

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GÜZEL SANATLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MÜZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**MELODİ TEKRARINA YÖNELİK MÜZİKSEL ALGILAMADA SAYISAL
VE SÖZEL EĞİTİMLİ ÖĞRENCİLERİN PERFORMANSLARININ YAPAY
ZEKA ORTAMINDA KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Naciye HARDALAÇ

ANKARA-2006

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GÜZEL SANATLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MÜZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**MELODİ TEKRARINA YÖNELİK MÜZİKSEL ALGILAMADA SAYISAL
VE SÖZEL EĞİTİMLİ ÖĞRENCİLERİN PERFORMANSLARININ YAPAY
ZEKA ORTAMINDA KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Naciye HARDALAÇ

Tez Danışmanı
Prof. Nevhiz ERCAN

ANKARA-2006

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne.

Naciye HARDALAÇ'a ait "Melodi Tekrarına Yönelik Müziksel Algılamada, Sayısal Ve Sözel Eğitimli Öğrencilerin Performanslarının Yapay Zeka Ortamında Karşılaştırılması" başlıklı tezi 28.12.2006 tarihinde, jürimiz tarafından Müzik Öğretmenliği Programı Anabilim Dalı' nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı): Prof. Nevhiz ERCAN

.....

Üye: Prof. Ülkü ÖZGÜR

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet ŞEREN

.....

ÖNSÖZ

Bu çalışma müzik eğitiminin önemini kavratmak amacıyla yapılmıştır.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde olumlu eleştirileri, önerileri ve yönlendirmelerinden dolayı çok kıymetli tez danışmanım Sayın Prof. Nevhiz ERCAN'a, değerli fikirlerini ve zamanını bizlerden esirgemeyen çok kıymetli hocamız Sayın Doç. Dr. Rıdvan SÜER'e, verilerin sayısal analizleri sürecinde değerli katkılarıyla bizlere destek veren Sayın Yrd. Doç.Dr. Fırat HARDALAÇ'a ve sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

ANKARA

Naciye HARDALAÇ

ÖZET

MELODİ TEKRARINA YÖNELİK MÜZİKSEL ALGILAMADA SAYISAL VE SÖZEL EĞİTİMLİ ÖĞRENCİLERİN PERFORMANSLARININ YAPAY ZEKA ORTAMINDA KARŞILAŞTIRILMASI

Hardalaç, Naciye

Yüksek Lisans, Müzik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Nevhiz Ercan

28.12. 2006

Bu araştırma, müzik eğitiminin çağdaş eğitim içerisinde vazgeçilmez bir yerinin olduğunu anlamlı kılmak için, müziğin insan zekasını geliştirdiğini, bunu da sayısal ve sözel eğitilmiş öğrencilerin müziği algılamasının, hangi alan ile iyi bir korelasyon ilişkisi içinde olduğunu tespit ederek kanıtlamaya çalışacaktır. Müziğin çoklu zeka alanlarının hepsini geliştirdiği bilinmektedir. Bu çalışmada özellikle sayısal eğitim ile müzik algılaması arasındaki korelasyon ilişkisinin gerçekliği ve zekayı geliştirmesi aşamasında benzerlik göstermesinin varlığına ışık tutulacaktır. Beyinde müziksel ve sayısal işlemler esnasında meydana gelen yüksek düzeydeki faaliyetler sonucu benzer oluşumların var olacağı düşünülmektedir.

Araştırma, betimsel bir araştırma olup, “kaynak tarama” yöntemiyle hazırlanmıştır. Araştırmada sayısal ve sözel bölüm öğrencilerinin melodi tekrarı sonucu ses kayıtlarının alınması ve bu alınan ses kayıtlarının yapay zeka ortamında anlam kazandırılması işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Uygulanan yapay zeka sınıflaması sonucunda, sayısal eğitilmiş öğrencilerin müzik algılamalarının daha iyi olduğu görülmüş, sözel ve sayısal eğitim ile müzik algılaması arasındaki korelasyon ilişkisi belirlenmiştir.

COMPARING THE PERFORMANCE OF NUMERIC AND VERBAL EDUCATED
STUDENTS FOR MELODY REPETITION ORIENTED MUSICAL PERCEPTION
IN AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE ENVIRONMENT

Hardalaç, Naciye

Master of Fine Arts in Musical Education

Master of Fine Arts Thesis: Nevhiz Ercan, Prof.

28. 12. 2006

This hereby study shall try to show that music education has an indispensable place in modern education and shall try to determine and prove the correlation relation between the fields of the perception of numeric and verbal educated students. It's a known fact that music develops all the multiple intelligence fields. This study shall show the authenticity of the correlation relation between numeric education and music as well as the similarity of the two for the intelligence development phase. Its believed that similar formations shall occur due to the high level activity occurring during musical and numerical activities.

The study is a descriptive study and has been prepared with “source cross screening” method. During the study the audio recordings of numeric and verbal students has been gathered and these recordings have been shown in an artificial intelligence environment.

The artificial intelligence classification has shown that the musical perception of numeric students is better, and the correlation relation between numeric and verbal education and music has been determined.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	i
ÖNSÖZ	.ii
ÖZET	.iii
ABSTRACT.....	.iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
BÖLÜM.....	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Öğrenme	4
1.1.1. Nörofizyolojik Öğrenme Kuramı (Beyin Temelli Öğrenme)	5
1.1.2. Bilgiyi İşleme Kuramı ve Bilişsel Öğrenme Süreci	6
1.2. Beyin ve Öğrenme.....	10
1.2.1. Davranışın Biyolojik Altyapısının Gelişimi	11
1.2.2. Beynin Gelişmesi İçin Nöronların Etkinliği	12
1.2.3. Beyin Loblarının Dengeli Gelişimi ve Öğrenme	15
1.2.4. Müziksel Öğrenmelerin, Beyin ve Bilişsel Gelişime Etkileri.....	16
1.3.Zeka.....	22
1.3.1. Çoklu Zeka.....	22
1.3.2. Müziğin Çoklu Zekaya Etkileri.....	24
1.3.3.Yapay Zeka	26
1.4. Problem Cümlesi.....	27
1.5. Araştırmanın Amacı	27
1.6. Araştırmanın Önemi.....	28
1.7. Sınırlılıklar.....	28
1.8. Varsayımlar.....	29
1.9. Tanımlar	29
2. YÖNTEM.....	31
2.1. Araştırmanın Modeli	31
2.2. Evren	31
2.3. Örneklem	31

2.4. Veri Toplama Tekniği	31
2.5. Verilerin Çözümlenmesi.....	32
3. BULGULAR	37
3.1. Birinci Alt Amaca Ait Bulgular.....	37
3.2. İkinci Alt Amaca Ait Bulgular.....	40
3.3. Üçüncü Alt Amaca Ait Bulgular.....	42
3.4. Dördüncü Alt Amaca Ait Bulgular	44
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
4.1. Sonuçlar	52
4.2. Öneriler.....	55
KAYNAKÇA	58
EKLER.....	62

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Beyin ve sinir sistemi elemanları.....	14
Şekil 1.2. Çoklu zeka alanları.....	24
Şekil 2.1. Kullanılan ileri beslemeli geri yayımlı sinir ağı mimarisi.....	34
Şekil 3.1. HFD analizi sonucu elde edilen, piyanoya ve sayısal grup ortalamalarına ait spektral eğriler.....	32
Şekil 3.2. HFD analizi sonucu elde edilen, piyanoya ve sözel grup ortalamalarına ait spektral eğriler.....	41
Şekil 3.3. HFD analizi sonucu elde edilen, piyano, sayısal ve sözel grup ortalamalarına ait spektral eğriler.....	43
Şekil 3.4. Ortalama karesel hata (OKH) eğrisi.....	45
Şekil 3.5. Sinir ağının öğrenme performansına ait renksel sunum.....	46
Şekil 3.6. Korelasyon analizi sunumu.....	47
Şekil 3.7. Sayısal eğitilmiş öğrencilere ait ses kayıtlarının sinir ağına uygulanmasıyla elde edilen giriş vektörlerinin ağırlıkları.....	48
Şekil 3.8. Sözel eğitilmiş öğrencilere ait ses kayıtlarının sinir ağına uygulanması ile elde edilen vektörlerin ağırlıkları.....	49
Şekil 3.9. Roc analizi eğrisi.....	51

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3. 1. HFD analiz sonucu elde edilen, piyano ve sayısal grup ortalamasına ait değerler.....	38
Tablo 3.2. HFD analiz sonucu elde edilen melodi ve sözel grup ortalamaları.....	40
Tablo 3.3. Sayısal ve sözel eğitimli öğrencilerin piyanoya göre student - t testi sonuçları.....	42
Tablo 3.4. Sinir ağının performans değerleri.....	46
Tablo 3.5. Test sonuçlarına göre ağın tahmin sonuçları.....	50
Tablo 3.6. Test sonuçlarına göre sinir ağının performans sonuçları.....	50
Tablo 3.7. Roc analizi tablosu.....	51

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Müzik eğitiminin önemi bugün her alanda varlığını hissettirmeye başlamıştır. Müziksel öğrenmelerin insan zekasının gelişimi aşamasında önemli bir yer tuttuğu anlaşılmıştır. Müziksel öğrenmeler bireylerin bilişsel, duyuşsal ve devinışsel yönlerini besleyerek dinamik kalmasını sağlamaktadır. Çağdaş eğitimin neredeyse en önemli unsuru olan müzik eğitimi, temelinde bilim ve teknik ile sıkı bir bağ içerisinde. Bu bağı daha anlamlı kılmak için müziksel algılamaları geliştirmenin, diğer bilim dallarındaki algılamaları geliştirmeye katkısı araştırılmaktadır. Çağdaş eğitimi bilim teknik ve sanatın tüm zenginlikleriyle donatmak için müziğin bu alanlardaki etkilerini araştırmak, geleceğin büyüğü olan çocuklarımızın eğitimini daha verimli kılmak adına önem taşımaktadır.

Sanat eğitiminin başlıca dallarından biri müzik eğitimidir. Yalın ve özlü anlatımıyla müzik eğitimi bireye kendi yaşantısı yoluyla amaçlı olarak belirli müziksel davranışlar kazandırma yada bireyin müziksel davranışında kendi yaşantısı yoluyla amaçlı olarak belirli değişiklikler oluşturma sürecidir (Uçan, 1994, s.31).

İnsanlar, çevre ile etkileşimleri sonucu bilgi, beceri, tutum ve değer kazanırlar. Öğrenmenin temelini bu yaşantılar oluşturur. Kişi, çevresinden sürekli olarak kendisine ulaşan verileri değerlendirir ve bunun sonucu olarak düşünsel, duyuşsal veya davranışsal tepkide bulunur. İnsanın çevresi ile etkileşimi, onda düşünsel, duyuşsal veya davranışsal değişime yol açıyorsa öğrenmeden söz edilebilir. Bu nedenle öğrenme, kişide oluşan kalıcı değişimler olarak tanımlanmaktadır(Özden, 2002:72).

Müzik özellikle çocuklarda duygusal, sosyal, fiziksel ve bilişsel açıdan çok etkilidir. Müzik beynimizi harekete geçirir. Bu yüzden müzik, daha iyi beyin faaliyetleri için araç olarak kullanılabilir. Yapılan pek çok araştırmada görülmüştür ki; pek çok çeşitli becerinin müzik ile öğretimi çok daha etkilidir.

Doğanın bilinen en karmaşık nesnesi ve olayı insan beyni ve insanın bilişsel süreçleridir, daha da karmaşık olanı ise bunların ilişkisidir. İnsanları, diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biri öğrenme kapasiteleridir. Biyolojik bir varlık olarak dünyaya gelen insan, kısa sürede pek çok yeni davranış öğrenir. Birinin yaptığı davranışların büyük bir çoğunluğu öğrenme ürünüdür (Erden, Akman, 2001:128).

Geleneksel öğrenme ve öğretme yöntemlerine ek olarak Bilgiyi İşleme Kuramı'nın işe koşulması yoluyla daha etkili ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşeceği düşünülmektedir. Bu kurama göre, insanın hali hazırda bildikleri, yeni bir öğrenme durumunda neleri öğreneceğini, neleri hatırlayacağını etkiler. İnsanın hali hazırda bildikleri zihinlerinde depolanmış olanlardır. Bu nedenle öğrenmede bellek çok önemli bir yer tutar.

Bilgiyi işleme modelinin iki ana boyutu vardır. Bunlardan biri bellek yapıları diğeri ise bu yapılara bağlı olan süreçlerdir.

Müzikteki bilişsel süreçlerin başında müziği fark etme, algılama, saklama, dönüştürme, hatırlama, geri çağırma ve müzikal materyeller üretme yeteneği gelir ve bunların altında yatan bilişsel süreçlerin neler olduğunun belirlenmesi gerekir (Sloboda, 2000). Bu aşamada bilgiyi işleme kuramı işitsel işlemlerden başlayarak müziğin beyinde algılanmasına kadar geçen sürede neler olduğunu bizlere açıklamaya çalışmaktadır. Müzikal algılama işlemlerinin beyin hücresi olan nöronların arasındaki bağları kuvvetlendirerek zekayı geliştirdiği düşünülmektedir.

Öğrenme ile beyin hücreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmacılar öğrenme süreci sonucunda nöronlarda yeni axon iplikçiklerinin oluştuğunu iddia etmektedirler. Müzik eğitiminin nöral bağları geliştirerek zekayı artırdığı düşüncesi çoklu zeka alanlarında da müziğin eğitimsel bir yanının olduğunu anlamamızı sağlamaktadır. Çoklu zeka alanlarının her birinde müziğin geliştirici etkileri vardır. Müzik, belleği geliştirerek beynin her iki yanındaki nöron ağlarını aktif hale getirmektedir. Belleğin gelişmesi için önce sesin işitilip işlemlerden geçerek beyinde algılanması gerekmektedir.

Müziğin bireysel iş görülerinin gerçekleşmesi en başta, en temelde müziğin işitilmesi, yani duyulanması ve algılanmasına dayanır. Kulağa ses dalgaları halinde gelen ses titreşimleri, kulaktan girip belli sinir yollarından geçerek beyne ulaşır ve böylece işitme sürecinin birinci halkası tamamlanmış olur. Bu süreç, işitsel oluşumların en yalın ikinci halkası olan işitsel algılamanın fizyolojik temelidir. Bu fizyolojik sürecin sonunda onunla birlikte algılama da meydana gelir. İşitsel algılama süreci beyinde gerçekleşir. İşitsel algılamada beyne ulaşan işitsel uyarılar kümeler halinde örgütlenir ve aynı zamanda anlam kazanır. Görülüyor ki, işitsel duyular, onlara dayalı işitsel algılamanın meydana gelmesini sağlayan fizyolojik oluşumlardır (Zeren, 1995).

Müzikal algılama, müzikal uyarıların varlığında anlam kazanma hareketidir. Müzik tek tek sesler demek değildir, birçok sesin birbirini izlemesi ve birbiriyle binişmesi sonunda ortaya çıkan bir etkinliktir. Müzikte kullanılan seslerin perdeleri de rastgele değildir, aralarında doğal bazı ilişkiler vardır. Bütün bu özellikler beyinde analiz edilir, depolanır ve diğer bilgilerle karşılaştırılır. Müzik ancak bundan sonra algılanmış olur. Beyindeki bu yüksek dereceli işlemlerin tam olarak açıklanabilmiş olduğu söylenemez (Zeren,1995).

Bilişsel açıdan daha ileri çocuklar müziği de çok daha kolay algılayabilmekte ve ilerleyebilmektedir. Bu iki disiplinin yetenek anlamında da ilişkili olduğu düşünülürse müzikalitesi yüksek olan çocukların zihinsel kapasitelerinin çok daha ileri olduğu unutulmamalıdır. Zekâ daha çok sayısal ve sözel alanlar olarak iki grupta değerlendirebileceğimiz genel yetenekten oluşmaktadır. Zekâyı oluşturan değişik yetenekler birbirinden bağımsız değildir.

Müzik de tıpkı matematik ya da satranç gibi yüksek beyin fonksiyonları gerektiren bir uğraştır. Bu alanlar, aynı zamanda iyi gelişmiş 'spatial' zekânın da temelini atmaktadır. Spatial zekâ, görsel dünyayı algılayabilme, nesnelerin görüntülerini zihinde oluşturabilme ve bunların farklılıklarını kavrama yetisine verilen addır. Sayısal öğrenmelerle, aynı yüksek beyin işlemlerine sahip olan müziğin algılanması işlemleri arasında, ortak bir yön olduğu konusu dikkat çekmektedir.

1.1. Öğrenme

Öğrenme; tekrar veya yaşantı sonucu davranışta gözlenen, kalıcı değişiklikleri kapsar. Bu tanımda üç önemli öge vardır:

1. Öğrenme sonunda mutlaka bir davranış değişikliği meydana gelir. Öğrenme ürünü davranış hemen ortaya çıkabileceği gibi, yeri geldiği ya da birey istediği zaman da ortaya çıkabilir.
2. Öğrenme yaşantı ürünüdür. Yaşantı "bireyin çevresiyle belli düzeydeki etkileşimleri sonucunda bireyde kalan iz" olarak tanımlanabilir.
3. Öğrenme kalıcı izlidir. Öğrenmeyi gerçekleştirmiş sayabilmek için bireyin gösterdiği davranış değişikliğinin kalıcı izli olması gerekir.

Öğrenme sonucunda oluşan davranış değişikliği oldukça kalıcı değişikliktir (Santrock,1981). Öğrenmede esas olan, oldukça kalıcı bir nitelik taşıyan davranıştır.Yetişkin davranışlarının hemen hemen tümü öğrenme yoluyla kazanılmıştır. Öğrenme bir süreçtir. Tekrar ya da yaşantı sonucu davranışta meydana gelen ve kalıcı olan değişikliklerdir. Davranışta kalıcı izli değişimlerin oluşması benzer uyarıların belli sayıda tekrar edilmesi ve organizma tarafından bu uyarılara verilen tepkilerin pekiştirilmesine bağlıdır.

İnsanoğlunun doğuştan getirdiği içgüdüsel davranışlar yok denecek kadar azdır ve bu davranışlar çevreye uyum sağlamada yetersizdir. Bu nedenle, insanlar hayatları boyunca birtakım bilgileri öğrenmek zorunda kalmaktadırlar. Yetişkin davranışlarının hemen hemen tümü öğrenme yoluyla kazanılmıştır. Öğrenme bir uyum sürecidir. İnsan davranışlarının ana teması olan uyum çabasının belli bir genel yönü vardır. Bu yön dinamik bir varlık olan insanın, çevresiyle etkileşimlerinin sonucu olan bir takım değişiklikler geçirerek kendini biyo-psiko-sosyal bir varlık olarak gerçekleştirmesi doğrultusundadır (Selçuk, 2001:142) .

Bir başka tanımda ise “öğrenme, bireyin, olgunlaşma düzeyine göre, çevresiyle olan etkileşimi sonucunda, yeni davranışlar kazanması ya da eski davranışlarını değiştirmesi sürecidir” (Binbaşıoğlu, 1978:3).

Günümüzde beyin temelli öğrenmenin varlığından ve öğrenmenin beyinde gerçekleştiğinden bahsedilmekte bunun sonucu olarak da nörofizyolojik öğrenme kuramı işin içine girmektedir.

1.1.1. Nörofizyolojik Öğrenme Kuramı (Beyin Temelli Öğrenme)

Nörofizyolojik Kurama göre; öğrenme ile beyin hücreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmacılar, öğrenme süreci sonucunda nöronlarda yeni axon iplikçiklerinin oluştuğunu iddia etmektedirler. Buna göre, her öğrenme yaşantısı yeni synaptik bağların oluşması demektir. Bu kuramda öğrenme, biyokimyasal bir değişme olarak da açıklanmaktadır. Araştırmalar biyolojik bilgi depoları niteliğindeki RNA'ların ergenlik yaşlarına doğru arttığını, öğrenme kapasitesinin azalması ile birlikte, yaşlılıkta da azaldığını göstermektedir. Beyin temelli öğrenme kuramı olarak da bilinen bu kuramı sistematik hale getiren Hebb beyindeki devrelerin çalışma şekli bilinmeksizin öğrenmenin doğasının anlaşılamayacağını savunmaktadır. Beyin insan zekâsının, güdülenmenin ve öğrenmenin merkezidir. Öğrenme eğer canlı bir dokuya sahip olan beyinde gerçekleşiyorsa beyin öğrenmeden önceki ve sonraki yapısı arasında farklılık olmalıdır düşüncesinden hareket eden Hebb öğrenme sonucu beyinde fizyolojik değişiklikleri araştırmıştır. Elde ettiği bulgular sonucu Hebb bu değişiklik konusunda iki kavram ileri sürmektedir Hücre Topluluğu ve Faz Ardışıklığı(Goldstein, 1994).

Hücre topluluğu : Hebb'e göre bireyin karşılaştığı her nesne, beyinde hücre topluluğu olarak adlandırılan birbiriyle bağlantılı bir dizi nörondan meydana gelmiş karmaşık bir sistemi ateşler.

Faz ardışıklığı: Faz ardışıklığı birbiriyle bağlantılı olan hücre topluluğu serisidir. Hebb'e göre bebeklik ve çocukluk çağlarındaki öğrenme hücre toplaşması sürecini kapsar.

Yetişkinlikteki öğrenmeler sürecinde ise faz ardışıklığı, muhtemelen yeniden düzenlenir. Çocukluktaki öğrenmeler daha sonraki öğrenmelere zemin hazırlar.

Doğumdan sonraki beyin gelişimiyle ilgili olarak kognitif nörobilimin sağladığı önemli bilgiler vardır. Bu bilgilerin temelinde, klasik nörolojik bilimin

doğumdan sonra yeni nöron ve nöronlar arası bağlantı gelişiminin olmadığı ve nöronların ölümünde yenilerinin oluşmadığı yolundaki inanışlarının aksine kognitif nörobilim bu süreçlerin tüm yaşam boyu sürdüğünü ve özellikle de eğitim ve öğrenmenin protein sentezini arttırarak bu süreçleri hızlandırdığını ileri sürmektedir. Yeni gelişen bir beyin öncelikle yakın çevresinde gördüğü ve sık olarak tekrar edilen olaylar ve davranışlar doğrultusunda bağlantılarını geliştirmektedir. İnsan zihni bilgiyi alır, işler, biçim ve içeriğini değiştirir, depolar, gerektiği zaman geri getirir ve tepkiler üretir.

1.1.2. Bilgiyi İşleme Kuramı ve Bilişsel Öğrenme Süreci

Öğrenmeyi bilişsel açıdan inceleyen kuramlardan biri olan bilgiyi işleme kuramı, insan öğrenmesinde öğrenme sürecini bilgisayara benzetmektedir. Bir başka söylemle, süreç bilgiyi bir araya getirir, kodlar, bilgiyi korur ya da depolar ve gerektiği zaman geri getirir (Woolfolk,1997).

Dışarıdaki uyarıcıların insanın duyu organları tarafından alınması ile davranışa dönüştürülmesi sürecinde bilgilerin nasıl kazanılıp depolandığı doğrudan gözlenememekle birlikte, bununla ilgili çeşitli hipotezler geliştirilmiştir. Günümüzde bunlardan en çok kabul göreni bilgiyi işleme kuramıdır.

Bu kuram öğrenmeyi çevreden gelen uyarıcıların algılanması, anlamlı bilgilere dönüştürülmesi, bellekte saklanması ve bilgilerin yeniden kullanılmak üzere geri getirilmesi ve gözlenebilen davranışlara dönüştürülmesi süreçlerini inceleyerek öğrenmeyi amaçlamaktadır.

Bilgiyi işleme kuramı iki temel öge üzerinde durmaktadır. Bellek türleri ve bilişsel süreçler.

Bellek Türleri:

Bilgiyi işleme kuramına göre üç tür bellek vardır. Bunlar ; duyuşsal kayıt, kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek.

Duyusal kayıt:

Çevreden gelen uyarıcılar duyu organları yolu ile duyusal kayıda gelirler. Duyusal kaydın kapasitesi çok geniş olmasına karşın bilginin kalış süresi çok kısadır. Ancak dikkat ve algı süreçleri ile bu bilginin bir kısmı alınır ve kısa süreli belleğe gönderilir.

Böylece duyusal kayıt her duyu için farklı kodlama biçimlerinin olduğu, sınırsız kapasitesi ile bilginin çok kısa tutulduğu bir bellek türüdür. Duyusal kaydın varlığı insan yaşamında kritik bir öneme sahiptir. Birey okuduğu ya da işittiği bir cümlelin sonu gelmeden başlangıçtaki sözleri unutsaydı cümleyi anlamlandırması olanaksız olurdu. Duyusal kaydın kapasitesinin sınırsız olmasına karşın gerekli bilgiler işlenmezse kaybolur ya da varolan bilgi yeni bilgi tarafından itilir. Birey dikkat ve algı süreçleri yoluyla bu bilgiyi işleme şansına sahiptir. İşlenen bilgi bir sonraki sisteme yani kısa süreli belleğe geçer. Kısa süreli belleğin kapasitesinin sınırlı olması nedeniyle işlenemeyen bilgi, duyusal kayıttan kaybolacaktır.

Kısa süreli bellek:

Duyusal kayıttan dikkat ve algı süreçleri sonunda ayrılan bilgi, sistemin ikinci ögesi olan kısa süreli belleğe geçer. Kısa süreli belleğin hem bilgi tutma süresi, hem de kapasitesi sınırlıdır. Kısa süreli bellekte bilginin kalma süresi yaklaşık 20-30 saniyedir. Kısa süreli bellekte kalan bilgi tekrar yoluyla büyük bir olasılıkla uzun süreli belleğe geçer. Kısa süreli belleğin kapasitesinin sınırlılığı nedeniyle geçiş yaptırılmayan bilgi yeni gelen bilgilerin zorlamasıyla kaybolur.

Kısa süreli belleğe bilgi, duyusal kayıt ve uzun süreli bellekten gelir. Genellikle her ikisi aynı anda olur. Örneğin; birey bir kuş ile karşılaştığında, kuşun imgesi kısa süreli belleğe geçer, aynı anda uzun süreli bellekten kuşlara ilişkin bilgi araştırılır ve kuşun hangi tür olduğu belirlenir. Kısaca, tanımlama aynı anda gelir, çünkü, kuşa ilişkin tüm bilgiler uzun süreli bellekte depolanmıştır (Slavin, 1988; 150).

Uzun süreli bellek :

Bilgiyi işleme modelinde bilgiyi, özellikle iyi öğrenilmiş bilgiyi, uzun süre saklayan kısmına uzun süreli bellek adı verilmektedir. Uzun süreli bellekte bilgiyi, istediğimiz uzunlukta ve miktarda depolar ve asla unutmayız (Slavin, 1988).

Özetle uzun süreli belleğin kapasitesi çok geniştir, hatta doldurmaya yaşamımız yeterli değildir (Slavin, 1988).

Bilişsel süreçler:

Bilginin duyuşal kayıttan kısa süreli belleğe aktarılmasını sağlayan süreçler.

Dikkat:

Uyarıcı ya da uyarıcılara, tepkiye yönelmedir. Başka bir söylemle, dikkat, hangi bilginin kısa süreli belleğe geçip geçmeyeceğini belirler. Bilgiyi işleme süreci dikkat ile başlar. Dikkatin yönelmediği uyarıcılar kaybolur. Birey içten ve çevreden gelen uyarıcıların bir kısmına bilinçli olarak, bir kısmına ise hiç bir çaba sarf etmeden, kendiliğinden ayırdına varır (Baymur, 1984). Dikkat motivasyon ile başlar. Tüm öğrenmelerde olduğu gibi müzik ve çalgı eğitiminde etkili bir öğrenme, öğrenmeye hazır oluş ile başlar ve uygun tekrarlarla da yapılan sürekli alıştırma ile gerçekleşir. Öğrencinin ilgi duymadığı motive olmadığı bir konu üzerinde konsantresini, dikkatini sağlamak asla kolay değildir (Ercan, 1999).

Algı:

Duyusal bilginin yorumlanması ya da anlamlandırılması işlemidir. Bir uyarının anlamlandırılabilmesi için öncelikle bireyin, o uyarana ilgili bilgilerinin olması gerekir. Eğer birey karşılaştığı uyarana ilişkin hiçbir bilgiye sahip değilse, uyarıcıya anlam vermesi olanaksızdır. Algı büyük ölçüde geçmiş yaşantılara dayalıdır.

Algılama bireyin zihinsel kuruluşu, geçmiş yaşantıları, güdülenmişlik düzeyi ve pek çok başka içsel faktörlerden etkilenir (Senemoğlu, 1997: 297).

Kısa süreli bellekte bilgiyi saklama süreçleri:

Kısa süreli bellekte bilgiyi saklama sürekli tekrar ve gruplama ile olanaklıdır. Kısa süreli belleğin zaman sınırlılığı sürekli tekrar, kapasitesi ise gruplama yapılarak artırılabilir.

Bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasında kullanılan süreçler:

Açık ve örtük tekrar: Bilgi yeterli sıklıkta tekrarlanırsa uzun süreli belleğe geçer.

Kodlama: Bilgiyi işleme kuramında en önemli süreç kodlamadır. Kodlama olmadan çevreden gelen bilginin çoğu geçici olarak depolanır. Kodlama, uzun süreli bellekte varolan bilgi ile kısa süreli bellekteki bilginin ilişkilendirilerek transfer edilmesidir.

Bilginin anlamlılığını artırarak kodlama sürecini zenginleştirmede dört temel öge vardır (Eggen ve Kauchak, 1992): 1. Etkinlik, 2. Örgütleme, 3. Ekleme, 4. Bellek destekleyici ipuçları.

1.Etkinlik; öğrenen kişinin etkin olmasıdır. Bilgiyi işleme kuramına göre, birey bilginin pasif bir alıcısı değil, kendi öğrenme sorumluluğunu taşıyan etkin bir kişidir.

2.Örgütleme; düzenleme ya da bilgiyi gruplama, tutarlı yapılar oluşturma, kodlamaya yardım eden önemli bir süreçtir.

3.Ekleme; bilginin uzun süreli belleğe yerleştirilmesinde en etkili strateji olan ekleme, bilgi birimleri arasında ilişkiyi ve anlamdirmayı artırma sürecidir.

4.Bellek destekleyici ipuçları.

Geri getirme ve unutma:

Öğrenme sürecinde ön bilginin geri getirilmesi öğrenme düzeyini etkiler. Çünkü yeni bilgiler ön bilgi ile ilişkilendirilirse anlamlı hale gelir. Öğrenme hem sunulana hem de buna uyum sağlayan mevcut bilgiye bağlıdır. Böylece geri getirilip kullanılan varolan bilgi birimi öğrenileni etkileyebilir. Örneğin; bir öğrenci yeni bir programlama dilini öğrenirken hesap makinelerinin nasıl çalıştığına ilişkin ön bilgiyi geri getirecektir (Mayer, 1988; 16).

Kimi psikologlar, unutmayı beyin ve sinir sistemindeki izlerin zamanla aşınıp kaybolmasından ileri geldiğini, kullanılmayan, yinelenmeyen bilginin, nöronlar arasındaki bağı ortadan kalkması ya da zayıflamasıyla yok olduğunu ileri sürmektedirler (Baymur, 1985).

Yürütücü biliş:

Bireyin nasıl öğrendiğinin farkındalığıdır. Yürütücü biliş, bireylere öğrenme durumlarında öğrenip öğrenmediklerini sınamalarına yardımcı olur. Eğer öğrenme gerçekleşmezse yürütücü biliş, duruma uygun doğru süreçleri işe koşar. Özetleme, ekleme, şematize etme, düzenleme gibi. Yürütücü biliş, öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini sürekli izler.

Hatırlama:

Uzun süreli bellekteki bilgiler pasif olarak saklandığı için çoğunlukla hangi bilgilere sahip olduğumuzu bilmeyiz. Ancak birey istediği zaman ya da o bilgiyi çağrıştıran bir uyarıcı ile karşılaştığında hatırlama süreci devreye girer ve bilgi uzun süreli bellekten kısa süreli belleğe çağırılarak aktif hale gelir.

1.2. Beyin ve Öğrenme

Dünyaya geldiğimizde, beynimizdeki sinirsel ağların temel yapısı şekillenmiş oluyor. Sinir hücreleri, doğumdan sonra yoğun bir şekilde bağlar oluşturmaya başlıyor. Beynin, organizma içinde başlayan bu gelişimi, çevresel uyarılar ve yaşanan deneyimlere bağlı olarak şekilleniyor. Nöronlar, duyuşsal girdilerle, yani işitsel, görsel ve dokunmaya ait uyarılarla şekillenmeye ve aralarında bağlar oluşturmaya başlıyor. Beynin, genetik olarak belirlenen ve çevresel uyarılara bağlı olarak şekillenen bu gelişimi, güçlü bir ayıklanma sürecini de beraberinde getiriyor. Sinir hücreleri arasında fazladan oluşturulan bağlar, belirli bir zaman dilimi içinde kullanılmadığı takdirde köreliyor. Buna karşın, duyuşsal uyarılarla harekete geçirilen sinir hücreleri, çok sayıda ve daha kalıcı bağlar oluşturuyor. Başka sinir hücrelerinin uzantılarını kendine çekerek yeni bağlar kurmaya çalışan hücrelere, bu karmaşık süreçte çok sayıda kimyasal madde yardımcı oluyor. Sinir hücresi, doğru hedef hücreye ulaşırsa hayatta kalabiliyor (Aydın, 2003).

Gordon Shaw, klasik müziğin, mantıksal düşünmeyi gerçekleştiren sinir ağlarının oluşumunu güçlendirdiğini düşünüyor. Münster Üniversitesi araştırmacıları ve Konstanz'lı psikologlar, ortak bir çalışmayla, beyindeki sözlü müzik yeteneğinden sorumlu bölümü ortaya çıkardılar. 12 yaşından önce keman ya da gitar çalmayı öğrenenlerin, büyük beyin kabuğunda karakteristik değişimler belirlemişlerdi: Kas, deri ve eklemlerden gelen uyarıların yorumlandığı beyin bölgesinde, el parmaklarının hareketinden sorumlu sinir hücrelerinin sayısında, daha sonraki yaşlarda öğrenenlere oranla belirgin bir fazlalık saptamışlardı. Bu nedenle, çocukluğunda bu çalgı aletleriyle tanışanlar, uzun aralardan sonra bile oldukça iyi çalabiliyorlardı.

Beynimiz, ilerleyen yaşlara kadar şekillendirilebilme ve öğrenme özelliğini koruyor, üstelik, bilim adamlarının şimdiye kadar tahmin ettiklerinden daha da uzun bir süre. Bir çocuğun beyinde etkin olan sinyal molekülleri ve ileti maddeleri, yetişkinlerin zihinsel sağlığını da koruyorlar. Örneğin, bir yetişkinde felç nedeniyle sinir hücreleri zarar gördüğü takdirde, komşu hücreler onların görevlerini de üstleniyorlar ve yeniden organize oluyorlar (Aydın, 2003).

1.2.1. Davranışın Biyolojik Altyapısının Gelişimi

Sinir sistemini oluşturan özgül yapısal ve işlevsel birimlere (hücre) nöron denir. Canlının her tür davranışı, beyin belli bölgelerinde yer alan bir nöron kümesinin etkinliğiyle gerçekleşir.

İnsan, beyinde 10 milyar dolayında nöron ile doğar, sonraki yıllarda beyin büyümesi, nöronların büyümesi ve aralarındaki bağlantıların çoğalmasıyla gerçekleşir.

Yaşamın ilk yıllarında yoğun bir synaps oluşumu vardır. Çevresel uyarılar bu sinapsların bazılarını korur ve geliştirirken, kullanılmayan sinapslar ise yok olur. Çevresel etmenlerin ve öğrenmenin, synaps yapısında oluşturduğu kalıcı ya da geçici biyokimyasal, elektriksel ve yapısal değişiklikler, bu synaps üzerinden iletilen uyarıların güçlenmesine yada zayıflamasına yol açar. O halde, davranışı belirleyen nöron ağlarının temel yapısı, kalıtsal ve gelişimsel etmenler ile birlikte, erken

gelişme döneminde, çevresel etmenlerce belirlenmektedir. Daha sonraki yaşamda çevresel etmenler ve öğrenme, bu yapının potansiyel yeteneklerini modifiye ederek, değişik davranış örüntülerini ortaya çıkarabilmektedir.

1.2.2. Beynin Gelişmesi İçin Nöronların Etkinliği

Basit yada karmaşık her türlü davranış, beynin değişik bölgelerinde yer alan bir grup nöronun etkinliği ile gerçekleşir. Beynin çalışabilmesi için nöronlar arasında iletişim zorunludur.

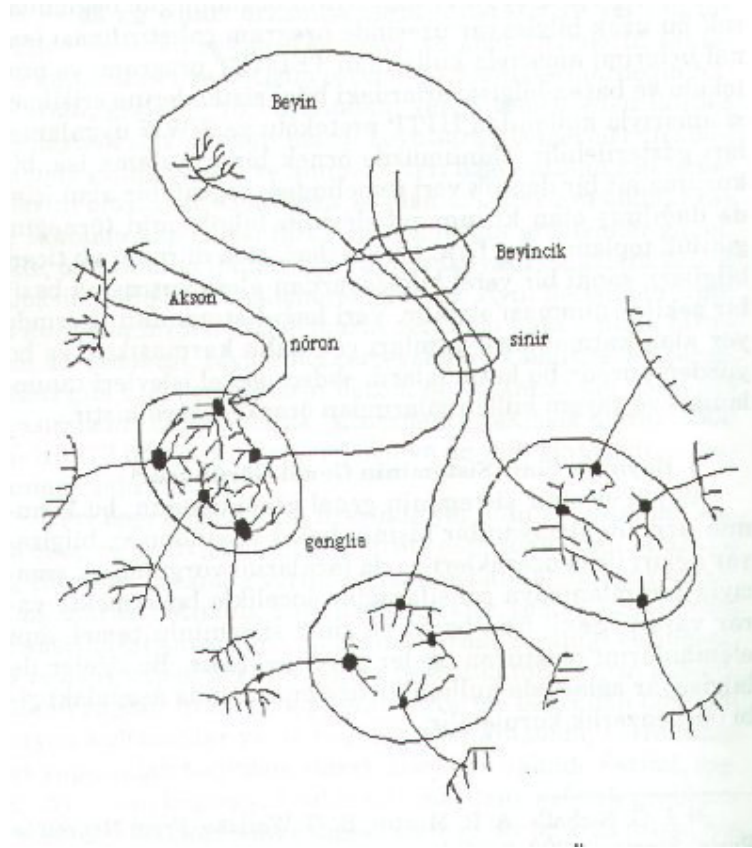
İnsan beyni doğum anında yüz milyar kadar sinir hücresine sahiptir. Fakat bu nöronların algılama, düşünme, konuşma ve hatırlama görevini yerine getirecek sistemler halinde örgütlenmesi gerekmektedir. Nöronlar, görülen, işitilen, hissedilen veya tadılan uyarılara tepki verirken komşu hücrelere yeni fiziksel bağlantılar sağlayan mesajlar gönderir ve böylece etkin aktarma sistemleri kurarlar.

Nöronların her birinde dentrit denilen kılcal iletişim ağları ve boyu birkaç milimetreden bir metreye kadar ve ileri doğru uzanan bir akson vardır. Doğum anında dentrit ağları seyrek ve az gelişmiştir ve taze bir fidanın dallarına benzerler. Doğumdan sonraki ilk altı ay boyunca duyuşsal mesajlar bebeğin beynine akın ettikçe bu ağlar da aktif hale gelir. Öğrenmenin başlıca noktaları olan synaps bağlantıları tekrar tekrar kullanıldıkça güçlenir. Düşünme esnasında üretilen her bir soru, üretilen her bir fikirle bu bağlantılar artmaya devam eder. Kullanılmayan ve synaps oluşturmamayan pek çok sinir hücresi ise kaybolup gidecektir. Çevreden mesaj alıp üreterek uyarılan hücreler ise bir fidan gibi çok dallı bir ağaca dönüşünceye kadar, sürekli olarak yeni dentrit ağları oluştururlar. Dentritlerin bu şekilde dal budak salması, beynin çocukluk ve ergenlik boyunca kaydettiği büyümenin ana mekanizmalarından biridir. Düşünme süreci ne kadar verimli yaşanırsa bu mekanizmanın güçlenmesi ve yayılması o denli hızlı olur. Synapslerin ve nöron şebekesinin oluşmasını sağlayan, çocuğun aktif ilgisi ve zihinsel çabası ve yaşadığı tecrübelerle birlikte çevredir. Görüntülere, seslere, duygulara, kokulara ve tatlara verilen her tepki yeni bağlantılar oluşmasına yol açar. Nöron izleri başlangıçta ormandaki bir patika gibi belirsizdir. Sonraları her geçişte yol daha belirginleşir ve

geçiş kolaylaşır. Beynin işi arttıkça, iş yapma kapasitesi de artar. Beynin iş yapma kapasitesinin artırılması çocuğun içinde bulunduğu ortamın zenginliğine bağlıdır. Tekdüze bir sistem içinde öğrenmede zorlanan, uyarıcılar ve düşünmeye dayalı etkinliklerden uzak ortamlarda yetişen çocukların zihinlerinde oluşturulan ağlar aynı yapıda kalmaya devam edecektir. Bir süre sonra kullanılmayan sinir hücreleri de yok olmaya mahkum kalacaktır.

Doğum anından itibaren çocukların mümkün olduğunca daha çok uyarıcı ile karşı karşıya kalmaları sağlanmalıdır. Çünkü; insan beyninin aktif halde tutulmasıyla beyin iş yapma kapasitesi artırılarak, insanlar kendi potansiyellerini sonuna kadar zorlayabilirler.

Nöropisikologlara göre erken dönemdeki zihnî uyarmalar beyin gelişimini değiştirir. Çocuk, sinir sisteminin yapı taşları olan hücrelere yani, nöron adı verilen milyarlarca sinir hücresine sahip olarak doğar. Bu nöronların bir kısmı doğumdan önce, kalp atışı, soluk alıp verme fonksiyonları gibi işleri yapmak için birbirleriyle bağlanırlar. Diğerleri ise bağlanmayı beklerler. Bu bağlanmalar dışarıdan gelen sinyallerle olur. Çocuk büyüdükçe hücreler diğer hücrelerle ağlar oluşturur. Böylelikle hücreler arasında milyarlarca bağlantı kurulur (Tanrıdağ,1997) .



Şekil 1.1. Beyin ve sinir sistemi elemanları.

Şekil 1.1. de beyin ve sinir sisteminin temel yapı elemanlarını oluşturan unsurlar görülmektedir. Beyin ve sinir sisteminde fiziksel katmana bakıldığında, işlemci, sinyal iletim ortamı ve yol verici olarak, sinir sisteminin temel ögesi olan nöron, ya da sinir hücresi görülmektedir. Sinir hücresini oluşturan dendrit, hücre gövdesi, akson ve akson uçları (synaps) şekil 4’de gösterilmiştir. Dendritler synaptik sinyalleri girdi olarak almakta, hücre gövdesi bu sinyalleri bilindiği kadarıyla analog bir yöntemle işlemekte ve üretilen denetim sinyali ya da sinyalleri aksonlar aracılığı ile denetlenecek hedef hücrelere iletilmektedir (Tanrıdağ,1997). Nöron, hücre gövdesi ve dendritleri üzerine dış kaynaklardan gelen elektrik darbelerinden üç şekilde etkilenir. Gelen darbelerden bazıısı nöronu uyarır, bazıısı bastırır, geri kalanı da davranışında değişikliğe yol açar. Nöron yeterince uyarıldığında çıkış kablosundan (aksonundan) aşağı bir elektriksel işaret göndererek tepkisini gösterir.

Aksondan inmekte olan elektrik işareti dallara ve alt dallara ve sonunda başka nöronlara ulaşarak onların davranışını etkiler. Nöron, çok sayıda başka nöronlardan genellikle elektrik darbesi biçiminde gelen verileri alır. Yaptığı iş bu girdilerin karmaşık ve dinamik bir toplamını yapmak ve bu bilgiyi aksonundan aşağı göndererek bir dizi elektrik darbesi biçiminde çok sayıda başka nörona iletmektir. Nöron, bu etkinlikleri sürdürmek ve molekül sentezlemek için de enerji kullanır fakat başlıca işlevi işaret alıp işaret göndermek, yani bilgi alışverişidir (Pratt,1994).

Ortalama bir beyinde 10 milyar kadar sinir hücresi vardır. Dolayısıyla sayıları arttıkça beyin işlevlerinin de artacağı açıktır. Nöron sayısı kadar önemli olan bir diğer özellik; nöronların uzantıları aracılığı ile diğer nöronlarla oluşturdukları ilişkilerdir. Bilgi alışverişinin yapıldığı bu ilişki noktaları (synaps'lar) nöron başına 1000 ile 10000 arasında değişir.

1.2.3. Beyin Loblarının Dengeli Gelişimi ve Öğrenme

Beyin yarıkürelerinin her birinde beyin kabuğu 4 farklı anatomik loba ayrılır.

Her lob özgül işlevler üstlenmiştir.

Frontal lob: Geleceğe dönük tasarım, devinimlerin denetimi .

Parietal lob: Bedensel duyular ve beden imgesi .

Oksipital lob: Görme .

Temporal lob: İşitme, öğrenme, bellek ve duygular .

Beynin nasıl öğrendiği konusunda son yirmi yıl içinde beklenmedik gelişmeler oldu. Beyninin her iki lobundan biri alınan bir hasta üzerinde, 1981 yılında Roger Sperry adlı bilimadamının ortaya çıkardığı gerçekler hızlı öğrenme ve hafıza eğitimi metotlarında çığır açtı.

Beyin gerçekleri, başarılı bir eğitimin insanın öncelikle kendini tanıması ve keşfetmesine bağlı olduğunu gösteriyor. İnsan beyni yaratılış itibarıyla bir öğrenme programıyla yüklü olarak gelmektedir. Günümüzün başarılı insanı, beyninin her iki

yarısını da etkili bir şekilde kullanabilen ve gerektiğinde birinden diğerine kolaylıkla geçebilen insan olarak değerlendiriliyor artık..

Beyin hücreleri arasındaki bağlantıları gelişmemiş insanlar, beyinlerine ne kadar bilgi yığmış olurlarsa olsunlar düşünce–muhakeme–akıl yürütme becerileri gelişmemekte, bu yüzden de eğitilmiş sayılmamaktadır (Brothers,Shaw ,1989).

Beynin her iki lobu birbirini tamamlayan fonksiyonlara sahiptir. Her iki lob arasında yoğun sinir lifinden oluşan “korpus kallosum” ağ demeti bulunur. Bu ağ, beynin sağ ve sol lobu arasında sürekli bilgi alışverişinin yapılmasını sağlayan bir köprüdür.

Hızlı ve etkili öğrenmenin yolu beynin her iki lobunu birlikte ve dengeli kullanmaktan geçiyor. Kitap okurken genelde her iki lob birlikte koordineli bir şekilde çalışmak zorunda kaldığından kitap okumak beyin loblarının dengeli gelişiminde en faydalı faaliyetlerdendir.

Fotoğrafik hafızaya sahip insanlar üzerinde yıllar süren bilimsel araştırmalar yapılmıştır. Bunların en önemli özelliklerinin beynin her iki lob fonksiyonlarını birlikte ve dengeli olarak kullandıkları görülmüştür.

Müziğin kendisi çok bileşenlidir. Ses melodi, ritm, tempo, ton. Ama müziğin beyinde işlenmesi söz konusu olunca, ele alınacak tek değişkenler bunlar değildir. Müziği yalnızca dinlemek, müziği dinlerken duygulanmak, müziği bir enstrümanla icra etmek, dinlerken sesleri çözümlemeye çalışmak, müziği dinlemeden, beyinde hissetmek, şarkı söylemek gibi birçok farklı eylem, doğaldır ki farklı mekanizmaları harekete geçirecektir.

1.2.4. Müziksel Öğrenmelerin, Beyin ve Bilişsel Gelişime Etkileri

Müzik çok etkin bir eğitim aracıdır. Çocuklarda duygusal, sosyal, fiziksel ve bilişsel açıdan etkili olduğu ve onların beyinlerini harekete geçirdiği düşünülmektedir. Bu yüzden müzik, daha iyi beyin faaliyetleri için araç olarak kullanılabilir. Yapılan pek çok araştırmada görülmüştür ki; becerinin müzik ile kazanımı daha etkilidir.

Araştırmacılar küçük çocuklarda, ileri matematik çalışmaları yapılamayacağı fakat onlara çok hoşlanacakları için müzik dinletmenin de yüksek beyin fonksiyonlarını sağlayacağını düşünmektedirler. Shaw (2000) çocuğa, tercihen okulöncesi dönemden başlayarak, okullarda verilen müzik eğitiminin onun uzamsal temporal akıl yürütmesini, dolayısı ile de ileride matematik performansını olumlu etkileyeceğini ifade etmektedir. Daha kalıcı bir beyin gelişimi için çocuklarda uzun yıllar piyano eğitimi uygulamasını da önermektedir (Shaw,2000:32,22).

Müzik ile bilişsel aktivitelerin gelişimi konusunda yıllardır çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Ancak medya tarafından en çok ilgi gören araştırma 1993'te "Mozart Etkisi" (Mozart Effect) olarak duyurulmuş ve çok dikkat çekmiştir. Araştırma Frances Rauscher tarafından yürütülmüştür. Amerika'da Psikoloji bölümünde okuyan 38 öğrenciye 10 dakika süre ile Mozart'ın iki piyano için yazdığı Re Maj. Piyano Sonatı (K.V.448) dinlettirilmiştir. Daha sonra öğrencilere üç boyutlu düşünme testi uygulanmıştır. Sonuçta, kontrol grubuna kıyasla Mozart dinleyen gruptan 8-9 puan daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Müzik ile üç boyutlu düşünme arasındaki ilişki o dönemde ortaya atılmıştır. Sonuçlar açıklandıktan sonra araştırmacılardan birisi olan teorik fizikçi Gordon Shaw Mozart müziğinin beyne jimnastik yaptırdığını öne sürmüş ve şöyle demiştir : Karmaşık yapılı müziğin matematik ve satranç gibi ileri düzey beyin etkinlikleri ile ilgisi olan belli karmaşık sinirsel örgütler arasındaki iletişimi kolaylaştırdığına inanıyoruz. Bunun aksine basit ve tekrara dayanan müziğin karşıt bir etki yapabileceğini düşünüyoruz. (Campbell,2002: 25-26).

1996 yılında Avustralya'da yapılan bir çalışmada okul öncesi dönemi çocuklara 10 ay boyunca haftada 1 saat müzik eğitimi verilmiştir. Verilen eğitimin matematik yetenekleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çocukların Matematik Yetenekleri Test of Early Mathematics Ability ile değerlendirilmiştir. Sonuçta müzik eğitimi alan gruptan daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir(Geoghegan&Mitchelmore, 1996).

2000 yılında Bilhartz, Bruhn ve Olson tarafından erken müzik eğitiminin çocuğun bilişsel gelişimine etkisi isimli bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada 4 ila 6 yaş arası 71 çocukla çalışılmıştır. Çocuklar bilişsel gelişim için "Stanford-Binet

Intelligence Scale (SB)" testinin dördüncü edisyonu ile ve müzik için "Young Child Music Skills Assessment(MSA)" testi ile değerlendirilmiştir. Deney grubu 30 hafta süresince, haftada 75 dakika, ebeveyn katılımlı müzik programına tabi tutulmuştur. Müzik programına katılan çocuklardan daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir (Bilhartz&Bruhn&Olson, 2000: 615).

Sergeant ve Thatcher (1974), zeka ve müzikal yetenekle ilgili üç çalışma yapmıştır. Sonuçları istatistiksel tekniklerle yorumlamışlar ve şu sonuca varmışlardır; Tüm yüksek zekalı insanlar mutlaka müzikal değiller, fakat tüm müzikalitesi yüksek insanlar yüksek zekalıdır. Bu şekilde bakıldığında akademik zekanın müzikal başarı ile ilişkilendirilmesi şaşırtıcı değildir. Bu noktadan bakıldığı zaman; zeki çocukları, eğer müziğe ilgileri varsa, potansiyel müzisyen olarak görebiliriz (Boyle&Radocy, 1987: 142).

2001 yılında yapılan araştırmada 8 yaş grubundaki çocukların matematik yetenekleri ve soyut zekaları arasındaki ilişki istatistiksel açıdan incelenmiştir. Toplam 75 çocuğa müzik yetenek testi, matematik yetenek testi ve soyut zeka belirleyici test uygulanmıştır. Öğrencilerin müzik yetenekleri ve matematik yetenekleri arasında 0,423 lük bir ilişki bulunmuştur ve bu ilişki katsayısı istatistiksel açıdan 0,01 düzeyinde anlamlıdır.Yani, öğrencinin müzik yeteneği yükseldikçe matematik yeteneği artmaktadır. Müzik yeteneği ile soyut zeka arasında ise 0,295 lik bir ilişki bulunmuştur ve bu istatistiksel açıdan 0,01 düzeyinde anlamlıdır. Öğrencinin müzik yeteneği arttıkça soyut zekası da artmaktadır. Sonuç olarak her iki değişkende (Matematik yeteneği ve soyut zeka seviyesi) müzik yeteneği ile ilişkilendirildiğinde anlamlı bir farklılık göstermiştir. Matematik yeteneği ve soyut zeka karşılaştırıldığında ise en yüksek etkinin matematik yeteneğinde olduğu görülmektedir. Dolayısı ile, matematik yeteneği ile müzik yeteneği arasında oldukça anlamlı bir ilişki vardır. (Karşal,2004)

Onyedinci yüzyıl alman matematikçisi Leibnitz, müziğin bilinçsizce yapılan matemetikten öte bir şey olmadığını söylemiş ve müziği insan ruhunun, saydığının farkında olmaksızın, saymaktan aldığı haz olarak tanımlamıştır (Tozar, 2002). Müzisyenlerdeki matematik mantığı artık daha çok önem kazanmaktadır. Tüm bunların yanı sıra, bilişsel açıdan daha ileri çocuklar müziği de çok daha kolay

algılayabilmekte ve ilerleyebilmektedir. Bu iki disiplinin yetenek anlamında da ilişkili olduğu düşünülürse müzikalitesi yüksek olan çocukların zihinsel kapasitelerinin çok daha ileri olduğu unutulmamalıdır. Sergeant ve Thatcher (1974) zeka ve müziksel becerilerin farklı ölçütlerini kullanarak üç deney yapmışlar ve sonuçlarını varyans analizi ile değerlendirmişlerdir. Buldukları sonuçlara göre tüm yüksek zekalı kişiler "müzikal" olmamakla birlikte, tüm "müzikal" kişilerin, görünürde oldukça yüksek zekaya sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle okul ortamlarında, şu ya da bu şekildeki akademik zekanın müziksel başarı ile bağıntılı olması, yani müziksel yeteneğin göstergelerinden biri olması şaşırtıcı değildir. Pratik bir bakış açısıyla, özellikle müziğe herhangi bir eğilim gösteriyorlarsa, zeki çocukları potansiyel müzisyen olarak kabul etmek olasıdır.

“Müzik” ile “beynin erken gelişimi” arasında önemli bir bağlantı vardır. Bu gelişme okulların müzik programlarında sınırlamaya gitmeleri ile ortaya çıkmıştır. İnsanlar çocuklarının piyano dersi almaya başlamasını isterken, neden bahsettiklerini bilmekte ama çok daha erken başlamaları gerektiğini bilmemektedir. Çalışmalar, erken müzik eğitiminin özellikle de piyano derslerinin gerçekten de çocukların beyinlerindeki işlem merkezlerini geliştirdiğini göstermiştir (Beachwood,1997).

Irvine, California Üniversitesi araştırmacılarından Frances Rouscher ve Gordon Shaw 1993'te okul öncesi çocuklar üzerinde yaptıkları araştırmalarda, 3-5 yaş arası çocukların 6 aylık piyano dersinden sonra, matematik ve diğer bilimler açısından çok önem taşıyan uzaysal algılama testlerinde ve bulmacalarda heyecan verici gelişmeler gösterdiklerini saptamışlardır. Araştırmacılar, müzik eğitiminin beyindeki yeni ve sürekli bağlantılar oluşumunu canlandırdığına inanmaktadırlar (Beachwood,1997).

Müzik eğitiminin uzaysal becerilere etkisini inceleyen önemli bir çalışma olan, Mozart Etkisi'ne göre, Sadece 10 dakika Mozart dinletilen guruplarda bile uzaysal algılama testlerinde %30luk bir başarı artışı sağlanmıştır. Aynı araştırmacılar modern müziğin benzer etkileri olup olmadığına da bakmış ancak hiçbir önemli etki ile karşılaşmamışlardır (Beachwood,1997).

Zekâyı geliştirmek için ne genlerle oynamak ne de bilgisayarın esiri olmak gerekiyordu. Zeki bir toplum yaratmanın yolu eski bir dosttan geçiyordu: Piyano. Bu araştırmanın başında, Kaliforniya'daki Irvine Üniversitesi'nin Öğrenme ve Hafıza Nörobiolojisi Bölümü'nde görev alan fizikçi Gordon L. Shaw ile Wisconsin Üniversitesi'nden psikolog Frances H. Rauscher var. Shaw ve Rauscher'a göre okulöncesi çocukların beyni tıpkı bir plastik gibi ve erken yaşlarda verilecek birtakım eğitimlerle çocuk beynini şekillendirip beslemek mümkün. Piyano ise, özellikle beyin ve beden arasındaki bağlantıyı kurması, hem ruha hem de fiziğe etki etmesiyle bu yöntemin en etkili aracı. Shaw ve Rauscher'ın araştırmasına göre, okulöncesi çocuklara piyano dersi vermek, çocukların fen ve matematikte üstün özellikler göstermelerinde gerekli olan zihinsel yapıyı olgunlaştırmanın en etkili yolu.

İki uzman, müziğin zekâ ile bağlantısı üzerine araştırmalarını uzun zamandır yürütüyor. Bu alandaki ilk çalışmaları "Mozart Etkisi" adını taşıyan bir deney. 1993 yılında "Nature" dergisinde de yayımlanan bu araştırma klasik müzik - IQ ilişkisi üzerine kurulmuştu. Yapılan deneyde 36 lise öğrencisine belli bir süre, her gün 10 dakika boyunca Mozart'ın bir piyano sonatı dinletilmiş, sonuçta çocukların IQ'larında bir artış görülmüştü. Aynı gruba dinletilen new age ve dans müziğı ise Mozart'ın yarattığı etkiyi yaratmıyordu. Tek problem, Mozart'ın etkisinin sadece bir saat sürmesiydi.

Shaw ve Rauscher ikinci çalışmayı "Küçük yaşta müzik dersleri almak ve özellikle bir enstrüman üzerinde yoğunlaşmak" üzerine yaptılar. Bunun için en popüler ve en yaygın enstrüman olan piyanoyu seçtiler. Seçimin nedeni, piyanoyu o yaştaki çocukların daha kolay öğrenebilecek durumda olmasıydı. Bu yılın başında gerçekleştirilen deneyler için bu kez anaokuluna giden 78 çocuk seçildi. Bu arada üç - dört yaşlarındaki bu çocukların ailelerinin sosyo - ekonomik - kültürel yapılarının, gittikleri anaokullarının eşdeğer olmasına da dikkat edildi. Ve 78 çocuk dört gruba ayrıldı. Birinci gruba şan ve piyano dersi, ikinci gruba sadece şan dersi, üçüncü gruba bilgisayar dersi verilirken, dördüncü gruptakilere hiçbir şey öğretilmedi. Çocuklar haftada iki kez 15'er dakikalık piyano dersi alıyordu, her çocuğun eşit süreyle ders almasına da dikkat ediliyordu. Sekiz ay boyunca diğeri

grupların da çalışmaları sürdü. Bu eğitimin ardından 78 çocuğa zekâ testi uygulandığında çıkan sonuç araştırmacılar için pek de sürpriz olmamıştı. Piyano grubundaki çocukların zekâsındaki artış diğer gruptakilere fark atıyordu.

Çocuklara deneyin başlangıcında zekâ testi uygulanmıştı. Sekiz ayın sonunda diğer gruplardaki çocukların zekâlarında önemli bir gelişme kaydedilmezken, piyano dersi alan gruptakilerin IQ'larında yüzde 46'lık bir gelişme görüldü. Bütün çocuklar bu ölçüm için beş ayrı teste tabi tutulmuştu. Bu testler, puzzle birleştirmek, gösterilen desenleri yapmak, geometrik şekilleri tanımak, nesnelerin doğru renklerini ve resimlerdeki hataları bulmaktan ibaretti.

Dr. Shaw ve Dr. Rauscher, ilk araştırmalarında bulguladıkları "Mozart dinlemenin birkaç saat süren etkisi" nin aksine, piyano eğitiminin etkisinin ömür boyu süreceğini söylüyor. Deney üç - dört yaşlarındaki çocuklar üzerinde yapılmış olsa da, 12 yaşına kadar alınan piyano derslerinin etkili olacağını ekliyorlar. Piyano derslerinin sinirleri eğiterek beynin korteksindeki algısal gelişmeyi sağladığını söylüyorlar.

Yapılan pekçok bilimsel araştırma da bu iki bilim adamının söylediğini doğrular nitelikte. Biyologlar yeni doğmuş çocuğun beynindeki fazla sayıdaki hücrelerden bir kısmının sinirlerle birbirine bağlanmış hücre ağının dışında kaldığını söylüyor. Bebeklerde konuşmaları dinlemek, parlak renkli oyuncaklarla oynamak ve müzik dinlemek gibi durumlar bu sinirleri güçlendirerek çocukta zekâ gelişimini sağlıyor. Shaw ve Rauscher'in araştırmaları da zaten bu temele dayanıyor. İki bilim adamı piyano ya da diğer enstrümanların bu sinirsel bağlantıyı güçlendirdiğini ve çocuğun zekâsını yüzde 46 oranında arttırdığını ispatlıyor.

Araştırmanın mimarlarından biri olan Dr. Rauscher' da çocukken piyano ve çello dersleri almış. Rauscher'e göre bu dersler son derece etkili. Müzik zihinsel imgelemeyi ve bu imgeleri notaları kullanarak müziğe dönüştürmeyi gerektirir. Müziğin fen ve matematikle bu açıdan çok fazla ortak yönü olduğu düşünülmektedir.

1.3.Zeka

Zekanın farklı tanımlarının olmasına karşılık zekaya ilişkin kuramların tümü zekanın geliştirilebilecek bir kapasite ya da potansiyel olduğu ve biyolojik temellerinin bulunduğu noktalarında birleşir. Buna göre zeka, bireyin doğuştan sahip olduğu, kalıtımla kuşaktan kuşağa geçen ve merkez sinir sisteminin işlevlerini kapsayan; deneyim, öğrenme ve çevreden kaynaklanan etkenlerle biçimlenen bir bileşimdir (Sterberg,1997). Öğrenme ile zeka arasında yakın bir ilişki vardır.

Zeka ile beyin arasında çok yakın bir ilişki vardır. Zekanın beyinde yer aldığı kabul edilir. Bir insan beyninde 10 milyardan fazla sinir hücresi bulunmakta, her bir hücre ortalama 10.000 hücre ile bağlantı içerisinde çalışmaktadır. Nöron adı verilen bu sinir hücrelerinde sinyaller çok karmaşık elektro-kimyasal olaylar zinciriyle oluşan ve sayısı saniyede 1000 taneye kadar çıkabilen titreşimler halinde iletilmektedir. Bir kısım bilim adamları belirli işlerden beynin belirli bölgelerindeki hücreleri sorumlu tutarak konuyu açıklamıştır. Beynin ne biçimde çalıştığı henüz çözümlenebilmiş değildir. Belleğin işleyiş mekanizması, beyin algılama yaparken gösterdiği esneklik yeteneği gibi konular bilim adamlarını yıllarca uğraştırmış hala da uğraştırmaktadır.

1.3.1. Çoklu Zeka

Eğitim üzerine çalışmaların yoğunlaştığı XX. yüzyılda temel araştırma alanlarından birisi de zekâ ve buna bağlı öğretim etkinlikleri olmuştur. Zekânın ne olduğu, niteliği üzerine yapılan araştırmalar öğrenme etkinlikleri üzerinde yoğunlaşmaya başlayınca insanların ilgilerine, ihtiyaçlarına göre oluşturulan eğitim modelleri, öğretme-öğrenme stratejileri çeşitlenmeye başlamıştır. Çoklu zekâ kuramı, ortaya atılmadan önce kuramın temel etmenlerini öğretme-öğrenme metotları içerisinde görmek mümkündür. Çoklu zekâ kuramı ile öğrenci merkezli eğitime uygun bir zekâ ve zekâ gelişimi fikri oluşturulmuştur.

Çağdaş bir eğitim bireye yaratıcı, yorumcu, araştırmacı, sorgulayıcı nitelikler kazandırmayı hedefleyen geliştirici bir eğitimidir. Öğretmen merkezli eğitim anlayışından öğrenci merkezli eğitim anlayışına dönüşen bu çağdaş anlayışta öğrenci özelliklerinden en önemli boyut olan zekanın tanımı ve ne olduğu hakkında birçok yaklaşımlar öne sürülerek açıklanmaya çalışılmıştır. Bunlardan biri Howard Gardner (1983) tarafından getirilen Çoklu Zeka Kuramı ile bireylerin farklı alanlarda getirmiş oldukları yetenekler “zeka alanları” olarak adlandırılmıştır. Ona göre zeka çok yönlü olup, doğuştan getirilen zeka iyileştirilebilir, geliştirilebilir ve değiştirilebilir. Zeka tek bir faktör ile açıklanamayacak kadar farklı yetenekleri içermektedir.

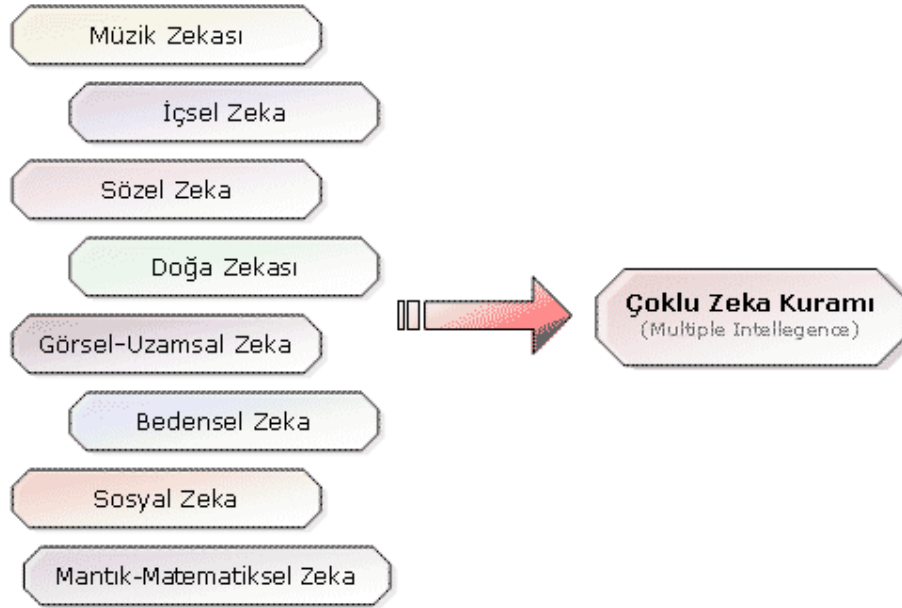
1980’li yılların başında Harvard Üniversitesinde görev yapan Howard Gardner, “Proje Sıfır” adlı çalışmalarının sonucunda bireylerin sözel ve matematiksel zekaları dışında değişik zeka alanlarına sahip olduklarını belirlemiştir .

Nöropsikolog ve gelişim uzmanı Gardner, geleneksel zekâ anlayışlarını inceledikten sonra 70’li ve 80’li yıllarda bireylerin bilişsel kapasitelerini araştırmaya başlamıştır. Yeteneklerin örüntüsünü anlamaya, bilişsel ya da duyuşsal kazaların etkisini belirlemeye uğraştığı araştırmalarının yanı sıra Harvard Üniversitesinde “Project Zero” adlı bir projede normal ve üstün yetenekli çocuklarla ilgili araştırmalar yapmış, bilişsel yeteneklerin gelişimini incelemiştir (Bümen, 2002:4).

Howard Gardner, bireylerde varolduğu ileri sürülen zeka alanlarını şu şekilde belirlemiştir:

1. Sözel Dilsel Zeka
2. Mantıksal Matematiksel Zeka
3. Müziksel Ritmik Zeka
4. Görsel Uzaysal Zeka
5. Bedensel Kinestetik Zeka
6. Kişilerarası Zeka
7. İçsel Zeka

Gardner daha sonraki çalışmalarında sekizinci bir zeka alanından daha söz etmiştir. Sonradan, bireylerde varolduğuna kanaat ettiği zeka alanı ise Doğa Zekasıdır.



Şekil 1. 2. Çoklu zeka alanları.

1. Her insan sekiz zeka alanına sahip olabilir
2. İnsan her türlü zeka alanını geliştirebilir.
3. Zeka türleri genellikle karmaşık yollarla beraber çalışırlar.
4. Her kategoride zeki olabilmenin bir çok yolu vardır.

1.3.2. Müziğin Çoklu Zekaya Etkileri

Çoklu zeka kuramını geliştiren Howard Gardner zekayı bir veya daha fazla kültürel yapıda değeri olan bir ürüne şekil verme ya da problemleri çözme yeteneği olarak tanımlamıştır (Gardner,1993). Gardner kuramını sözel-dil, mantıksal-matematiksel, görsel-uzaysal, müziksel-ritmik, bedensel-kinestetik, sosyal zeka, içsel zeka olmak üzere önce yedi, daha sonra sekizinci olarak doğacı zekayı (1995) ekleyerek açıklamaya çalışmıştır. Gardner, müziğin eğitimde önemli ve gerekli bir rolü olduğunu, geliştirdiği çoklu zeka teorisinde belirtir. 1997’ de yayınlanan “The Musical Mind” başlıklı makalesinde müziğin diğer zeka alanlarından özel bir zeka

alanı olduğunu, diğer zeka alanlarına göre daha duygusal ve kültürel ağırlık taşıdığını bazı insanlara yollarını organize etmede, düşünmede ve çalışmalarında yardım ettiğini ve daha da önemlisi diğer zeka alanlarını da geliştirdiğini belirtmiştir. Günümüzde Çağdaş eğitim yaklaşımları ile yapılan uygulamalı araştırmalar müzik eğitiminin önemini çok yönlü olarak getirmektedir. Bu araştırmalar doğrudan çoklu zeka kuramı uygulamaları göz önüne alınmadan yapılmış olsa bile araştırmacılar söz konusu zeka alanlarının kapsamı içerisindeki süreçleri derinlemesine incelemişlerdir. Bu araştırmalara çoklu zeka kuramı etkinlikleri boyutunda baktığımızda müzik eğitiminin pek çok zeka alanını geliştirici etkilerini görebiliriz. Bu etkileri aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz.

Müzik Eğitiminin Sözel-Dil Zeka Alanına Etkisi :

Gardner, Fox, Jeffery ve Knowles (1996) tarafından yapılan bir grup araştırmada zenginleştirilmiş, aşamalı, beceriye dayalı müzik programlarına katılan öğrencilerin okuma başarılarının, müzik programına katılmayan öğrencilerden çok daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Müzik Eğitiminin Mantıksal-Matematiksel Zeka Alanına Etkisi:

Gardner, Fox, Jeffery ve Knowles (1996) tarafından yapılan bir grup araştırmada zenginleştirilmiş, aşamalı, beceriye dayalı müzik programlarına katılan öğrencilerin matematik başarılarının, müzik programına katılmayan öğrencilerden çok daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Müzik Eğitiminin Görsel-Uzaysal Zeka Alanına Etkisi :

Frances Rauscher ve Gordan Shaw tarafından Kaliforniya Üniversitesi, Irvine’nde yapılan bir araştırmada günde 30 dakika grup müzik dersi ve 10-15 dakika klavye dersi alan hazırlık okulu öğrencilerin müzik dersi almayanlardan; objeleri bir araya toplama becerileri 0.80 oranında artmıştır. Gardner’a göre de müzik çocukların yollarını organize etmede, düşünmede, çalışmada yardım eder ve diğer alanlarını da geliştirir.

Müzik Eğitiminin Bedensel- Kinestetik Zeka Alanına Etkisi :

Musica Research Notes in Fall, 1996’ da yapılan bir araştırmaya göre uzun süreli, çalışmalarda müziğin pozitif etkisi vardır. Kodaly metodunun öğretimdeki etkisi araştırılmış ve buna göre bu çalışmaların olduğu müzik programlarındaki öğrencilerin devinışsel ve bilişsel gelişmelerinde oldukça etkili olduğu anlaşılmıştır. Yine yapılan bir araştırmaya göre müzik eğitimi, büyük ve küçük kas gelişimini ve uyumunu sağlar.

Müzik Eğitiminin Sosyal Zeka Alanına Etkisi :

1978’ de Mc Carty, Mc Elfresh, Risce ve Wilson tarafından yapılan bir araştırmaya göre müzikle ilgilenmeye başlayan öğrencilerin okul otobüsündeki davranışlarında değişmeler gözlenmiştir. Colwell ve Davidson tarafından yapılan bir araştırmada ise sanatsal aktivitelerin olduğu Cuma ve Pazartesi günlerinde okula devamsızlık oranında düşüş vardır.

Gardner, bir insan felç olduğunda beyninin bir kısmının hasara uğradığını ve beynin, bu hasarı hangi kısmının yaptığını söylediğini ifade etmektedir. Müziksel yeteneğini kaybeden insanlar halen konuşabilmekte, dilsel yeteneğini kaybeden insanlar da halen şarkı söyleyebilmektedir. Bir yetenek kaybedildiğinde diğerleri korunabilmektedir. Öyleyse insanların tek bir zekaya sahip olmaları mümkün değildir.

1.3.3.Yapay Zeka

Yapay zeka, insanın düşünme yapısını anlamak ve bunun benzerini ortaya çıkaracak bilgisayar işlemlerini geliştirmeye çalışmak olarak tanımlanır. Yani programlanmış bir bilgisayarın düşünme girişimidir. Daha geniş bir tanıma göre ise, yapay zeka, bilgi edinme, algılama, görme, düşünme ve karar verme gibi insan zekasına özgü kapasitelerle donatılmış bilgisayarlardır.

Zeki olarak nitelenebilecek davranışlar gösterebilen makinelerin yaratılması fikri antik çağdan bu yana insanları ilgisini çekmiştir.

Uzmanların yüz yüze kaldıkları en çarpıcı problemlerden birisi de insan beyninin davranışını taklit edecek milyarlarca yapay nörondan oluşmuş sistemlerin geliştirilmesidir. İnsan beyninde yaklaşık 1011 nöron (sinir hücresi) bulunuyor, bunların her biri 104 dolayında başka nöronlarla bağlantı yapıyor. Öğrenme ile nöronlar arasındaki bağlantıların kuvvetleri arasında bir ilişki olduğu ve aynı anda aktif olan nöronlar arasındaki bağlantı kuvvetlerinin yüksek olduğu deneylerle gösterilmiş (Halıcı,1994).

İnsan beyninde yer alan nöronların çalışma prensiplerinden yola çıkılarak geliştirilen Yapay Sinir Ağları, ilk defa 1950'li yıllarda ortaya atılmıştır.

Nöral ağların bilgiyi insan beynine benzer biçimde saklaması ve işleminin yanı sıra en önemli özellikleri kendilerine sunulan örneklerden öğrenebiliyor olmaları, daha önce öğretilmemiş bir örnekle karşılaştıklarında eski öğrendiklerine dayanarak genelleme yapabiliyor olmaları, bilginin eksik veya gürültülü olduğu durumlarda bunu karşılayabiliyor olmalarıdır.

Bu özellikleri dolayısı ile nöral ağlar, diğer yöntemlerin fazla başarılı olmadığı genelleme ve öğrenme isteyen bir çok alanda başarı ile kullanılabiliyorlar (Halıcı,1993).

Araştırmanın Problem cümlesi belirlenmiş ve aşağıda sunulmuştur.

1.4. Problem Cümlesi

Melodi tekrarına yönelik müziksel algılamada sayısal ve sözel eğitilmiş öğrencilerin performanslarının yapay zeka ortamındaki karşılaştırma sonuçları nelerdir? olarak saptanmıştır.

1.5. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın genel amacı, melodi tekrarına yönelik müziksel algılamada sayısal ve sözel eğitim alan öğrencilerin gösterdikleri müziksel algı

performanslarının yapay zeka ortamında karşılaştırılarak, belirlenen eğitim alanları ile müziksel algılama arasındaki ilişkiyi saptamaya çalışmak olmuştur.

Araştırmada, yukarıdaki genel amaca göre aşağıdaki alt amaçlara cevap aranmıştır.

1-Sayısal eğitilmiş öğrencilerin müziksel algı derecelerinin HFD analizi sonucundaki ortalama değerleri nasıldır?.

2-Sözel eğitilmiş öğrencilerin müziksel algı derecelerinin HFD analizi sonucundaki ortalama değerleri nasıldır?.

3-Sayısal ve sözel eğitilmiş öğrencilerin müziksel algılamalarına ait HFD analizindeki karşılaştırma sonuçları nasıldır ?.

4-Yapay zeka ortamındaki HFD analiz sonuçlarına göre değerlendirilen sözel ve sayısal eğitim ile müziksel algılama arasında anlamlı bir korelasyon ilişkisi varmıdır?.

1.6. Araştırmanın Önemi

Müzikal algıyı geliştirmenin, sayısal ve sözel eğitim alanlarından hangisine daha olumlu katkı sağlayacağını belirlemek kişilerin eğitim süreçleri içerisindeki yönelmelerinde bir ölçüde önem arz etmektedir. Sonuçları bakımından öncü nitelikteki bu çalışmanın müzik eğitimi programlarının geliştirilmesine ve genelde çocuk ve gençlerin eğitimine ışık tutacağı düşünülmekte, belirlenen açılardan önem taşıdığı kabul edilmektedir.

1.7. Sınırlılıklar

Sözel ve sayısal eğitim sürecinin müziksel algılamaya etkisinin araştırılması kapsamındaki bu araştırma, Eğitim Fakültelerinin 2005- 2006 öğretim yılındaki son sınıf öğrencilerinin oluşturduğu örneklem grubu, örneklem grubuna uygulanan tonal ezgi ve bunun tekrarına yönelik analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ile sınırlıdır.

1.8. Sayıtlar

1-Sayısal ve sözel eğitim alan öğrencilerin gösterdikleri müzikal algı performanslarının yapay zeka ortamında saptanarak karşılaştırılabileceği;

2-Karşılaştırma sonuçlarının korelasyon türü bir ilişkiyi ortaya koyabileceği,

3-Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının amaçlara uygun olduğu,

4-Araştırma için kullanılan çözümleme ve değerlendirme araçlarının geçerli ve güvenilir oldukları,

5-Deneklerin müzik eğitimi yeterliliklerinin birbirine yakın olduğu varsayılmaktadır.

1.9. Tanımlar

Bu çalışmada kullanılmış tanımlar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Axon iplikçikleri: Sinir uyarmalarını sinir hücrelerinden ileriye uzatmaya yarayan, sinir hücrelerinin uzantılarına verilen ad.

Nöron: İnsan vücudu trilyonlarca hücrelerden meydana gelmiştir.Bu hücrelerden bir kısmı da nöron denilen sinir hücreleridir. Nöronlar elektro kimyasal bir işlemle bilgi taşımak için özelleşmiş hücrelerdir.

Kognitif bilim : Kognitif bilim / Cognitive Science : İnsan zihninin, özellikle dille ilgili olarak incelenmesi. Dil üzerine bir deney ya da öngörü; veya zihin araştırması gibi konuları içerir.

Synaps: Sinir hücrelerinin birbirleriyle temas ettiği yer.

Dentrit: Nöronların bir kısmıdır, dendritler synaptik sinyalleri alırlar.

Nöropsikolog: Nöropsikolog, sinir sistemi ve hastalıklarını ele alan nörolojinin yanı sıra, psikometri, deneysel psikoloji, klinik psikoloji, danışmanlık psikolojisi alanlarının bilgi ve becerisine sahip, çok yönlü bir uygulamacı uzmandır.

Lob: Beynin yarım kürelerinden her biridir.

Korpus kallosum: Beynin her iki lobunu birbirine bağlayan yoğun sinir liflerinden oluşan, sağ ve sol lobun arasında sürekli bilgi alışverişinin yapılmasını sağlayan ağ demeti.

Fotoğrafik hafıza: Beyinde sağ lobda olduğu varsayılan hafıza türü.

Zeka: Zeka, bireyin doğuştan sahip olduğu, kalıtımla kuşaktan kuşağa geçen ve merkez sinir sisteminin işlevlerini kapsayan; deneyim, öğrenme ve çevreden kaynaklanan etkenlerle biçimlenen bir bileşimdir.

Uzaysal beceriler: Uzaydaki nesneler arasındaki ilişkileri tanıma.

Yapay sinir ağları: Basit biyolojik sinir sisteminin çalışma şeklini simüle etmek için tasarlanan programlardır.

Hz (Hertz): Ses'e ait periyot birimidir.

HFD: İşareti ayırık hale getirerek tanımlayan analiz yöntemidir.

dB(Desibel): İnsan kulağının işitebildiği ses şiddeti.

BÖLÜM II

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada betimsel bir araştırma olarak tarama modeli esas alınmıştır. Genelde ses kayıtlarındaki verilerin çözümü ve değerlendirilmesi üzerine yapılandırılmıştır. Bu yapılandırmada bir ölçüde HFD gibi bilgisayarla gerçekleştirilen yapay işlemler sürecinden de yararlanılmıştır. Kaynaklar belgesel tarama teknikleri ile taranmış ve istenilen belgelere ulaşılmıştır.

2.2. Evren

Araştırmanın evreni, Ankara devlet üniversitelerindeki eğitim fakültelerinin sayısal ve sözel bölüm son sınıf öğrencileridir. Ankara’da 4 adet devlet üniversitesi vardır. Bu okulların eğitim fakültesi sayısal sözel bölümlerinde yaklaşık 2000 adet öğrenci öğrenimlerine devam etmektedir. Araştırmanın çalışma evreni ise Gazi Üniversitesi olarak belirlenmiştir.

2.3. Örneklem

Araştırmanın örneklem grubunu Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesinin sayısal sözel bölümlerinde 2005-2006 öğretim yılında okumakta olan öğrencileri arasından tesadüfi yolla seçilen 80 öğrenci oluşturmuştur. Örneklem grubu sayısal alanda 40 öğrenci, sözel alanda 40 öğrenci olmak üzere 2 alanda yapılandırılmıştır.

2.4. Veri Toplama Tekniği

Araştırma için veriler piyanoda önceden belirlenerek çalınan melodinin kayıt altına alınarak örneklem grubundaki öğrencilere birer kez dinletilmesi ve tekrarı istenerek ses kayıtlarının saptanması şeklindeki görüşme tekniği ile

sağlanmıştır. Tekrarı istenilen 4 ölçülük do majör tonundaki bir melodi uzman görüşleri de alınarak geliştirilmiştir.

2.5. Verilerin Çözümlemesi

Bu araştırmada, istatistiksel model, genellikle öğrencilerden alınan ses kayıtlarının anlamlandırılması üzerine kurulmuştur. Bu anlamlandırma dataların HFD ve yapay zeka algoritmasıyla değerlendirilmesi işlemlerinden oluşmaktadır.

Materyal olarak bu çalışma üç bloktan ibarettir. Mutlak bağıl frekansı 440 Hz olan Hermann Mayr piyano, Cenix kaydedici ve bir kişisel bilgisayar kullanılmıştır. HFD ve Yapay zeka analizleri için Matlab 6.12, HFD analizleri sonuçlarına ait anlamlılık testi olan student-t testi için SPSS 10.0 kullanılmıştır. Bu çalışmada Do majör tonunda dört ölçülük kolay bir melodi piyanoda çalınarak kayıt altına alınmıştır. Kaydedilen bu melodi, sayısal ve sözel eğitim almış öğrencilere dinletilmiş ve öğrencilerin bu melodiyi tekrarlamaları istenmiştir. Öğrencilerin tekrarladığı bu melodiler kaydedilerek, bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu ses kayıtlarının Hızlı Fourier Dönüşümü (HFD) analizi yapılarak frekans domenindeki ses spektrumları hesaplanmıştır.

HFD analizi sonucunda frekans değerlerine karşılık gelen güç spektrum genlik değerleri, yapay sinir ağına uygulanarak eğitimi sağlanmıştır. Sinir ağı, sayısal, sözel ve piyanoda çalınan melodiye ait HFD analizi sonuçlarını analiz ederek, sayısal ve sözel eğitilmiş kişilerin korelasyon katsayılarının hesaplanması amaçlanmıştır.

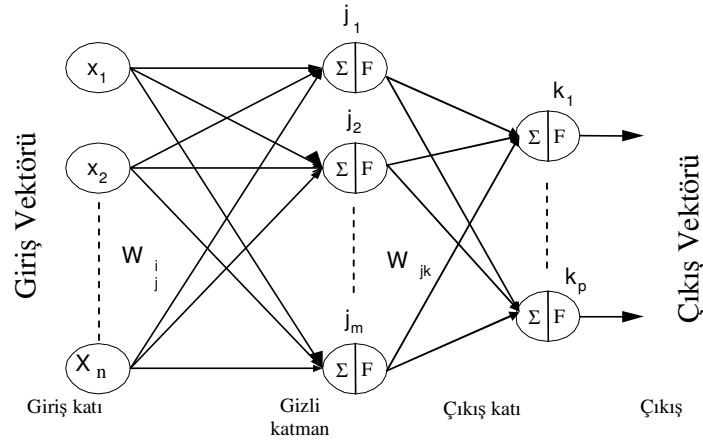
İşaret analizinde spektrum kavramı esastır. Periyodik analog işaretlerinin spektrumlarının incelenmesi Fourier serileri ile mümkün olmaktadır. Fourier serisi, periyodik işaretler için genel bir sınıf dik fonksiyon açılımı olarak tanımlanır. Bu çalışmada en iyi yöntem en küçük kareler yaklaşımıdır. Düzgün aralıklarla yapılan örnekleme ve periyodik matematik formülasyonda daima kabul edilen varsayımlardır. Diğer taraftan Fourier integrali Fourier serisinin periyodunun sonsuza götürmesiyle elde edilen limit durumudur. Burada giriş işaretinin büyüklüğündeki bir

değişim çıkış işaretinde de aynı oranda değişim verdiği için , doğrusal sistemler olarak bilinir.

Sonlu uzunlukta olan bir ses sinyalinin HFD'sini almak için, mevcut sinyal ikinin katları şeklinde 64, 128, 256 gibi çerçevelenir. Her bir çerçeveye karşılık düşen frekans spektrumu bulunurken pencereleme yapılır. Pencereleme sayesinde gerçekte olmayan frekans bileşenlerinin spektrumda ortaya çıkması önlenir. Ayrıca pencereleme işleminden sonra aynı ses sinyaline, sıfır ekleme (zero-padding) yapılır. Bu işlem spektrumda okunabilirliğine karşın, işlem yükünü artırmaktadır. Örnekleme frekansı 1000 Hz alınmıştır.

Yapay sinir ağları, insan beynindeki nöronlara benzer olarak meydana getirilen yapay nöronların değişik bağlantı geometrisi ve birbirlerine bağlanması ile oluşan karmaşık sistemlerdir. Yapay sinir ağları paralel hesaplama tekniğini kullanan algoritmik olmayan bir metottur. Programlama yerine doğrudan mevcut örnekler üzerinden eğitilerek öğrenir.

İleri beslemeli sinir ağları, geniş bir uygulama alanına sahiptir. Bu tip ağ yapısı birçok alana başarı ile uygulanmıştır (Patterson,1996). İleri beslemeli sinir ağları tarafından nöronlar ileri besleme şeklinde yerleştirilip birbirlerine bağlanırlar. İleri beslemeli sinir ağı üç ana katmandan oluşur. Bunlar giriş, gizli ve çıkış katmanlarıdır (Şekil 2.1.). Sinir ağının giriş katmanına giriş vektörleri $[x_1, x_2, \dots, x_n]$ şeklinde uygulanarak çıkış katmanında çıkış vektörleri $[y_1, y_2, \dots, y_m]$ şeklinde elde edilir.



Şekil 2.1. Kullanılan ileri beslemeli geri yayımlı sinir ağı mimarisi.

Giriş, gizli ve çıkış katmanları arasındaki her vektörel bağlantının ağırlık katsayısı katmanlar arasındaki her işlem elemanının diğer işlem elemanları üzerindeki etkisine göre hesaplanır. Nöronların girişlerine göre çıkışlarının belirlenmesi için kullanılan transfer fonksiyonu olarak sigmoid veya tanjant hiperbolik gibi bir fonksiyon seçilebilir. Bu çalışmada çıkışı -1 ile $+1$ arasında değişebilen tanjant hiperbolik transfer fonksiyonu kullanılmıştır. Çıkış katmanındaki nöronların çıkışları da benzer şekilde hesaplanır.

İleri beslemeli sinir ağında bir gizli katman olabileceği gibi birden fazla gizli katman da olabilir. Önceki katmandaki her bir nöronun ağırlıkları toplamını alan her bir nöron sonraki katmandaki her bir nörona giriş uygular. Her bir nöronun aktivasyonu eşik fonksiyonu ile kontrol edilir.

Yapay sinir ağlarında öğrenme esnasında yapılması gereken en önemli konulardan biri de öğrenme katsayılarının ayarlanmasıdır. Öğrenme katsayısı $0,01$ ile

1 aralığında seçilebilen sabit bir sayıdır. Ağırlıkların çok yüksek tutulması yüzünden yapay sinir ağının öğrenme davranışı bozulabilir. Bunu önleyebilmek için öğrenme katsayısının küçük tutulması gerekir. Öte yandan küçük öğrenme oranı ise öğrenme işlemini yavaşlatmaktadır. Bu nedenle momentum öğrenme tekniği için adım büyüklüğünün ve momentum katsayısının ağın öğrenmesi için uygun olarak belirlenmesi gerekir (Patterson, 1996, Beale, Jackson, 1990).

Ağın öğrenmesinde başarılı bir öğrenme algoritması olan geri yayılım (back propagation) algoritması kullanılır. Geri yayılım algoritması, ağın çıkışındaki hatayı hesaplayarak nöronların ağırlıklarını yeniden düzenler. Yeniden düzenleme katmanlara yayılarak, çıkıştaki hata azaltılmaya çalışılır.

Ağın öğrenmedeki başarısını değerlendirmek için gerçek ve tahmin edilen değerler arasındaki sapmalar ölçülür. Yapay sinir ağının performans analizi istatistiksel yöntemlerle değerlendirilir. Ortalama karesel hata (OKH), değeri istenen ile hesaplanan ağ çıkışının birbirine ne kadar iyi uyup uymadığına karar vermek için kullanılır (Fredric, İnica, 2001). Denetimli öğrenme için durma kriteri genellikle OKH eğrisinin üzerine kurulur ve genellikle OKH değerinin 0,01'in altına düşmesiyle öğrenme durdurulur. Bir başka durma kriteri ise adımlar arasındaki hata değişiminin eşik değerinin altına düşmesi durumudur (Bishop, 1995).

Elde edilen verilerin sinir ağı tarafından öğrenilmesi aşamasında hangi girişlerin çıkışı ne oranda etkilediğini belirlemekte mümkündür. Bu amaçla sinir ağına uygulanan girişlerin göreceli olarak ağırlıkları karşılaştırılarak hangi girişin çıkışı daha fazla etkilediği öğrenilebilir. Öğrenme işlemi başarı ile tamamlandıktan sonra sinir ağına test dataları uygulanarak sınıflama performansı belirlenir. Test sonucunda elde edilen performans değerleri yeterli görüldüğünde sinir ağı yapısı tamamlanmıştır. Bu aşamada tamamlanan sinir ağına farklı veriler uygulanarak çıkış tahmini yapılabilir.

Sinir ağlarını uygulayabilmek için MATLAB R12 paket programı kullanılmıştır. Kullanılan sinir ağının tipi ileri beslemeli çok katmanlı algılayıcıdır. Bu seçimin nedeni denetimli öğrenme ile hataların geri yayılımını beraber uygulayarak şekil tanıma problemlerinin çözümünde bir standart olmasıdır. Kullanılan geri yayımlı ileri beslemeli sinir ağı Şekil 2.1.'de görülmektedir. Yapılan

denemelerde Pentium III 600 MHz'lık bir kişisel bilgisayar kullanılmış ve ortalama 22 saniyelik süre içerisinde öğrenme gerçekleştirilebilmiştir. Öğrenme öncesinde ağırlık katsayıları küçük ve rastgele değerler alınmıştır.

Aynı zamanda bu frekanslara karşılık gelen ortalama genlikler ve bu genliklere ait standart sapmalar ve student-t testi sonuçları SPSS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilerek bu sonuçlar Tablo 3.3.'de sunulmuştur. 0.05'in altındaki p değerleri, grup içindeki verilerin kontrol grubuna göre anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Bu tabloya göre piyano notalarının piyanoda sahip oldukları frekansları ve bu frekanslara karşılık gelen genlik değerleri verilmiştir.

Sinir ağının eğitimi sırasında geri yayılım ile beraber momentum kullanılmış ve transfer fonksiyonu olarak tanjant hiperbolik seçilmiştir. Bu çalışmada tek gizli katman kullanılmıştır. Momentum katsayısı 0,9 ve adım büyüklüğü 0,1 olarak alınmıştır.

BÖLÜM III

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma için toplanmış veriler, yöntem bölümünde belirtilen tekniklerle çözümlenmiş ve elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemlerine cevap verir şekilde düzenlenmiştir. Veriler işlenerek tablo ve şekiller yardımıyla sayısal bir dile çevrilmiştir. HFD analizi sonucu elde edilen veriler, yapay zeka ortamında değerlendirilerek aralarındaki korelasyon ilişkileri belirlenmiştir. Bu çalışmada HFD ve yapay zekaya ait analizler off-line (Bilgisayar ortamında) zamanda gerçekleştirilmiştir.

3.1. Birinci Alt Amaca Ait Bulgular

Sayısal eğitim almış öğrencilerin müzikal algı derecelerinin HFD analiz sonucundaki ortalama değerleri nasıldır? sorusu olan birinci alt probleme aşağıda bir dizi işlemle yanıt bulunmaya çalışılmıştır. Sayısal eğitilmiş öğrencilerin melodi tekrarları ile piyanoda çalınan melodinin HFD analizi sonuçlarına ait frekanslara karşılık gelen güç spektrum yoğunlukları aşağıda sunulmuştur.

HFD analizi sonucu elde edilen, melodiye ve sayısal gruplara ait güç spektrum yoğunlukları 1000 Hz de örneklenerek Tablo 3.1.' de verilmiştir.

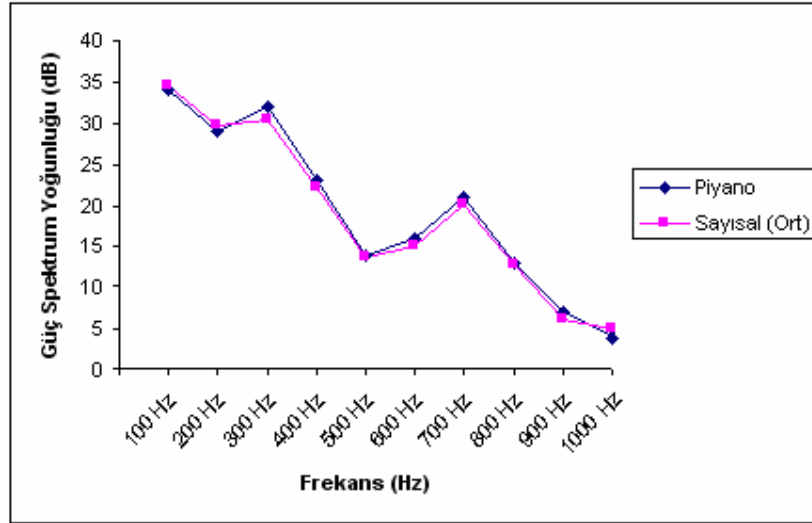
Tablo 3. 1. HFD analiz sonucu elde edilen piyano ve sayısal grup ortalamasına ait değerler.

Hz	piyano (dB)	Sayısal (Ort)(dB)
100 Hz	34	34,5±0.8
200 Hz	29	29,8±0.8
300 Hz	32	30,5±1.4
400 Hz	23	22,2±0.7
500 Hz	14	13,7±0.9
600 Hz	16	15,2±0.3
700 Hz	21	20,1±0.7
800 Hz	13	12,7±0.5
900 Hz	7	6,2±0.4
1000 Hz	4	5,1±0.3

Tablo 3.1’ de 100 Hz de piyano 34 dB sayısalcılara ait ortalama 34,5, 200 Hz de piyano 29 sayısalcılara ait ortalama 29,8 dB, 300 Hz de piyano 32 dB sayısalcılara ait ortalama 30,5 dB, 400 Hz de piyano 23 dB sayısalcılara ait ortalama 22,2 dB , 500 Hz de piyano 14 dB sayısalcılara ait ortalama 13,7 dB , 600 Hz de piyano 16 dB sayısalcılara ait ortalama 15,2 dB 700 Hz de 21 dB sayısalcılara ait ortalama 20,1 dB, 800 Hz de piyano 13 dB sayısalcılara ait ortalama 12,7 dB, 900 Hz de piyano 7 dB sayısalcılara ait ortalama 6,2 dB, 1000 Hz de piyano 4 dB sayısalcılara ait ortalama 5,1 olarak elde edilmiştir.

Burada görüldüğü gibi HFD analizi sonucu elde edilen, piyanoya ve sayısal eğitilmiş öğrencilere ait güç spektrum yoğunluk değerleri 100,200,400,500,700,800 Hz deki frekanslarda birbirilerine yakın çıkmıştır. (Tablo 3.1).

Ayrıca bu hesaplara ilişkin elde edilen piyanoya ve sayısalcılara ait spektral eğriler Şekil 3.1.' de sunulmuştur.



Şekil 3.1. HFD analiz sonucu elde edilen, piyanoya ve sayısal grup ortalamalarına ait spektral eğriler.

Yukarıda şekil 3.1.' de sunulan, piyanoya ve sayısal grup ortalamalarına ait spektral eğriler görsel olarak bu iki grubun ne oranda birbirlerine paralellik gösterdiklerinin belirgin bir hale getirilmesi için verilmiştir. Görüldüğü gibi bu iki grup spektral eğrileri oldukça yakın bir paralellik göstermiştir. Bu paralel görünüş sayısal grubun piyanoda verilen melodiyi yeterli düzeyde algıladığını göstermektedir.

3.2. İkinci Alt Amaca Ait Bulgular.

Sözel eğitim almış öğrencilerin müzikal algı derecelerinin HFD analiz sonucundaki ortalama değerleri nasıldır? sorusu olan ikinci alt probleme aşağıda bir dizi işlemle yanıt bulunmaya çalışılmıştır. Sözel eğitilmiş öğrencilerin melodi tekrarları ile piyanoda çalınan melodinin HFD analizi sonuçlarına ait frekanslara karşılık gelen güç spektrum yoğunlukları aşağıda sunulmuştur.

HFD analizi sonucu elde edilen piyano ve sözel gruplara ait güç spektrum yoğunlukları 1000 Hz de örneklendirilerek Tablo 3.2. de sunulmuştur .

Tablo 3.2. HFD analiz sonucu elde edilen piyano ve sözel grup ortalamaları.

Hz	Piyano	Sözel(ort)
100 Hz	34	35±1.0
200 Hz	29	30±0.9
300 Hz	32	30±1.3
400 Hz	23	20±0.5
500 Hz	14	16±0.5
600 Hz	16	14,5±0.5
700 Hz	21	24±1.3
800 Hz	13	11±1.1
900 Hz	7	8±0.4
1000 Hz	4	6,5±0.1

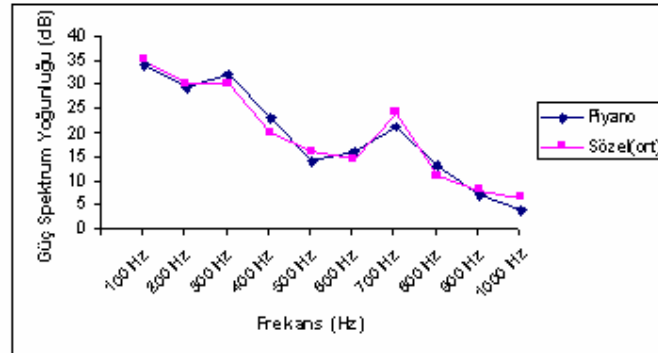
Tablo 3.2. deki HFD analiz sonucu elde edilen, piyano ve sözel grup ortalamalarına ait değerler:

Tablo 3.2’ de 100 Hz de piyano 34 dB sözelcilere ait ortalama 35, 200 Hz de piyano 29 sözelcilere ait ortalama 30 dB, 300 Hz de piyano 32 dB sözelcilere ait ortalama 30dB, 400 Hz de piyano 23 dB sözelcilere ait ortalama 20 dB , 500 Hz de

piyano 14 dB sözelcilere ait ortalama 16 dB , 600 Hz de piyano 16 dB sözelcilere ait ortalama 14,5 dB, 700 Hz de 21 dB sözelcilere ait ortalama 24 dB, 800 Hz de piyano 13 dB sözelcilere ait ortalama 11 dB, 900 Hz de piyano 7 dB sözelcilere ait ortalama 8 dB, 1000 Hz de piyano 4 dB sözelcilere ait ortalama 6,5 olarak elde edilmiştir. Ayrıca bu hesaplara ilişkin elde edilen piyano ve sayısalcılara ait spektral eğriler Şekil 3.2.' de sunulmuştur.

Burada görüldüğü gibi HFD analizi sonucu elde edilen, piyano ve sözel eğitilmiş öğrencilere ait güç spektrum yoğunluk değerleri 100,200,900 Hz deki frekanslarda birbirilerine yakın çıkmıştır (Tablo 3.2).

Ayrıca bu hesaplara ilişkin elde edilen, piyano ve sayısalcılara ait spektral eğriler Şekil 3.1' de sunulmuştur.



Şekil 3.2. HFD analiz sonucu elde edilen, piyano ve sözel grup ortalamalarına ait spektral eğriler.

Yukarıda şekil 3.2.'de sunulan, piyano ve sözel grup ortalamalarına ait spektral eğriler görsel olarak bu iki grubun ne oranda birbirlerine paralellik gösterdiklerinin belirgin bir hale getirilmesi için verilmiştir. Görüldüğü gibi bu iki grup spektral eğrileri yeterince yakın bir paralellik göstermemiştir. Bu görünüş sözel grubun kontrol grubu olan piyanoda verilen melodiyi istenilen yeterlilikte algılamadığını göstermiştir.

3.3. Üçüncü Alt Amaca Ait Bulgular

Sayısal ve sözel eğitim almış öğrencilerin müziksel algılamalarına ait HFD analizindeki karşılaştırma sonuçları nasıldır? sorusu olan üçüncü alt probleme aşağıda bir dizi işlemle yanıt bulunmaya çalışılmıştır. Sayısal ve sözel eğitilmiş öğrencilerin melodi tekrarları ve piyanoda çalınan melodiye ait HFD analizi sonuçlarının elde edilmesinden ortaya çıkan değerlerin yapay zeka ortamına taşınmasından önce bu değerlerin sağlıklı değerler olup olmadığının istatistiksel açıdan belirlenmesi için anlamlılık testi olan student-t testi yapılması gerekliliği vardır. Student-t testi sonuçları Tablo 3.3.'de verilmiştir.

Tablo 3.3. Sayısal ve Sözel öğrencilerin melodi tekrarlarının piyanoya göre student- t –testi sonuçları

Frekans (Hz)		Sayısal öğrenci	P değeri	Sözel öğrenci	P değeri
	Melodi	(dB)		(dB)	
	(dB)				
100	34	34,5±0.8	P<0.05	35±1.0	P<0.001
200	29	29,8±0.8	P<0.01	30±0.9	P<0.001
300	32	30,5±1.4	P<0.05	30±1.3	P<0.001
400	23	22,2±0.7	P<0.05	20±0.5	P<0.001
500	14	13,7±0.9	P<0.01	16±0.5	P<0.001
600	16	15,2±0.3	P<0.05	14,5±0.5	P<0.01
700	21	20,1±0.7	P<0.05	24±1.3	P<0.01
800	13	12,7±0.5	P<0.01	11±1.1	P<0.01
900	7	6,2±0.4	P<0.05	8±0.4	P<0.001
1000	4	5,1±0.3	P<0.05	6,5±0.1	P<0.001

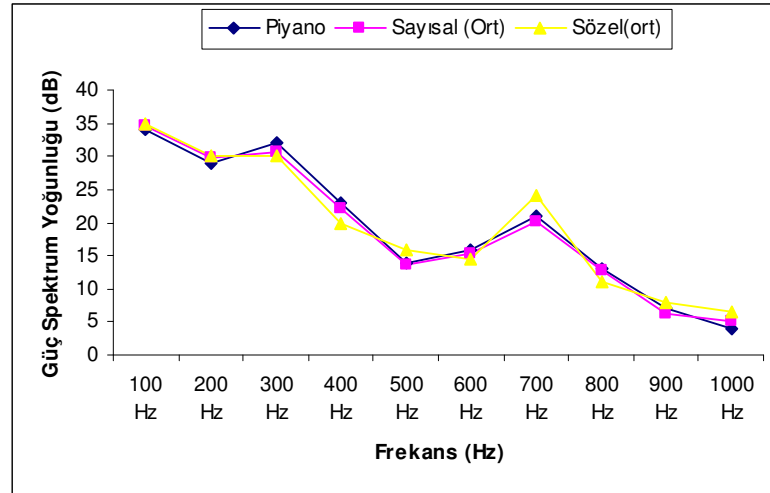
Tablo 3.3.'de görüldüğü gibi, hem sözel, hem de sayısal eğitilmiş öğrencilerin sesleri ile piyano sesi arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur.

Tablo 3.3.' de Sayısal ve Sözel öğrencilerin melodi tekrarlarının piyanoya göre t-test sonuçlarının 100 Hz'deki t değerleri incelendiğinde sayısal öğrenciler için

$P<0.001$, sözel öğrenciler için ise $P<0.05$; 200 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.001$, sözel öğrenciler için ise $P<0.01$; 300 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.001$, sözel öğrenciler için ise $P<0.05$; 400 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.001$, sözel öğrenciler için ise $P<0.05$ 500 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.001$, sözel öğrenciler için ise $P<0.01$; 600 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.01$, sözel öğrenciler için ise $P<0.05$; 700 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.01$, sözel öğrenciler için ise $P<0.05$; 800 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.01$, sözel öğrenciler için ise $P<0.01$; 900 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.001$, sözel öğrenciler için ise $P<0.05$; 1000 Hz’de sayısal öğrenciler için $P<0.001$, sözel öğrenciler için ise $P<0.05$; olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlara göre 800 Hz hariç diğer frekanslarda sayısal grup ve piyano arasındaki anlamlılık ilişkisi (Student – t testine göre) sözel gruba göre daha anlamlı bulunmuştur. Aynı zamanda HFD analizi sonucu elde edilen spektral eğriye ait değerler, student-t testi analizi sonucunda anlamlı bulunmuş ve yapay zeka ortamına aktarması uygun görülmüştür.

HFD analiz sonucu elde edilen, piyano, sayısal ve sözel grup ortalamalarına ait spektral eğriler Şekil 3.3.’de sunulmuştur.



Şekil 3.3. HFD analizi sonucu elde edilen, piyano, sayısal ve sözel grup ortalamalarına ait spektral eğriler.

Bu çalışmalar ışığında, piyano, sayısal ve sözel grupların 1000 Hz de örneklenen frekanslara karşılık gelen ortalama genlik değerleri, istatistiksel spektral

eğri halinde sunulmuştur (Şekil 3.3). Bu eğriden de izlenildiği gibi frekanslara karşılık gelen sayısal gruba ait spektral eğrinin piyano eğrisine daha yakın bir seyir izlediği görülmüştür.

3.4. Dördüncü Alt Amaca Ait Bulgular

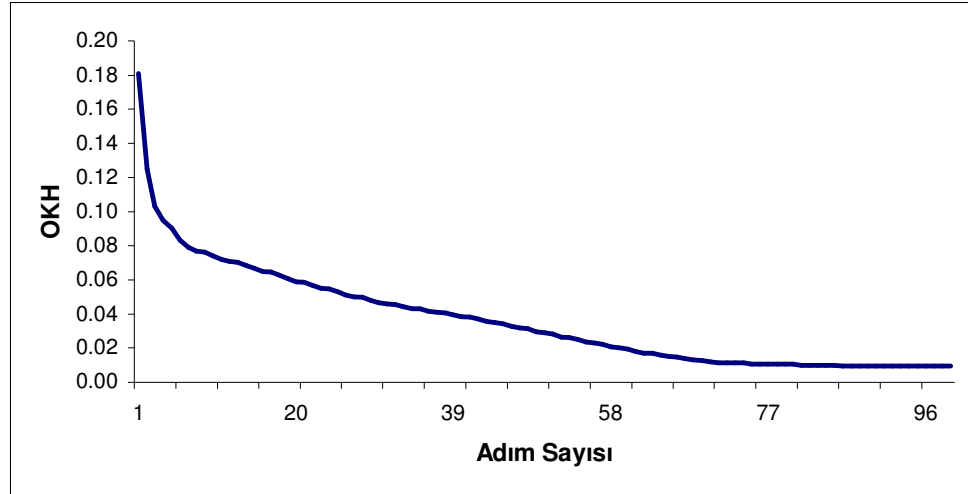
HFD analiz sonuçlarının Yapay Zeka ortamına uygulanmasıyla, sayısal ve sözel eğitim ile müziksel algılamaları arasındaki korelasyon ilişkisi nasıldır? sorusu olan dördüncü alt probleme aşağıda bir dizi işlemle yanıt bulunmaya çalışılmıştır.

HFD analizi sonucu melodi, sayısal ve sözel eğitilmiş öğrencilerden elde edilen frekanslardaki dB cinsinden güç değerleri sinir ağına eğitim amacıyla uygulanmaktadır. Sinir ağına ait giriş vektörü olarak 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 Hz frekanslarındaki güç spectrum değerleri toplam 10 parametredir, bu parametrelere ait spektrum değerleri 10 giriş nöronuna uygulanır. Gizli katmandaki nöron sayısı ise 10 olarak alınmıştır. Çıkış katmanındaki nöron sayısı, sayısal , sözel ve piyano olmak üzere 3 tanedir.

Ağın öğrenmesinde başarılı bir öğrenme algoritması olan geri yayılım (back propagation) algoritması kullanılmıştır. Geri yayılım algoritması, ağın çıkışındaki hatayı hesaplayarak nöronların ağırlıklarını yeniden düzenler. Sinir ağı yeniden düzenlemeyi katmanlara yayarak, çıkıştaki hataları azaltmaya çalışır.

OKH (Ortalama Karesel Hata), ağın istenen çıkış değerlerine ne kadar yaklaştığını belirlemek için kullanılmıştır. Denetimli öğrenme için durma kriteri genellikle OKH üzerine kurulur. Genellikle OKH eşik değerinin altına düştüğünde öğrenme durdurulur. Bir başka durma kriteri ise adımlar arasındaki hata değişiminin eşik değerinin altına düşmesi durumudur.

Şekil 3.4.' de Ortalama Karesel Hata Eğrisi sunulmuştur.



Şekil 3.4. Ortalama Karesel Hata (OKH) Eğrisi

Bu çalışmada sinir ağının eğitilmesi sonucu elde edilen OKH eğrisi Şekil 3.4.'de verilmiştir. OKH eğrisi incelendiğinde 96. adımda OKH değerinin 0,01'in (eşik değeri) altına düşmesi sinir ağının eğitimini başarıyla tamamladığını göstermiştir.

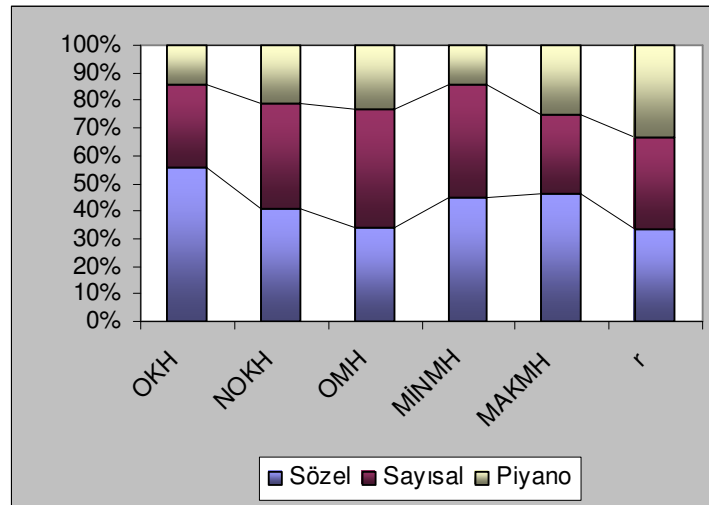
Ağın öğrenmedeki performansını değerlendirmek için gerçek ve tahmin edilen değerler arasındaki sapmalar ölçülür. Ölçüm sonucu Ortalama Karesel Hata (OKH), Normalleştirilmiş Ortalama Karesel Hata (NOKH) ve Ortalama Mutlak Hata (OMH), Minimum Mutlak Hata (MİNMH), Maksimum Mutlak Hata (MAKMH) hesaplanır.

Tablo 3.4. Sinir ağının performans değerleri .

<i>Performance</i>	<i>Sözel</i>	<i>Sayısal</i>	<i>Piyano</i>
OKH	0,002641	0,00138	0,000686
NOKH	0,010669	0,009883	0,005535
OMH	0,033318	0,041614	0,022945
MinMH	0,002008	0,001831	0,000641
MAKMH	0,096053	0,059201	0,051627
r	0,996732	0,999428	0,999112

Sinir ağı ilk olarak işleyişi gereği 80 öğrenciden 40' ının HFD analizi sonucu elde edilen eğrileri öğreniyor, daha sonra bu öğrendiklerinin doğruluğunu öğrenmek için diğer 40' ını test verileri olarak kullanır. Bu sunuma göre sinir ağı, Tablo 3.4.'de görüldüğü gibi spektral eğrileri öğrenirken, gerçek ve tahmin edilen değerler arasındaki hata sapmalarında, piyanoda 0,00068 OKH, sayısalda 0,0013 OKH ve sözelde 0,0026 lık daha büyük bir hata değeri ile öğrenmeyi gerçekleştirmiştir. Bu durum diğer sapma hata değerleri ile paralellik taşımaktadır (Tablo 3.4.).

Şekil 3.5.' de grafiksel gösterimle Tablo 3.5.'deki durum daha açık hale getirilmiştir.



Şekil 3.5. Sinir Ağının öğrenme performansına ait renksel sunumu.

Bu sunuma göre mavi renk sözelcilere, kırmızı renk sayısalcılara ve gri renk ise piyanoya aittir. Bu şekil, sinir ağının öğrenme sürecinde yaptığı hataların renklere göre hacimsel gösterimidir. Şekil 3.5.' de izlenildiği gibi en büyük alanın sözel gruba ait mavi renk ile kaplanmış olması hata değerinin diğerlerine göre daha büyük olduğunu göstermiştir.

Korelasyon katsayısı olan r ise $[-1, +1]$ aralığında bir değer olarak ağın eğitimi hakkında bilgi vermektedir.

Yapay zeka ortamında sayısal-piyano, sözel-piyano arasındaki korelasyon katsayısının 1'e yakın değerler alması, hangi alanların piyano ile daha yakın bir algılama yakaladığını göstermektedir.

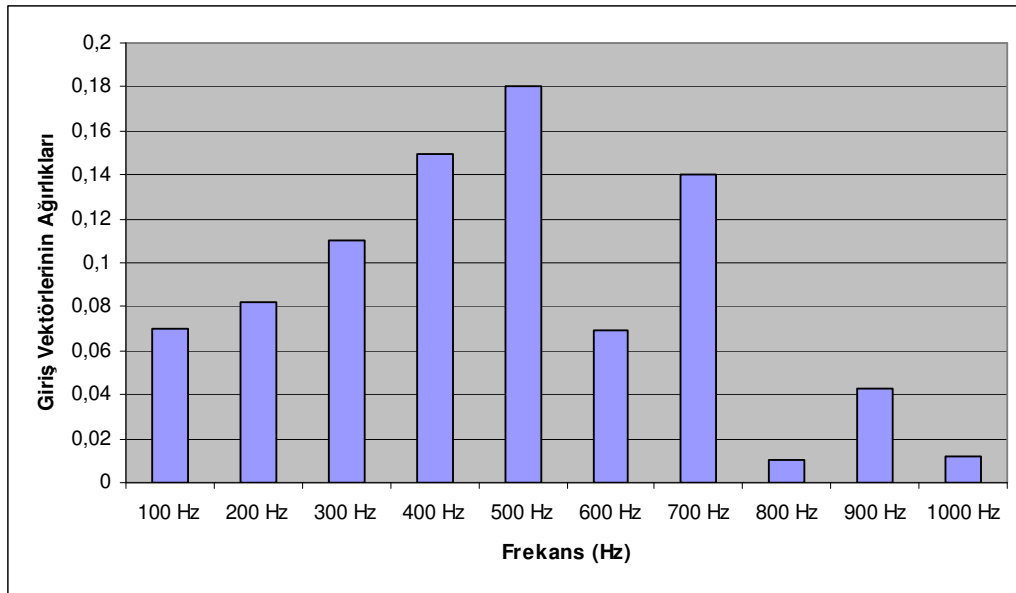
Şekil 3.6.' da sayısal, sözel ve piyanoya ait korelasyon analiz sonuçları verilmiştir.



Şekil 3.6. Korelasyon Analizi sunumu.

Bu analiz sunumuna göre korelasyon ilişkisi olarak sayısalcıların 0,9994 melodinin ise 0,9991 ile birbirlerine daha yakın değerler almaları, sayısalcıların melodi sesi ile daha iyi bir korelasyon ilişkisi içinde olduğunu göstermiştir. Sözelciler de 0,9967 ile bu korelasyon ilişkisi içinde ikinci sırada yerini almıştır (Şekil 3.6).

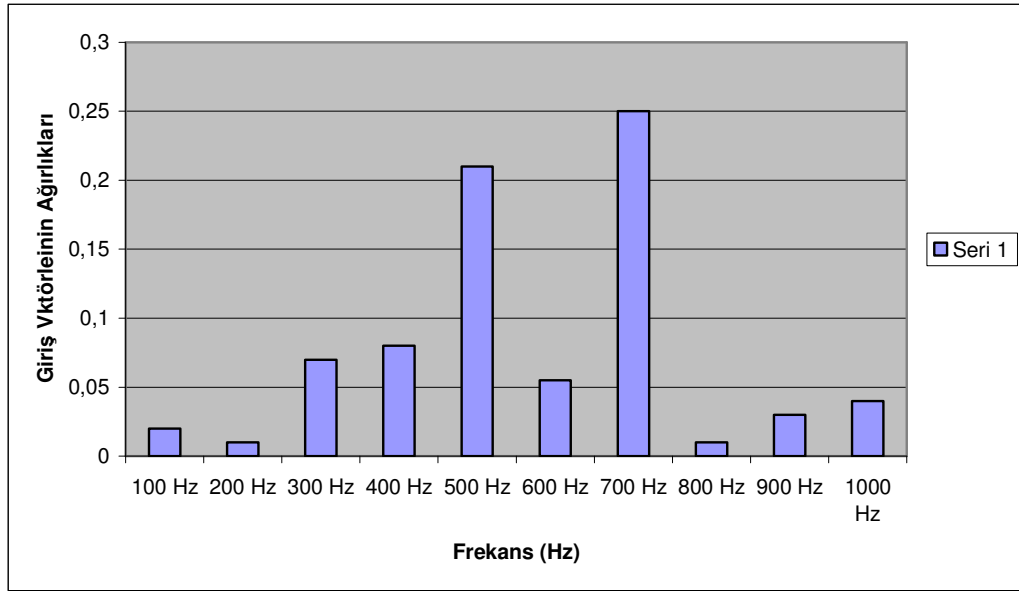
Şekil 3.7.' de sayısal eğitilmiş öğrencilere ait ses kayıtlarının sinir ağına uygulanması ile elde edilen giriş vektörlerinin ağırlıkları sunulmuştur.



Şekil 3.7. Sayısal eğitilmiş öğrencilere ait ses kayıtlarının sinir ağına uygulanması ile elde edilen giriş vektörlerinin ağırlıkları.

Sayısal ve sözel eğitilmiş kişilerin melodideki ses frekanslarını yakalayabilme ağırlıkları hesaplanmak istendiğinde (sınıflamaya etkisi) sinir ağına uygulanan girişlerin göreceli olarak ağırlıkları incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda sayısal eğitilmiş öğrencilerden alınan ses frekans değerleri Şekil 3.7.'de görüldüğü gibi 300,

400, 500 ve 700 Hz de 0.1(eşik) ağırlığın üzerine çıkarak bu Hz değerlerinde daha iyi algılama göstermiştir.



Şekil 3.8. Sözel eğitilmiş öğrencilere ait ses kayıtlarının sinir ağına uygulanması ile elde edilen giriş vektörlerinin ağırlıkları.

Sözel öğrencilerden alınan ses frekans değerleri Şekil 3.8.'de görüldüğü gibi 500 ve 700 Hz'de 0.1 ağırlığın üzerine çıkarak iyi bir algılama göstermiştir.

Bu bulgular göstermektedir ki yapay zeka analizi sonuçlarına göre 500 ve 700 Hz frekanslarında hem sözel hem de sayısal öğrenciler iyi bir algılama göstererek bu değerlerde de sınıflama performansını olumlu yönde etkilemişlerdir.

Tablo 3.5. Test sonuçlarına göre sinir ağının tahmin sonuçları.

		Sinir ağı tarafından tahmin edilen		
		Sözel Eğitilmiş	Sayısal Eğitilmiş	Toplam
Gerçek	<i>Sözel Eğitilmiş</i>	18	2	20
	<i>Sayısal Eğitilmiş</i>	1	19	20
	Toplam	19	21	40

Sayısal ve sözel eğitilmiş öğrencilerden elde edilen 80 ses kaydının %50'si sinir ağının öğrenmesi için , %50'si ise sinir ağını bu öğrendiklerinin doğruluğunu test etmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu sınıflamaya ilişkin olarak, öğrenme sonucunda eğitimi tamamlanmış sinir ağına, 40 öğrenciye ait test verileri uygulanarak Tablo 3.5.'de görülen sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre sözel eğitilmiş öğrencilerin 18 tanesi ve sayısal eğitilmiş öğrencilerin 19 tanesi sinir ağı tarafından doğru tahmin edilmiştir.

Tablo 3.6. Test sonuçlarına göre sinir ağının performans sonuçları.

	Sözel Eğitilmiş	Sayısal Eğitilmiş
<i>Doğru Sınıflama</i>	90%	95%
<i>Yanlış Sınıflama</i>	10%	5%

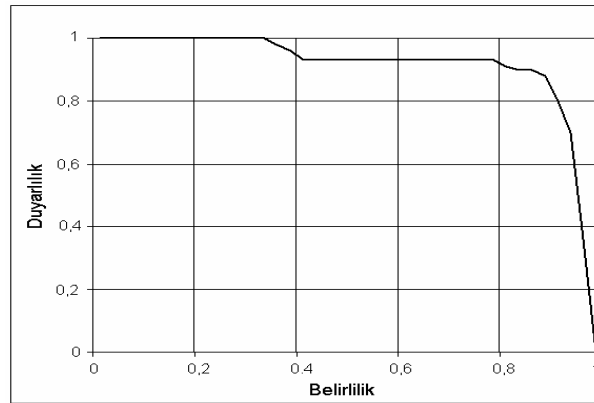
Bu sonuçlar incelendiğinde Tablo 3.6.' da görüldüğü gibi sözel eğitilmiş öğrencilerde %90 oranında ve sayısal eğitilmiş öğrencilerde ise %95 oranında tahmin başarısı elde edilmiştir.

Tablo 3.7. ROC Analizi .

	Piyano	Sayısal	Sözel
Belirlilik	95,21%	95,26%	87,55%
Duyarlılık	98,21%	94,64%	92,45%

HFD analizi sonucu, elde edilen spektral eğriler sinir ağına uygulanmış ve ağın bu eğrileri öğrenmesi ve sınıflaması sonucunda Şekil 3.9.'da görülen ROC (receiver operating characteristic) eğrisi elde edilmiştir. Sinir ağının tahmin kabiliyetini göstermek için test sonucundaki çıkış verileri analiz edilerek ROC eğrisi ortaya çıkarılmıştır. Doğru ve yanlış sınıflama bilgisine bakılarak belirlilik ve duyarlılık arasındaki ilişki bu grafikte görülebilir (Şekil 3.9.). Ayrıca ROC eğrisi altında kalan alan da hesaplanarak sinir ağının performansı ölçülebilir. Piyano, sayısal ve sözelcilere ait Belirlilik ve Duyarlılık analizi verileri tablo 3.7.' de verilmiştir. Bu tablodan da izlenildiği gibi Belirlilik analizlerinde sırasıyla piyano % 95,21, sayısal %95,26 , sözel % 87,55, Duyarlılık analizlerinde ise , piyano % 98,21, sayısal %94,64 , sözel % 92,45' lik değerler almış ve sayısalcıların melodiye daha yakın bu değerleri aldığı görülmüştür. Bu Tablo ışığında görsel olarak değerlerin anlamlandırılması için, ROC analizi grafiği şekil olarak aşağıda sunulmuştur.

Şekil 3.9.' da Roc analizi eğrisi sunulmuştur.

**Şekil 3.9. ROC Analizi eğrisi.**

BÖLÜM IV

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, önceki bölümde sergilenmiş olan bulgulara ve yorumlara bağlı olarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir. Müzik insan hayatının her evresinde var olan kaçınılmaz bir olgudur. Müzik eğitimi ise insanın doğasında var olan müziği algılama oluşumunu anlamlı kılmak ve müzik eğitimini insanın gelişmesi için kullanma işlemlerinin bütünü olarak ortaya çıkmaktadır. Müzik eğitiminin vazgeçilmez oluşunun kavratılması çalışmaları günümüzde devam etmektedir. Müzik ile insan beyninin erken gelişimi arasında önemli bağlantılar olduğu bilinmektedir. Müzik zihinsel imgelemeyi ve bu imgeleri kullanarak müziğe dönüştürmeyi gerektirir. Müziğin fen ve matematik ile bu açıdan çok fazla ortak yönü olduğu düşünülmektedir. Bir anlamda beyinde gerçekleşen sayısal işlemler süreci ile müziksel davranışların işleme geçmesi sürecinde benzerlik olduğu ve bu benzerliğin müzik yapmanın sayısal algılamaya olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmak istenmektedir. Bu bağlamda erken yaşta, çocukların müzik eğitimiyle tanıştırılması, müziğin içinde yaşayan dinamiklerin dünyayı algılamalarını hazırlayıcı nitelikte olduğu için önemli görülmektedir. Sayısal eğitim almış öğrencilerin müziksel algılamalarının, sözel eğitim almış öğrencilere göre daha yeterli olduğu sonucuna ulaşılmak istenmektedir. Hangi alan öğrencilerinin müziği daha iyi algıladığının bulunması bizim için bir problemin varlığını ortaya koymuştur.

4.1. Sonuçlar

Araştırmaya ilişkin bulgular ışığında araştırma sonuçları aşağıda maddeler halinde verilmeye çalışılmıştır.

1- Sayısal eğitim almış öğrencilerin melodi tekrarına yönelik müzikal algı derecelerinin HFD analizi sonucundaki ortalama değerleri beklenen yüksek değerlere karşılık gelmektedir.

HFD analizi sonucu elde edilen, piyanoya ve sayısal eğitilmiş öğrencilere ait güç spektrum yoğunluk değerleri 100,200,400,500,700,800 Hz deki frekanslarda birbirlerine yakın çıkmıştır .

Melodiye ve sayısal grup ortalamalarına ait spektral eğriler oldukça yakın bir paralellik göstermiştir. Bu paralel görünüş sayısal grubun piyanoda verilen melodiyi yeterli düzeyde algıladığını göstermektedir.

Sayısal gruba ait güç spektrum yoğunluğu spektral eğrisinde izlenildiği gibi piyanoya ve sayısala ait spektral eğri 100 Hz'den 900 Hz' e kadar çok yakın bir paralellik yakalamıştır. Müzik zihinsel imgelemeyi ve bu imgeleri notaları kullanarak müziğe dönüştürmeyi gerektirir. Müziğin fen ve matematikle bu açıdan çok fazla ortak yönü vardır. Müzik de tıpkı matematik gibi yüksek beyin fonksiyonları gerektiren bir uğraştır. Tüm bunların ışığında sayısal eğitim almış son sınıf öğrencilerinin müziği iyi derecede algılamış olması , müzik ve sayısal düşünme arasında yüksek bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır.

2- Sözel eğitim almış öğrencilerin melodi tekrarına yönelik müzikal algı derecelerinin HFD analiz sonucundaki ortalama değerleri, melodiye ait değerlere yakın çıkmıştır. Ancak ; sayısal grup değerleri her Hz 'de daha anlamlı değerler göstermiştir.

HFD analizi sonucu elde edilen melodi ve sözel eğitilmiş öğrencilere ait güç spektrum yoğunluk değerleri 100,200,900 Hz deki frekanslarda birbirlerine yakın çıkmıştır.

Müziğin tüm zeka alanlarını geliştirdiği bilinmektedir. Ancak yeterli bir müzik eğitimi almamış olarak kabul ettiğimiz deneklerimizin müziği yeterince algılamamış olması sözel eğitim alanlarıyla müzik arasında bir yakınlık olmaması

anlamına gelmemektedir. Sadece sözel bir eğitim müzik algılamasını yeterince geliştirememiş diyebiliriz. Ancak iyi bir müzik eğitiminin sözel alanlara olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

3- Sayısal ve sözel eğitilmiş öğrencilerin müziksel algılamalarına ait yapay zeka ortamındaki performanslarının karşılaştırma sonuçları belirlenmiştir. Yapay zeka, hata sınır değeri 0,01 olan, Ortalama Karesel Hata (OKT) 'nın altında bir performansla eğitimini gerçekleştirmiştir. Bu eğitimin sonucunda melodi'ye ait değerler 0,0020, sözele ait 0,011 ve sayısalda ait OKT değeri 0,0027 lik değerlerle tamamlanmıştır. Burada sözelcilere ait sınır hata değeri ile yapay zekaya ait sınır hata değeri aynıdır. Melodi ile sayısalcılara ait eğitim hataları 0,0007'lik, yani onbinde yedi'lik bir farkla tamamlanmıştır. Bu durum piyanoda çalınan melodiye ait HFD analizi sonuçları ile, sayısal ve sözelcilere ait HFD analizi sonuçları karşılaştırıldığında sayısalcılarının bu karşılaştırma sonucunda daha başarılı olduğunu göstermektedir. Sayısal eğitimini tamamlamış ve sayısal işlemler karşısında nasıl davranması gerektiğini öğrenmiş olan beyin, müziksel işlemler sırasında nasıl bir yol takip edeceğini bilmiştir ki iyi bir algılama gerçekleştirmiştir. Bir şekilde sayısal işlemler sürecine benzer bir oluşum ile karşılaşmıştır ki, beyin, müzik algılama işlemlerini iyi bir sonuçla tamamlamıştır.

4- Sinir ağının eğitilmesi sonucu elde edilen OKH eğrisi incelendiğinde 96. adımda OKH değerinin 0,01'in (eşik değeri) altına düşmesi sinir ağının başarı ile öğrendiğini göstermiştir.

Sinir ağı, spektral eğrileri öğrenirken, gerçek ve tahmin edilen değerler arasındaki hata sapmalarında , melodide 0,00068 OKH, sayısalda 0,0013 OKH ve sözelde 0,0026 lık daha büyük bir hata değeri ile öğrenmeyi gerçekleştirmiştir.

Yapay zeka ortamında HFD analiz sonuçlarına göre değerlendirilen sözel ve sayısal eğitilmiş öğrencilerin müziksel algılama performansları arasında r: 0.999 ve r: 0.996 gibi yüksek değerlerde mükemmel bir korelasyon ilişkisi saptanmıştır. -1.00 ile +1.00 arasında değerler alabilen korelasyon katsayısının 1'e yakın değerler alması

eğitimin başarı derecesinin üst limitini göstermektedir. Bu sonuca göre belirlenen, sayısal grup, piyano ve sözel grup değerleri arasında yüksek bir korelasyon bulunmaktadır. Ancak sayısal ve melodi daha iyi bir korelasyon yakalamıştır.

Sinir ağının tahmin kabiliyetini göstermek için test sonucundaki çıkış verileri analiz edilerek, Belirlilik analizlerinde sırasıyla piyano % 95,21, sayısal %95,26 , sözel % 87,55, Duyarlılık analizlerinde ise , piyano % 98,21, sayısal %94,64 , sözel % 92,45' lik değerler almış ve sayısalcıların piyanoya daha yakın değerler aldığı görülmüştür.

Müzik eğitimi çoklu zeka alanlarının tümünde etkili olmaktadır. İnsan zekasını geliştirmektedir. Müziğin işitilmesinden beyinde algılanmasına kadar geçen süredeki işlemler sırasında beyinde nöronlar arasında yeni bağlar oluşmaktadır. Beş duyumuz yolu ile uyarılar sinyaller olarak beyne ulaşır ve orada çeşitli işlemlerden geçer yani nöron bağlantılarının oluşmasına ve zekanın gelişmesine sebep olur. Müzikal işlemlerin çok bileşenli olmasından dolayı beynimizin her iki tarafı arasında nöron bağlarının oluşmasını sağlayan müzik en etkili eğitim aracıdır. Günümüzde beynimizin tümünü aynı oranda kullanma yolları aranırken müzikal işlem ve eylemler sırasında bu durumun gerçekleşiyor olması gözardı edilmemelidir. Zeka ve beyin gelişimi alanlarında müzikten faydalanma yollarını aramak bilim adamlarının bir görevi olmalıdır. Gerçekleştirilen bu çalışmada sayısal ve sözel eğitimlerini tamamlamış öğrencilerin müziği algılamalarının derecelendirilmesi sonucunda sayısalcılarının bir kademe daha iyi müziği algıladıkları görülmüştür. Yeterli müzik eğitimleri olmayan deneklerin bu eğitimi yeterli düzeyde aldıkları düşünülecek olursa müzikal algılamalarının ve diğer alanlardaki algılamalarının gelişeceği düşünülmektedir. Tüm çoklu zeka alanlarında iyi bir kapasite yakalanabilmesi için erken yaşta çocuklara müzik eğitimi verilmesi önemli bir gelişme olacaktır.

4.2. Öneriler

Yukarıdaki sonuçların ışığında geliştirilen araştırma önerileri aşağıda sıralanmıştır.

1. Çocukların beyin gelişimleri iyi bir şekilde takip edilmeli ve müzik eğitiminin her bir çocuğu hangi alanda güçlendirdiği belirlenerek çocuğun gelecekteki alanı belirlenmeye çalışılmalıdır.

2- İlk ve orta dereceli eğitim kurumlarında, müziğin çocuk ve beyin gelişimine katkıları, Müzik Eğitimi Anabilim Dalları tarafında seminerlerle aktarılmalıdır.

3. Müzik ve sesin insan hayatı içinde farkına varılmayan sayısız faydaları bulunduğu gerçeğini işleyen bir müzik anabilim dalı geliştirilmelidir.

4. Sayısal eğitim alanlarında başarılı olmak isteyen öğrencilerin müziksel faaliyetlere katılımları sağlanmalıdır.

5. Çoklu zeka alanlarının tümünün gelişmesinde müziksel etkinliklerin önemli bir yerinin olduğu inancıyla her öğretim düzeyindeki okullarda müzik atölyesi, konser salonu, ritm çalgıları atölyesi, müzikal drama atölyesi gibi farklı donanımları olan müziksel ortamlar öncelikle hizmete sokulmalıdır.

6. Çalgı eğitimi, Milli Eğitimin tüm kademelerinde uygulanmalıdır.

7. Müzik eğitiminin işlevleri ve önemi çeşitli programlarla Milli Eğitim Bakanlığıyla işbirliği yapılarak veliler ve diğer branş öğretmenlerine anlatılmalıdır.

8. Milli Eğitimin çeşitli kademelerinde, her okulun kendi bünyesinde şekillenen öğretmen ve öğrenci koroları kurularak bu çalışmalar yoluyla müzikal algının gelişimi sağlanmalıdır.

9. Eğitim fakültelerinde mesleki eğitime önem verildiği kadar öğretmen adaylarının kişisel gelişim süreçleri de dikkate alınarak müzik eğitiminin önemini kavramış olmalarına çalışılmalıdır.

10. Diğer alan derslerinde, müziğin beyin faaliyetlerini hızlandırdığı olgusu sürekli vurgulanmalıdır.

11. Eğitim Fakültelerinde müzik dersi seçmeli olmaktan çıkmalı ve teorisiyle uygulamasıyla bir bütün olarak her branşta zorunlu ders olmalıdır.

12. M.E.B. ders aletleri yapım merkezinde çalgı yapımı atölyesi kurulmalıdır.

Bu araştırmayı aşağıdaki araştırmalar izlemelidir.

1- Müziksel algılamayı geliştirmenin çeşitli alanlara etkileri nelerdir ?.

2- Müzik yetenekleri yüksek düzeyde olan çocukların başka hangi alanlarda yeterlilik gösterdiklerinin belirlenme sonuçları nelerdir?.

3. Müzik eğitimi çocukların kavramaya ait gelişimlerini etkiler mi?.

4. Müziksel algılama ve öğrenmenin nörobiyolojisi.

5.Çocuklarda spatial zeka gelişimi ve müziğe yönelme.

KAYNAKÇA

- AYDIN, Ayhan – **Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi**- Alfa Şubat 2003 .
- BAYMUR, F., (1984) **Genel Psikoloji** , İnkilap Kitapevi, İstanbul.
- BEACHWOOD, Michael; “**Startling New Discoveries About Music Effects On The Brain**” (Müziğin Beyne Etkileri İle İlgili Şaşırtıcı Yeni Buluşlar) ABD Ulusal Haber Servisi, 1997, Çeviren: ESKİOĞLU, İtir.
- BEALE R., JACKSON T., **Neural computing : an introduction**, Bristol, UK, *Institute of Physics Publishing*, 1990.
- BISHOP, C.M., **Neural networks for pattern recognition**, Oxford University Press, New York, 1995.
- BİLHARTZ, Terry.D.& Bruhn, Rick A. & Olson, Judith. (2000) The Effect of Early Music Cognitive Development. **Journal of Applied Developmental Psychology** 20 (4).
- BİNBAŞIOĞLU Cavit,(1978) **Öğrenme Psikolojisi**, Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- BOYLE, J.David ve R. E. RADO CY. (1987). **Measurement and Evaluation of Musical Experiences**. New York: Schrimmer Books.
- BROTHERS,L;SHAW,G.(1989). **Models of Brain Function**, Edited by R.Cotteril, Cambridge: Cambridge University Pres.
- BÜMEN, Nilay; (2002). **Okulda Çoklu Zekâ Kuramı**, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- CAMPBELL, D. (2002). **Mozart Etkisi**. Çeviren: Feryal Çubukçu. İstanbul: Kuraldışı Yayınevi.

EGGEN, P. VE KAUCHAK, D. (1992) **Educational Psychology: Classroom Connections**, New York, Macmillan.

ERCAN, N.(1999). Çalgı Eğitiminde Motivasyon , **Çağdaş Eğitim Dergisi**, Sayı 252, İstanbul.

ERDEN, Münire, AKMAN, Yasemin,(2001) **Gelişim ve Öğrenme**, ArkadaşYayınları, Ankara.

FREDRİC M. H., INICA K., **Principles of Neurocomputing for Science and Engineering**, McGraw-Hill, New York, 2001.

GARDNER, FOX, JEFFERY, KNOWLES (1996). "Improves Reading and Math Performance" **Nature** May:23 .

GARDNER, H.(1993).**Multiple Intellegence :The Theory in Practice** .New York:Basic Boks.

GARDNER, HOWARD (1983). **Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences**. NY: Basic Books.

GOEGHEGAN. N.&MITCHLMORE. M. (1996). "Possible Effects of Early Childhood Music on Mathematical Achievment". **Australian Research in Early Childhood Education**. Volume 1, p.9.

GOLDSTEİN,E.B.(1994).**Psychology**.Belmont,California:Wadworth,Inc.

HALICI Uğur, ÜÇOLUK Göktürk (editör),**Toplumsal, Felsefi ve Hukuksal Boyutları ile Yapay Zeka**, ODTÜ, 1993.

HALICI, Uğur (editör), **Yapay Zeka için Doğadan İpuçları** (Hints from Life to Artificial Intelligence), ODTÜ, 1994.

KARŞAL. E. (2004) . "İlköğretim 1. Kademe 2. Sınıf 8 Yaş Grubu Çocukların Müzik Yetenekleri ile Matematik Yetenekleri ve Soyut Zekaları Arasındaki İlişki." 1924-

2003 **Musiki Muallim Mektebinden Günümüze Müzik Öğretmeni Yetiştirme Sempozyumu**. Isparta.

MAYER, R.E., (1988) “**Learning Strategies: An Overview**”, **Learning and Study Strategies** (Edited by Claire E., Weinstein, Ernest T.Goetz, Patricia, A. Alexander) San Diego, California, Academic Press Inc.

ÖZDEN Yüksel, **Eğitimde Yeni Değerler**, Pegem Yayıncılık, Ankara 2002 .

PAİVO, A., (1971) **Imaginary and Verbal Processes**, New York; Holt,Rinehart ve Winston.

PANTEV,C.,Roberts LE,Schulz M, Engelen A., Ross B. (2001 b)Timbre-specific enhancement of auditory cortical representations in musicians. **Cogni Neuroscience Neuropsychology** 12: 169-174.

PATTERSON D. W., **Artificial Neural Network : Theory and Application**, New York, Prentice Hall, 1996.

PRATT, Ian. **Artificial Intelligence**, The Macmillan press ltd., 1994 .

RAUSCHER, F; SHAW, G. (1997). “Enhances Higher Brain Function”, **Neurological Research**, Feb. 28 .

SABAN, Ahmet; **Çoklu Zeka Teorisi ve Eğitimi**, Nobel Yayınları, Ankara, 2001.

SANTROCK, J.W. **Adolescence**. (4. Baskı) Wm.C.Brown Publishers (1981).

SELÇUK Ziya, **Gelişim ve Öğrenme**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2001 .

SENEMOĞLU, N. (1997) **Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya**, Spot Matbaacılık, Ankara.

SERGEANT, D. & THATCHER, G. (1974). Intelligence, Social Status and Musical Abilities. **Psychology of Music**, 2(2), s.32-57.

SHAW, G. (2000). **Keeping Mozart in Mind**. USA: Academic Press.

SLAVİN, R.E., (1988) **Educational Psychology: Theory into Practice**, (İkinci Baskı).

SLOBODA, JA (2000) Individual differences in music performance. **Trends Cognition Science**; 4:397-403.

STERNBERG, R. J. (1997). The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success. **American Psychologist**, 52(10), 1030-1037.

TANRIDAĞ, Oğuz “**Organ olarak beyin**”, **Bilgisayar ve beyin**, Nar yayınları, Mart 1997 .

TOZAR, Z. (2002). Müzikle Danseden Beyin, **Bilim ve Teknik Dergisi**, Sayı 411, Ankara.

UÇAN, Ali. **Müzik Eğitimi**: Ankara, Müzik Ansiklopedisi Yayınları, Kurtuluş Matbaası, 1994.

WHITTELL , Giles; “Piano Is K ey To The Toddler Success”, (Piyano Yürümeye Başlamayı Başaranın Yoludur), **The Times**, 1997 Çeviren: ESKİÖĞLU, İtr.

WOOLFOLK, E.A, (1993) **Educational Psychology**, Boston, Allyn and Bacon.

ZEREN, A. **Müzik Fiziği, Basit seslerin algılanması**, Pan Yayıncılık, İstanbul, 1995.