iki öğretim aracının matematik eğitimi için pedagojik açıdan uygun olduğu düşünülmekte, avantajları ve sınırlılıklarıyla birlikte matematik eğitimindeki mümkün olan uygulamaları tartışılmaktadır.

2. Zihin Haritalama

2.1 İçeriği

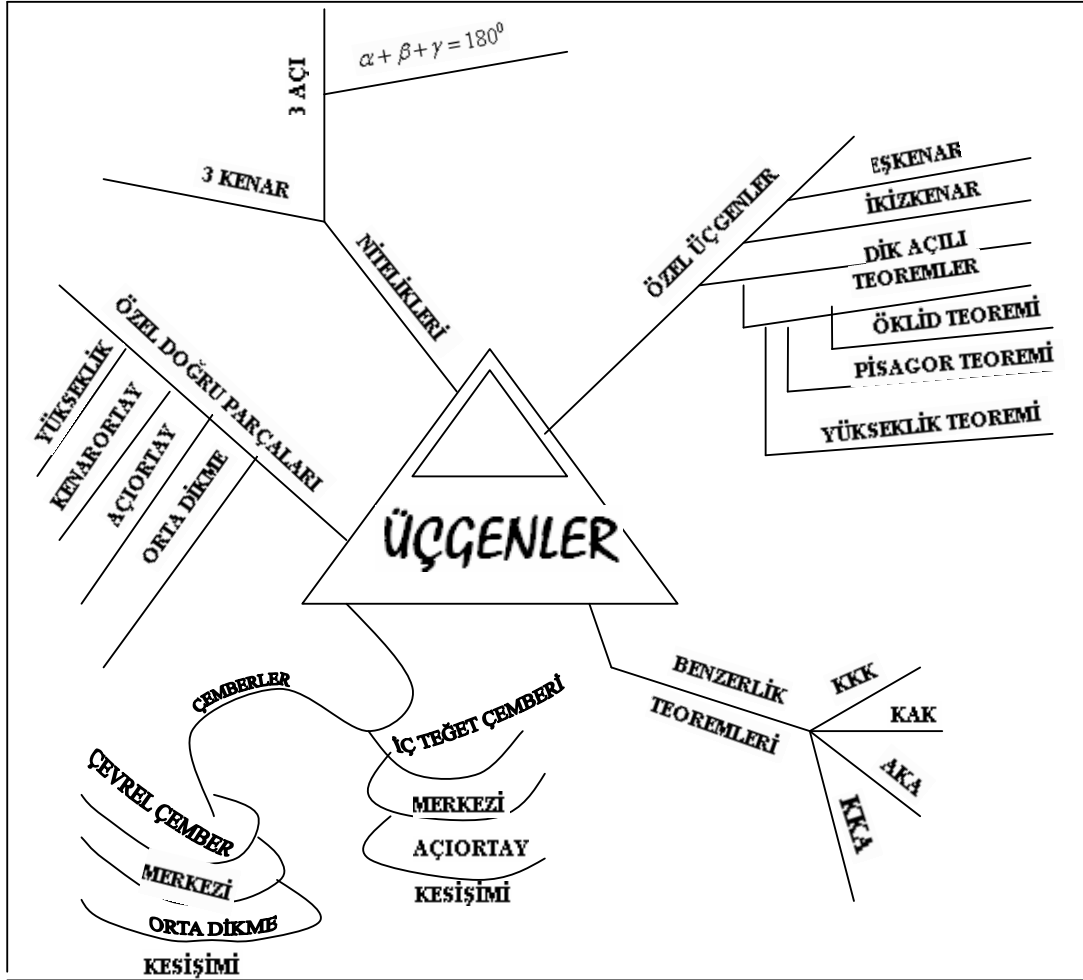
Zihin Haritalama, ilgi çekici olması kadar, kısa sürede yapılan özel bir not alma tekniği olarak matematikçi, psikolog ve beyin araştırmacısı olan Tony Buzan tarafından geliştirilmiştir. Kısa bir süre sonra, zihin haritalama, sadece basit bir not alma tekniği olmasının yanında birçok farklı alanda da kullanışlı olmaya başlamıştır. Zihin haritaları eğitimde de kullanılmaktadır ancak yararlarına rağmen, nadiren matematik eğitiminde kullanılmaktadır (bak 2.2).

Zihin haritalama metodu, farklı görevlere sahip olan beynin iki yarım küresini de çalıştırır. Sol taraf, mantık, sözcükler, aritmetik, doğrusallık, sıralar, listeler, analiz'den sorumluyken, sağ taraf uzamsal farkındalık, imgelem, duygu, renk, ritim, şekiller, geometri, sentez gibi görevleri üstlenir (Buzan, 1976). Zihin haritalama beynin iki tarafını da kullanır (Buzan, 1976), birlikte çalışmasını sağlar ve sonuçta üretimi ve akılda tutma gücünü artırır. Bu, bireyin yarattığı artistik uzamsal imge kullanarak, mantıksal yapıları sunma yoluyla mümkün olur. Sonuçta, zihin haritalama imgeleme yapı ile, resmi mantık ile bağlar.

2.2 Zihin Haritası Yapmanın Kuralları

Zihin Haritaları hiyerarşik bir biçimde düzenlenir. Aşağıda verilen kurallar takip edilerek oluşturulurlar (bak e.g. Beyer, 1993; T. Buzan & B. Buzan, 1993; Hemmerich et al., 1994; Hugl, 1995, p.182; Svantesson, 1992, p.55-56)

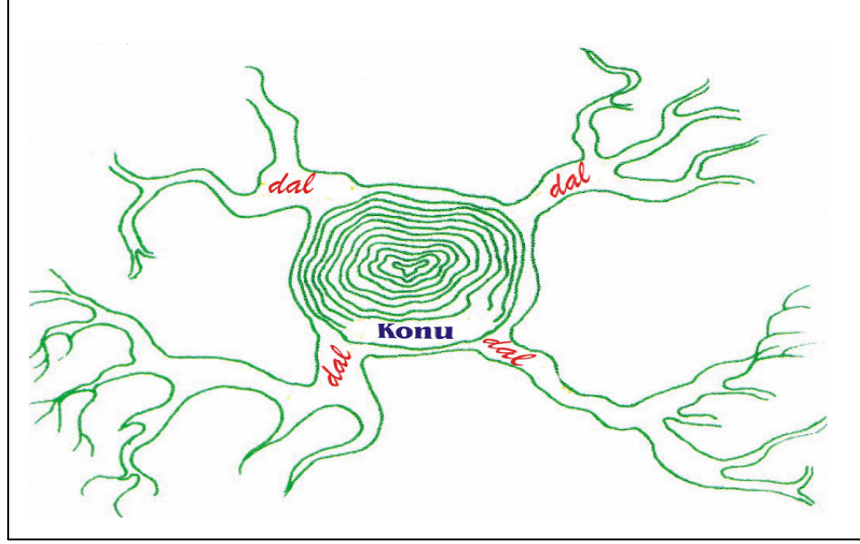
- Yatay formatta çizgisiz, geniş, boş bir kâğıt kullanın.
- Kâğıdın merkezine zihin haritasının konusunu yerleştirin. (Zihin Haritasının konusu hemen fark edilebilecek şekilde gösterilmelidir. Renkli bir gösterim bunun için uygundur. Eğer bir resmin kullanımı uygun gözüküyorsa, konu iyi seçilmiş anahtar bir sözcükle isimlendirilmelidir)
- Çizgiler üzerine doğrudan ana fikirleri işaret eden sözcükler yazın. (Dalların sırası önemli değildir. Eğer konunun anlaşılmasında özel bir sıraya ihtiyaç duyulursa, dallar, saat yelkovanı yönünde sıralandırılabilir ve numaralandırılabilir. Mümkünse, her dala bir sözcük, tercihen isim yazılmalıdır. Metinlerdeki kelimelerin %90'ı gereksiz olduğundan, anlamlı birkaç kelimeyi kullanmak, metnin bütünü hatırlamada etkili olacaktır.)
- Ana dallardan başlayarak, ikincil ve daha sonraki fikirler için ilave çizgiler (alt dallar) çizebilirsiniz. Bu sıra şu ilkeyi izler: soyuttan somuta, genelden özele.
- Zihin haritası çizerken, renkleri kullanın.
- Resimler, taslaklar, semboller ekleyin, örneğin, küçük oklar, geometrik figürler, ünlem işaretleri ve soru işaretleri, bunlar zihin haritasını iyi şekilde tanımlayan sembollerdir.



Şekil 1: Üçgenler Konusu Üzerine Zihin Haritası

2.3 Matematikle İlgili Zihin Haritaları

Bir zihin haritasının yapısı ve zihin haritalama tekniğinin her ikisi de matematik konularının, zihin haritalarına konu olması bakımından uygun olduğunu vurgulamaktadır (Brinkmann, 2000, 2001b, 2002, in press)



Şekil 2: Zihin Haritasının Yapısı

Zihin Haritasının yapısı, yukarıdan bakılan bir ağaca benzer (Şekil 2): zihin haritasının konusu, ağacın gövdesinde sunulur, konu ile ilişkili olan fikirler için çizilecek çizgiler ağacın dalları gibi yayılır. Sonuçta bir zihin haritası, benzer bir şekilde matematiğe uyarlanır : “matematik, kesin alt disiplinlere göre, kökleriyle, gövdesiyle, dallarıyla ve ince dal çiftleriyle geniş bir ağaç olarak açıklanmaktadır. Matematik zamanla büyüyen bir ağaçtır. (Davis & Harsh, 1981, p. 18). Matematiksel kavramlar arasındaki ilişki, matematik içindeki yapıya benzer şekilde düzenlenmiş bir yolla, zihin haritaları aracılığıyla görselleştirilebilir (Brinkmann 2000, 2001a).

Beynin iki tarafını da kullanan ve birlikte çalışmasını sağlayan bu özel teknik, beynin iki tarafında da yer alan matematiksel düşünme için faydalıdır. Sol taraf analitik sonuç çıkarma ve aritmetikte daha uygun, sağ taraf uzamsal görevler örneğin, geometri için daha uygundur. Matematik eğitiminde, kurallar ve algoritmaların genellikle ardışık olduğuna yönelik değişmez kanı, uzamsal yeteneğin ve yaratıcılığın gelişimini engelleyebilir (Pehkonen, 1997). Sonuçta, mantık ve yaratıcılık arasındaki denge çok önemlidir. Mantık içinde birinin kazanması yaratıcılık içinde kaybettirecek veya aynı şekilde yaratıcılık içinde birinin kazanması mantık içinde kaybettirecektir (Pehkonen, 1997; ayrıca bak Kirckhoff, 1992, p.2). Buna dayanarak Davis ve Hersh (1981, p.316), beynin iki tarafının birbiriyle çatışmaktan ziyade birlikte çalışmalarını, birbirlerini tamamlamalarını ve etkinliklerini arttırmalarının matematik için daha iyi olacağını önermiştir.

2.4 Matematik Eğitiminde Zihin Haritalama Tekniğinin Faydaları

Zihin haritalama tekniğinin matematik eğitimindeki önemli faydalarından bazıları aşağıda belirtilmiştir.

- Zihin Haritaları bilgiyi organize etmeye yardım eder.

Zihin haritasının hiyerarşik yapısı, bilginin bilişsel gösterimi hiyerarşik şekilde düzenlendiği varsayımını doğrular (Tergan, 1986). Böylelikle matematiksel bilgi, bu bilginin zihinsel gösterimine göre, bir zihin haritası içinde organize edilebilir. Bir konu etrafındaki matematiksel kavramların ilişkisinin, açık ve kısa şekilde tanımlanmasını sağlar. Ayrıca bu tanımlama, resim ve renklerin kullanımı ile desteklenir.

Buna ek olarak, zihin haritalama doğrusal olmayan ve rasgele devam eden, doğal düşünme metodunu destekler. Zihin haritaları açık bir yapıya sahip olduğundan, bir kişi, diğer kişinin düşüncelerinin akışına izin verir; üretilen her fikir, önceki kaydedilmiş fikirlerle ilişkilendirilerek zihin haritası içine yerleştirilebilir. Bunu yaparken zihinde canlandırma, imgeleme gerektirmez.

- Zihin Haritaları bir hafıza yardımcısı olarak kullanılabilir.

Her zihin haritası bir diğerine benzemez ve güçlü bir görsel çekiciliğe sahiptir. Sonuçta, bilgi hafızada tutulabilir ve hatırlanabilir, öğrenme yöntemi hızlandırılır ve bilgi kalıcı olur.

- Zihin Haritaları tekrar ve özet konusunda yardımcı olabilir.

İşlenmiş bir ünitenin bir konusu, bir zihin haritası yapılarak düzenlenebilir ve tekrarlanabilir. Bu zihin haritası, akılda tutulabilir, iyi bir özet olmaya hizmet eder.

- Bir Zihin Haritası birçok öğrencinin fikirlerini özetleyebilir.

Bir zihin haritası, tüm sınıf tarafından yapılabilir: öğretmen, tahtanın ortasına konuyu yazar ve öğrencilere konuyla ilgili ilişkilendirdikleri temel fikirlerin neler olduğunu sorar. Her bir fikir için öğretmen zihin haritasında ana bir dal çizer. Devamında, öğrencilerden bu temel fikirlerin her birini ilişkilendirdikleri diğer tüm fikirlerini söylemeleri istenir. Zihin haritasının açık yapısı sayesinde, bulunan her yeni fikir zihin haritası içine yerleştirilebilir. Tamamlanmış bir zihin haritası, her öğrencinin kişisel tarzıyla tekrar çizilebilir.

- Zihin haritaları verilmiş olan bilgi ile yeni bilgiyi ilişkilendirmeye anlamlı şekilde yardım eder.

Yeni bilgi, yapılmış zihin haritasına bütünleştirilebilir ve önceki öğrenilmiş kavramlarla ilişkilendirilebilir. Başlangıçta öğrencilerle yapılan etkinlik, yeni kavramların eski öğrenilmiş kavramlara uygunluğu ve daha önceden oluşturulmuş zihin haritalarıyla ilgili fikre sahip olan öğretmenin rehberliğinde olmak zorundadır.

- Yeni Kavramlar zihin haritaları aracılığıyla tanıtılabilir.

Entrekin (1992), matematik derslerinde yeni kavramları tanıtmak için zihin haritalarını kullandığını belirtmiştir. Yeni kavram tahtaya veya slâyt üzerine yazılır. Sonraki derslerde kavram daha iyi bilindiğinden, öğretmen ilave kavramlar ve genişletilmiş bir zihin haritası şekli ekleyebilir. Bu görsel sunum, öğrencilerin bilinen kavramlar ve bilinmeyen kavramlar arasında ilişki kurmalarına yardım eder.

- Zihin haritaları öğrencilerin bilişsel yapılarının görülebilir olmasını sağlar.

Zihin haritaları öğrencilerin bilgi düzeyleri hakkında bilgi sahibi olmak için, öğrenciler tarafından çizilir. Genel bir tabirle, öğrenenin bilgi yapısı, hem öğretmen hem de öğrenci için zihin haritaları aracılığıyla gözle görülebilir hale gelir.

- Öğrenci, sahip olduğu bilgi organizasyonunun farkındalığını geliştirir.

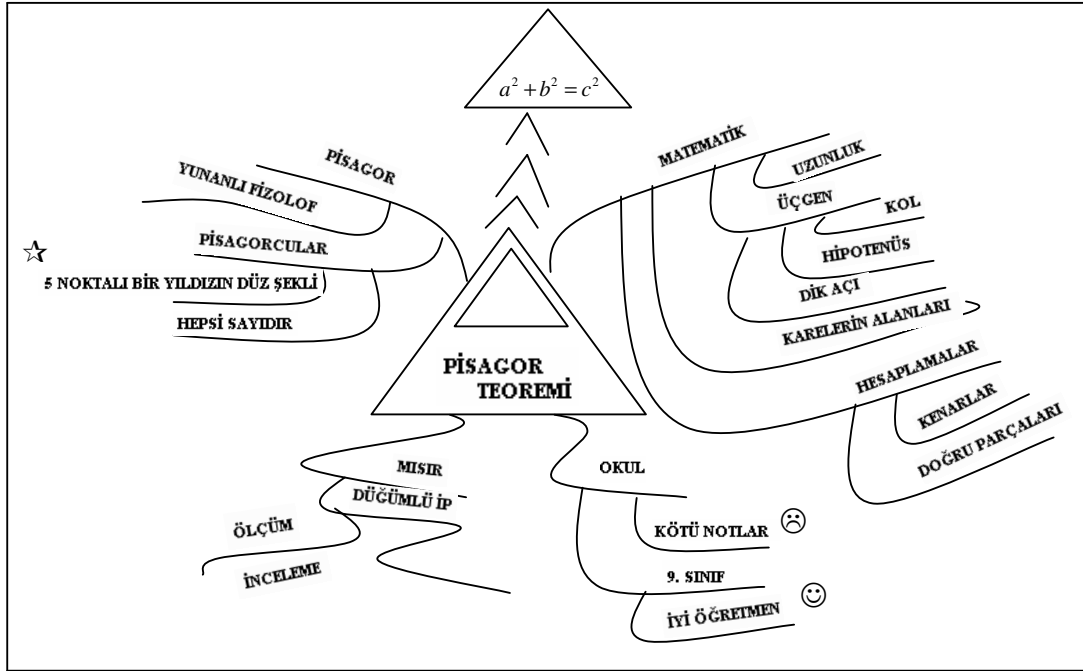
Bu yöntem, küçük gruplar halinde zihin haritası oluşturan öğrenciler ele alınarak geliştirilebilir. Bu öğrenciler, kullanılan kavramlar ve çizilen bağlantılar hakkında tartışmak zorunda kalacaklardır.

- Öğrencinin bilgisindeki yanlış ilişkiler görülebilir ve öğretmen tarafından düzeltilebilir. Başlangıçta öğrenciye bu yanlış bağlantıyı nasıl çizdiğinin sorulması tavsiye edilmektedir; öğrencinin yaptığı açıklama, haritada ki basit ve yetersiz gösteriminin ötesine, öğrencinin bilişsel yapısına ışık tutabilir.
- Bir konunun anlaşılmasındaki öğrenci gelişimi, öğrencilerden konu başında ve sonunda zihin haritası yapmaları istenerek kontrol edilebilir (Hemmerich et al., 1994). Ek kavramlar anlamlı bir şekilde konuyla ilişkilendirildiyse, öğretmen bunu fark edebilir.
- Zihin Haritaları yaratıcılığı geliştirir.

Herkes zihin haritalama için kişisel bir tarz geliştirebilir. Zihin haritaları farklı biçim ve şekillerden, farklı renk, sembol ve resimlere sahip olabilir. Sadece artistik düzenlemelere izin verilmez fakat yararlı olacağı düşünülüyorsa istenir. Bu yaratıcılık kazanmaya öncülük eder ve ayrıca büyük bir haz verir. Yaratıcılığın gelişmesi, matematiksel başarıda olumlu bir etkiye sahiptir. Yaratıcılık aktiviteleri üzerine çalışan okullardaki öğrencilerin, matematik dersinde daha başarılı oldukları dikkate değer bir vurgudur (Svantesson, 1992, p.26)

- Zihin Haritası, matematik ile matematik dışındaki diğer alanlar ile arasındaki ilişkileri gösterir.

Zihin haritaları, ana konu ile ilişkili herhangi birinin fikirlerini eklemesine açık olduğundan, matematiksel olmayan kavramlar, matematiksel unsurlarla ilişkilendirilebilir (Bak Şekil 3). Sonuçta matematiğin dünyadan izole edilmiş bir konu olmadığı açıktır fakat geçmişte olmuş birçok farklı unsurlarla ilişkilendirilir.



Şekil 3: Pisagor Teoremi Üzerine Zihin Haritası

2.5 Sınırlılıklar

İyi şekilde düzenlenmiş ve sıralanmış olmasına rağmen, zihin haritası bazen karışık görülebilir. Zihin haritaları bireysel grafik sunumlarıdır. Farklı bireyler, aynı konuda farklı bağlantılara sahip olduğundan, farklı zihin haritaları çizerler. Zihin haritasında gösterilen ilişkilerin doğru anlaşılması, kullanılan anahtar kelimelerin doğru ilişkilendirilmesine bağlıdır. Yine de, kişinin kullanmak istediği herhangi bir zihin haritası kişinin kendisi ya da bağlı olduğu grup tarafından çizilmelidir.

Bir zihin haritası içinde, her bir ana dal alt dallarıyla karmaşık bir bütün oluşturur. Tek yönler arasındaki bağlantılar haritanın açıklığını arttırmak için çizilmez. Sonuçta, harita içindeki ilişkiler muhtemelen tamamlanmamış olur.

3. Kavram Haritalama

3.1 İçeriği

Kavram haritaları, verilmiş olan bir konuyla ve birbirleriyle ilişkili kavramları, özel grafiksel bir yolla gösteren bir araştırma aracı olarak ilk defa Novak tarafından tanıtılmıştır. Kavram haritalama metodu açıkça öğrenenin geçmiş bilgilerini göstermesi ve öğrenenin bilişsel yapısının farkında olması amacıyla geliştirilmiştir (Novak&Govin, 1984, p.40), Ausubel'in ifadesi, öğrenmeyi etkileyen en önemli tek faktör öğrenenin geçmiş bilgileridir. Bunu belirle ve buna bağlı öğret şeklidir. (Ausubel et.al., 1980)

Araştırmalarda kavram haritalamayı kullanmak başlıca amaç olmasına rağmen, kavram haritalamanın öğrencilere öğrenmeyi öğrenmede yardımcı olan çeşitli uygulamalar içinde faydalı bir araç olduğu görülmüştür (Novak & Govin, 1984; Novak, 1990, 1996). Sonuç olarak, kavram haritalama her şeyden öte fen de, özellikle biyolojide eğitici bir araç olarak kullanılmaktadır. Fendeki kavram haritalamanın kullanımı ve öğrenimi şimdi daha iyi belgelendirilmiştir, fakat matematikte kavram haritalarının kullanımı ve öğrenimi daha azdır. (Malone&Dekkers, 1984, p.225; Hasemann& Mansfield, 1995, p.47).

3.2 Kavram Haritası Yapmanın Kuralları

Kavram haritaları, zihin haritalarına benzerler. Hiyerarşik şekilde düzenlenirler. Bu varsayım göre, bilginin bilişsel sunumu hiyerarşik şekilde düzenlenir (Tergan, 1986). Bir kavram haritası aşağıda verilmiş birbirini izleyen kurallara göre yapılır (Bak e.g. Novak & Govin, 1984).

- Kavram haritanız için geniş bir yaprak kâğıt kullanın.
- Haritanın başına konuyu yerleştirin.
- Diğer kavramları birkaç seviye üstünde birincil kavramın altında düzenleyin, üstte daha kapsayıcı, genel, soyut kavramlar, daha alt seviyelerde daha özel ve somut kavramlar. (başlangıçta küçük bir kâğıt üzerine bu kavramları geçirmek ve gördüğün farklı hiyerarşik seviyelerde düzenlemek yararlıdır. Kavramları sıralamanın birden fazla geçerli yolu olabilir, bu senin fikirler arasındaki ilişkileri nasıl yorumladığına bağlıdır).
- Mümkünse, fikirler ilişkili oldukları fikirlerin altında devam ettiğinden, kavramları düzenleyin.
- Haritada bulunan kavramlar için son okun aşığına bazı örnekler yazın.
- İlişkili olan yüksek seviyeli kavramlardan, düşük seviyeli kavramlara çizgiler çizin. Aynı seviyede bulunan her bir ilişkili kavram içinde aynıını yapın. (Bu aşamada kavramları tekrar düzenlemeye karar verebilirsin; haritayı anlamayı sağlayan, iyi bir sunumu göstermek için bazen iki veya üç yeniden düzenlemeye ihtiyaç duyulur).

- Bağlantılı çizgiler üzerine, kavramların ilişkisini açıklayan deyimler veya kelimeler yazın. (bu çok önemli ve çok zor bir adımdır! Kavramaları daha kolay şekilde gözünde canlandırmak için kavramları tekrar düzenlemeye devam edebilirsiniz).
- Bağlantılı sözcükler aracılığıyla ifade edilmiş ilişkiyi belirtmek için bağlantılı çizgiler üzerinde oklara başvurmak bazen yararlıdır ve kavramlar esasen bir yöndedir.
- Son okun altına, haritadaki kavramlar için örnekler koyun ve alıştırmaları ilişkili oldukları kavramlarla bağlayın. Bağlantılı sözcükler için, “örneğin” gibi bir deyim yazın.
- Boş bir kâğıdın üzerine yukarıdaki adımların sonuçlarını kopyalayın.
- Kavramların etrafındaki sınırları çizin. Alıştırmaların etrafındaki sınırları belirlemeyin.

3.3 Matematik Eğitiminde Kavram Haritalama Tekniğinin Faydaları

Kavram haritaları, farklı bilim dallarının öğretiminin, ayrıca ilköğretimden yüksek okulun son sınıfına kadar ki matematiğin her seviyesinin öğretiminin çeşitli uygulamalarında faydalı olarak bulunmuştur. Kavram haritaları birbirini takip eden durumlar içindeki örnek için kullanılabilir (Novak & Govin, 1984; Novak, 1990, 1996; Malone & Dekkers, 1984)

- Kavram haritaları bir konu içindeki bilgiyi organize etmeye yardım edebilir.

Kullanışlı olduğu için, bilgi problem çözme yeteneğini ve anlama yeteneğini arttırmak için organize edilmelidir. Bir kavram, kategoriler ve alt kategoriler içindeki bilgiye organize edilir böylece kolay şekilde hatırlanabilir ve anımsanabilir.

- Kavram haritaları anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır, yeni bir konuyu anlamayı ve konuyu organize etmeye yardım eder.
- Kavram haritaları, öğrencilerin bilgi yapılarını özellikle kavram yanılgılarını veya farklı kavramsallaştırmaları tanımada çok güçlü araçlardır.

Bu, öğretmene öğrencilerin ne bildiğini hesaba katarak etkili bir ders planlama konusunda yardımcı olur. Öğrenciler, kendi bilgi yapılarının organizasyonunun farkına varma alışkanlığını kazanırlar. Öğrencinin bilgisi içindeki mümkün olan yanlış ilişkiler öğretmen tarafından görülür ve düzeltilebilir.

- Kavram haritaları beyni eğitmeye yardım eder.
- Kavram Haritaları bir hafıza yardımcısı olarak kullanılabilir

Kavram haritası bir grafik ve resimsel bir sunum olduğundan, ilk seferde kavranabilir ve benzersiz görünümü sayesinde hafızaya ve anımsamaya yardım eder.

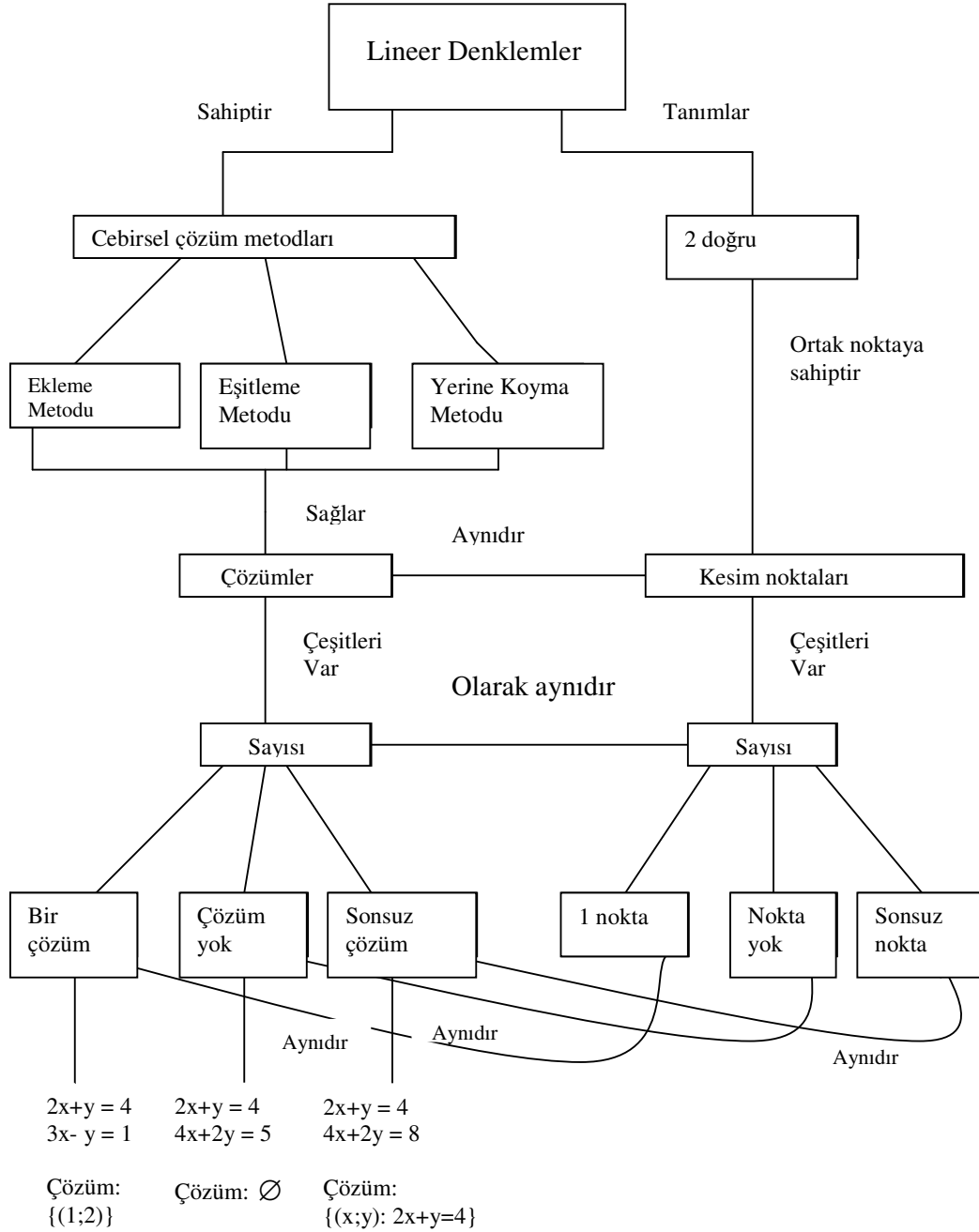
- Kavram haritaları konunun gözden geçirilmesi için kullanılabilir.

Konunun sonunda, kavram haritası konuyu tekrarlamak, konuyu genel olarak tanımlamak ve sonlandırmak amacıyla tekrar yapılabilir.

- Kavram haritaları, öğretimle ilgili materyallerin tasarımı için kullanılabilir.

Öğretmenler kavram haritalarını bir konferansı organize etmede veya bütün bir müfredat için yararlı araçlar olarak buldular. Buna ek olarak, kavram haritaları, sadece öğretimi planlamada yardımcı olmamış, ayrıca konuyu anlamalarını arttırmıştır (Novak, 1996).

- Kavram haritaları ile matematiğe karşı olan tutum geliştirebilir.



Şekil 4: Lineer Denklemler Konusu Üzerine Kavram Haritası

Kavram haritaları aracılığıyla, bireyin matematiksel bilgisi daha çok yapı ve açıklık kazanabilir ve bireyin matematiğe karşı bakış açısı daha olumlu olabilir. Ayrıca, öğrencilere matematiğin birbirinden bağımsız kurallar ve gerçekler yığını olmadığı, her bir fikrin diğer birkaç fikirle ilişkilendirilen fikirler ağı olduğunu fark edebilmeleri kavram haritalarının görsel sunumu sayesinde sağlanır. Okul Matematiği için Müfredat ve Değerlendirme Standartlarının yazarı (NCTM, 1989), kavram haritalarının, matematiksel kavramların arasındaki ilişkileri kurma

konusunda, konunun güzelliğini ve gücünü anlama konusunda öğrencilere imkân sağladığının vurgulanması gerektiğini ifade etmiştir (Hodgson, 1995, p.13). Sonuçta, kavram haritalama bireylerin daha çok olumlu duygular kazanmasını sağlayarak matematik üzerindeki inançlarının değişimine katkıda bulunabilir.

3.4 Sınırlılıklar

Kavram haritalama tekniği bilindiği takdirde bu teknik kullanılabilir. Ayrıca, kavram haritasının yapımı öğrenildikten sonra, kavram haritası oluşturmaya izin verilme zamanıdır.

Zihin haritasının tersine, kavram haritası içindeki kavramlar, ne zaman ilişkili olurlarsa olsunlar çizgilerle bağlanırlar, ayrıca her tek ilişki bağlanmış çizgiler üzerine yazılan bağlanmış sözcüklerle belirtilir. Sonuçta, kavram haritası zihin haritasına göre bir konu üzerine daha fazla bilgi verir. Fakat kavram haritaları, bir kişinin konuyla ilişki olan yeni bir fikrini kolayca eklemesine izin verebilen açık bir yapıya sahip değildir. Buna ek olarak, kavram haritası, zihin haritasındaki gibi bireyin yaratıcılığını kullanmasına izin vermez.

4. Sonuçlar

Zihin haritalama ve Kavram haritalama metodları, eğitsel araçlar olarak icat edilmemişlerdir. Fakat öğretim ve öğrenme yöntemleri içindeki uygulamalarda yararlı oldukları görülmüştür. Şimdiye kadar zihin haritalama ve kavram haritalama, matematik eğitiminde nadiren kullanılmıştır. Ancak ilk denemelerden alınan bulgular olumludur. Entrekin (1992), zihin haritalarını, etkili ve zevkli bir araç olarak ifade etmiştir.

Zihin haritalama ve kavram haritalama konusunu ortaya attığım öğretmen eğitiminde öğretmenlerden aldığım geri dönüşlere göre matematik eğlenceli bir ders halini almıştır. Öğretmenler özellikle matematik dersinde iyi olmayan öğrencilerin, bu eğitsel araçlardan faydalandıklarını ifade ettiler. Bu öğrenciler harita yaparken, matematiksel kavramlar arasındaki ilişkinin sık sık farkına vardılar. Devamında öğretmenlerine harita çizmeye başladıktan sonra, kendilerine ait matematiksel bilgi yapılarını görebildiklerini söylediler. Bu grafiksel gösterim, öğrencilere bilgilerini organize etmelerinde yardım etti.

Tabii ki, öğretmenler özellikle derslerinde bu iki metoddan hangisi kullanacaklarına karar vermek zorundalar. Matematik eğitiminde bu metodların her ikisinin de kullanımının artırılmasıyla çeşitli olumlu öğrenme sonuçları beklenebilir.

Kaynaklar

- Ausubel D. P., Joseph N., Helen H. 21980. *Psychologie des Unterrichts*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Beyer, M. 1993. Mind Mapping. Mehr als nur eine alberne Darstellungsform von Gedanken, eher der persönliche Paradigmen-Wechsel des Denkens. Multi Mind Heft 1/1993, 34–38.
- Beyer, M. 1996. Mit Mind Mapping zum anspruchsvollen Denk-Management. *Der Karriereberater* 11/1996, 15–24.
- Brinkmann, A. 1998. *Kategorien der Vernetzungen durch Mathematikunterricht*. In: Michael Neubrand (Ed.), Beiträge zum Mathematikunterricht 1998 (pp. 140–143). Hildesheim: Franzbecker.
- Brinkmann, A. 2000. *Mind Maps im Mathematikunterricht*. In: Michael Neubrand (Ed.), Beiträge zum Mathematikunterricht 2000 (pp. 121–124). Hildesheim: Franzbecker.
- Brinkmann, A. 2001a. Erhebung von Vernetzungen mittels graphischer Darstellungen – Möglichkeiten und Grenzen. In: Gabriele Kaiser (Ed.), Beiträge zum Mathematikunterricht

- 2001 (pp. 121–124). Hildesheim: Franzbecker. *Mathematics Education Review*, No 16, April, 2003
- Brinkmann, A. 2001b. *Mind Mapping – Eine Methode zur Förderung der Kreativität und Lerneffektivität im Mathematikunterricht*. Lernwelten 2/2001. Berlin: Pädagogischer Zeitschriftenverlag (pp. 101–104).
- Brinkmann, A. 2001c. Mathematical Networks – Conceptual Foundation and Graphical Representation. In: Riitta Soro (Ed.), Current State of Research on Mathematical Beliefs X. Proceedings of the MAVI–10 European Workshop in Kristianstad, Sweden, June 2–5, 2001. University of Turku, *Department of Teacher Education*, Pre-Print nr. 1, 2001 (pp. 7–16).
- Brinkmann, A. 2002. Mind Mapping im Mathematikunterricht – Einelerneffiziente Abwechslung. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht MNU*, Jahrgang 55 (2002), Heft 1 (pp. 23–27). Köln: Dümmeler.
- Brinkmann, A. In press. Mind Mapping as a Tool in Mathematics Education. To appear in: *The Mathematics Teacher* (NCTM).
- Buzan, T. 1976. *Use Both Sides of Your Brain*. New York: E. P. Dutton & Co.
- Buzan, T., Buzan, B. 1997. [Original English Language Version:1993]. *Das Mind-Map-Buch*. [The Mind Map Book]. Landsberg am Lech: mvg.
- Davis, P. J., Hersh, R. 1981. *The Mathematical Experience*. Boston: Birkhäuser.
- Entrekin, V. 1992. Mathematical Mind Mapping. *The Mathematics Teacher*, 85(6), 444 – 445.
- Hasemann, K; Helen M. 1995. Concept Mapping in Research on Mathematical Knowledge Development: Background, Methods, Findings and Conclusions. *Educational Studies in Mathematics* Jul 1995, 29(1), 45–72.
- Hemmerich, H., Wendy, L., Kanwal N. 1994. *Prime Time: Strategies for Life-Long Learning in Mathematics and Science in the Middle and High School Grades*. Portsmouth: Heinemann.
- Hodgson, T. R. 1995. Connections as Problem-Solving Tools. In: Peggy A. House, Arthur F. Coxford (Eds.). 1995 *Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics*. Reston, Va.: The Council, 13-21.
- Hugl, U. 1995. *Qualitative Inhaltsanalyse und Mind-Mapping*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH.
- Kirckhoff, M. 1992. *Mind Mapping. Einführung in eine kreative Arbeitsmethode*. Bremen: GABAL.
- Malone, J., John D. 1984. The Concept Map as an Aid to Instruction in Science and Mathematics. *School Science and Mathematics*, 84(3).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 1995. Connecting Mathematics across the Curriculum. 1995 Yearbook of the National Council 47 *Mathematics Education Review*, No 16, April, 2003
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. *Principles and Standards for School Mathematics 2000*. Reston, Va.: The Council.
- Novak, J., Gowin, D.B. 1984. *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Novak, J. 1990. Concept Mapping: A Useful Tool for Science Education. *Journal of Research in Science Teaching* 27 (10). John Wiley & Sons, Inc., 937-949.
- Novak, J. 1996. Concept Mapping: A Tool for Improving Science Teaching and Learning. In: David F. Treagust, Reinders Duit, Barry J. Fraser (eds.). *Improving Teaching and Learning in Science and Mathematics*. New York, London: Teachers College Press.
- [Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)] (eds.).1999. *Measuring Student Knowledge and Skills. A new framework for assessment*. Paris: OECD Publication Service.
- Pehkonen, E. 1997. The State-of-Art in Mathematical Creativity. *ZDM*, Vol 29, 63–67.
- Svantesson, I. 1992. *Mind Mapping und Gedächtnistraining*. Bremen: GABAL.
- Tergan, S.O., 1986. *Modelle der Wissensrepräsentation als Grundlage qualitativer Wissensdiagnostik. Beiträge zur psychologischen Forschung 7*. Opladen: Westdeutscher Verlag.