

MÜZİK KURAMI TARİHİNDE TÜMDENGELİMSEL VE TÜMEVARIMSAL YAKLAŞIMLAR

Onur Türkmen

Abstract

Inductive and Deductive Approaches in the History of Music Theory

In this article the associations between the fundamental changes along through the European history and the landmark theories of the music theory have been examined. The course of Western history has been considered as a process of transition from feudalism to absolute monarchy and then to democracy yet the parallels of this process echoed in philosophy and music theory have been analysed within the context of deductive approaches' transformation to inductive approaches.

The flux of this transformation is thought to be represented in the doctrine of *ethos* in Classical Ancient Greece, in Boethius' theories of early middle ages, the reflections of major developments of the renaissance in Zarlino's treatises, Cartesian philosophy, Rameau's *basse fondamentale, corps sonores* concepts during 18.th century enlightenment, and the theories of Hugo Reimann and Hermann Helmholtz during late 19th century. Eventually the effects of this multi dimensional process on the recent history form 20th century until today has been overviewed.

Batı Müziği kuramlarının, siyasi dönüşümlere paralel olarak, tümdengelimci epistemolojinin tümevarımcı yaklaşımlara evrildiği süreçlerden etkilendiği söylenebilir. Ancak bu söz konusu ikiliği irdeleyen tartışmalar, Batı dünyasının demokrasi ve onunla ilgili temel kavramlarda uzlaştığı son 150 yılda dahi sona ermemiş farklı bağlamlarda devam etmiştir.

19. yüzyıl sonu, 20. yüzyılın başından itibaren müziğin sesin fiziği ile ilişkili kanunlara dayalı bir armoni ideası tarafından şekillendirilip şekillendirilmediği müzik teorisinin temel konularından birisi olmuştur. Bu tartışmanın tarihi kökenleri M.Ö. 6. yüzyılda yaşadığı düşünülen Pisagor'un, sesleri matematiksel oranlarla ilişkilendiği teorilerine dayanır. Atina'nın Pers işgalinden kurtulup bağımsızlığına kavuşmasının ardından gelen, Batı felsefesinin temellerinin oluşturulduğu, Klasik Çağda yaşayan Plato ve Aristo gibi filozoflar Pisagor'un teorilerine dayanarak müzik ve evrenin bütüncüllüğü arasındaki bağlantıları irdelemişlerdir. Bu düşüncelere genel olarak *ethos* doktrini adı verilmiştir. Bu doktrine göre evren belirli matematiksel idealara göre kurgulanmıştır; her var oluş kozmosta bu idealara uygun biçimde konumlanmıştır. İnsan algısı ve duygulanımları da bu düzene dahildir. Müzik ancak belirli matematiksel oranlarla örgütlenmiş olan sesleri kullanarak üretilbildiğinden, bu sistemin en belirgin temsilcilerindendir. Bu yüzden devlet yönetiminin önemli bir temelini oluşturan ahlakın oluşturulmasında etkin rolü vardır; insanın duygu ve düşüncelerinin eğitiminde büyük bir dikkatle kullanılmalıdır (Burkholder 2014: 13-14)

Ortaçağ Avrupa'sı

Avrupa müziğinde teorinin önem kazanması Rönesans olarak isimlendirilen dönemin etkilerinin kesin olarak ortaya çıktığı 16. yüzyıla denk gelir. Ortaçağda feodal sistemin temellerinden birisi

olan kilisenin kurumsallaştırılmasında ayinlerin, ayinlerin oluşumunda müziğin etkin bir rolü vardır. Bu girişim çerçevesinde müziğin işlevi ön plana çıkmış, icraya yönelik pragmatizm hakim olmuştur. Bu dönemde müzik üretimi kurumlarla özdeş olmuş, sanatçı kimliği belirginleşmemiştir. Sanatçı kurumların (kilise veya emrinde çalıştıkları aristokratların sarayları), işleyişinin bir parçasıdır. Yapısal açıdan katı bir nesnellik hakimdir. Dini müzikler ilahi (*cantus firmus*) ezgileri merkezli, din dışı müzikler ise *forme fixe* merkezli apriori yaklaşımların dışına çıkmaz.

Bu bağlamda ortaçağ müzik teorisi belli kuramların irdelenmesi ile değil ahlaki ve ilahiyat merkezli nesnellüğün temellendirilmesi ile ilişkilidir. En etkin çalışmalar Antik Yunan düşüncesini Hıristiyan öğretilerine uygun bir biçime dönüştürmekte önemli bir düşünce biçimi olarak ortaya çıkan yeni Platoncu düşünceye sadık erken dönem çalışmalarıdır.

Romalı devlet adamı ve yazar Boethius'un 6. yüzyılda yazmış olduğu *De institutione musica*, 2. yüzyıl Yunan matematikçi, astronom ve müzik kuramcısı Ptolemy'nin teorilerine dayanmaktadır (Bower 2007). Ptolemy, klasik dönemin *ethos* doktrinine sadık kalarak insanın mikrokozmoz, gezegenlerin ise makrokozmoz olarak kabul edildiği bir yaklaşımı müzikteki aralıkların oransal karşılıkları ile ilişkilendirerek evrensel bütünlük yönünde tezler ortaya koymuştur (Richter 2007). Boethius'un çalışmasında vurgulanan en önemli konulardan birisi uyumluluk ve uyumsuzluk üzerine yapılan açıklamalardır (Boethius 1989: 11-21). Klasik dönem filozoflarının daha çok modların etkileri üzerine yoğunlaşan yorum ve incelemelerinden farklı olarak Boethius, yine Ptolemy'den etkilenerek, aralıklar üzerinde de önemle durmuştur.

Boethius'un bu çalışması ve yaklaşımı ortaçağ düşüncesi üzerinde etkili olmuş, özellikle kilisenin kurumsallaşması güçlendikçe, aralıklar üzerine yapılan değerlendirmeler polifonik yapının kurgulanmasında evrenin tanrısal düzeniyle bağlantı kuran tümdengelimci paradigmalardan oluşmasında katkıda bulunmuştur.

Rönesans ve Dönüşüm Süreci

Rönesans terimi ilk kez 19. yüzyılda ortaçağ sonrasında bir uyanış, yeniden doğuş anlamında Fransız tarihçi Jules Michelet tarafından kullanılmıştır (Lockwood 2007). Bu dönemde Antik Yunan'ın klasik dönemine ait kültürel değerler yeniden doğmaktadır. Bu sebeple Rönesans ile klasik çağ arasında kalan döneme Ortaçağ denilmiştir (Yudkin 1989: 1).

Antik Yunan'a verilen bu referansın şüphesiz sosyo-politik sebepleri vardır. Bu Hıristiyanlık dışı gönderme özellikle 15.yüzyıldan itibaren ticaret, bankacılık ve şehirleşmeye dayalı ekonomik büyümeye ve kendine feodalizm dışında kültürel alan oluşturma eğilimine işaret eder (Brotton 2002: 1-33).

Bu yeni oluşumlar iki farklı bağlamda karşımıza çıkar. Birincisi siyasi ve ekonomik merkezleşmeye giderek zenginleşen ve güçlenen devlet yapısıdır. Müzik iktidarın gücünü simgeleyen bir araç olarak görülür. Siyasi erkin sarayları bünyesinde yer alan mabetlerde (*chapel*) üretilen müziğin nitelikleri ortaçağ dini müziğinden giderek ayrışır. Öncelikle kurumla özdeş müzisyen kavramı yerini belirli bir kimliğe sahip sanatçı figürüne bırakmaya başlar. Sarayın başında bulunan hükümdarlar ekonomik güçleri elverdiğince yüksek ücretler ödeyerek en iyi besteci ve müzisyenleri kurumlarının bünyesine kazandırmak isterler (Atlas 1998: 170-185). Böylece hem sanatçı hem de sanat eserinin bağımsız kimliğe sahip olmasının ilk adımları bu dönemlerde atılır. Gücü simgeleyecek sanat yapıtı hem belirli değerlere sadık olmalı hem de rakiplerine meydan okurcasına özel olmalıdır. Bu sebeple eserlerin yapısallığı apriori yaklaşımlardan giderek uzaklaşarak özgün

gelişmelere olanak tanıyacak yenilikçiliğe doğru ilerler. Bunun en somut yansıması dini müzikte ilahi ezgilerine dayalı *cantus firmus* anlayışının giderek terk edilmesidir (Lowinsky 1954).

İkinci bağlam merkezileşmeden uzak duran ancak ticaret ve bankacılık aracılığıyla ekonomik açıdan çok hızlı büyüyen İtalyan şehir devletlerinde ortaya çıkar. Bu yapılar yönetici ve zenginler tarafından kurulup desteklenen *akademia*'larda (Atlas 1998: 470) din dışı konuların daha öznel bakış açılarıyla işlendiği, şan ve çalgıya dair bireysel ustalığın ön plana çıktığı anlayışlar gelişmeye başlar.

Her iki durumunda da meydana gelen ortak gelişme sanat eserinde skolastik bakış açılarının yerini insan merkezli bakış açılarının almasıdır. Bu anlayış dönemin etkin felsefi akımı olarak bilinen *hümanizm* ile sağlam bir zemine oturmuştur. Bu yeni estetik yaklaşım resim sanatında nasıl perspektifin ortaya çıkmasını tetiklediyse, müzikte bunun karşılığının armoninin gündeme gelmesi, müzik üretiminde kontrpuanın yanı sıra temel bir düşünce biçimi olarak yerini alması olarak görülebilir.

Armoni fikrinin oluşum sürecinde 15. yüzyılda iki İngiliz teorisyen Theinred of Dover ve Walter Odington'ın büyük üçlü aralık için daha önce kullanılan, Pisagorcü beşliler zincirinden koparılan karmaşık, 81/64 oranı yerine 5/4 oranını önermeleri, dönemin genel eğilimlerinin kuramsal olarak ifade edilmesi açısından önemlidir (Lindley 2007). Böylelikle müzik, Pisagorcü beşliler zincirine bağlı çizgisellikten sıyrılıp yeni bir boyutla birlikte düşünülür olmuştur. Önce İngiliz müziğine hakim olan bu yeni yaklaşım, 100 yıl savaşları sırasında kıta Avrupa'sındaki İngiliz egemenliği sayesinde yaygınlık kazanmış, üçlü aralık yazılan eserlerde artan bir eğilimle uyumlu bir aralık olarak kullanılmaya başlanmıştır. Üçlü aralığın uyumlu olarak kabul edilmesi, hümanizm akımının yarattığı etkilere paralel olarak, armonik renklerin insan duygularını temsil ettiği müzikal ifadelerin yaygınlaşmasını sağlamıştır (Lowinsky 1954).

Bu bakış açıları 16. Yüzyılın ikinci yarısında İtalya'da ortaya çıkan bir din dışı tür olan madrigalde oldukça ileri boyutlara ulaşır. Bu türün temel amacı kullanılan metnin anlam ve duygusunu direkt olarak yansıtmak olmuş, bu doğrultuda armoniden kaynaklanan renkler bestecilerin en geçerli malzemesi haline gelmiştir.

Bu gelişmelerle aynı dönemde, çağın en önemli müzik merkezlerinden olan Venedik St. Mark kilisesinin müzik direktörü Gioseffo Zarlino, bu göreve atanmadan yedi yıl önce, 1558 yılında müzik tarihinde büyük etki yaratacak olan *Le istitutioni harmoniche* isimli bilimsel eserini yayınlar.

Zarlino'nun yaptığı açıklamalar Boethius'dan beri süre gelen uyumlu, uyumsuz aralık algısını ters yüz edecek içeriğe sahiptir. Zarlino bu kavramları senaryo diye isimlendirdiği, 1'le başlayıp 6 ile sınırlanan numerik bir sistem içerisinde açıklar. Senaryoda bulunan sayıların oluşturduğu büyük sayılar içeren karmaşık oranlara denk gelen aralıklar uyumsuz, küçük rakamlar içeren basit oranlara denk gelen aralıkları uyumlu olarak nitelendirilmektedir. Zarlino, bu yaklaşımı ile aralıkların merkezle, yani 1 sayısı ile, olan ilişkisini yakınlık ve uzaklık üzerinden bir hiyerarşiye, armonik bir düzene oturtmuştur (Wienpahl 1959).

Rönesans'la birlikte ekonomik sistemde, yönetim biçimlerinde, sanat ve felsefede önemli değişimlerin yaşandığı; bu büyük dönüşümlerin yüzünün sekülerliğe dönük olduğu bir gerçektir. Ancak söz konusu dönemlerde Avrupa'da dinin siyasi, toplumsal ve düşünsel alanlarda halen büyük etkisinin olduğu da inkar edilemez. Bu ikiliğin yansımaları Zarlino'nun çalışmasında görülür. Bu bilim insanının teorileri tümdengelimci geleneğe tutunarak tümevarımcı yönde atılmış adımlar olarak değerlendirilebilir

Zarlino, sesin doğuşkanları fikrinin henüz var olmadığı bir dönemde aralık ilişkilerini, aralarındaki hiyerarşiyi armoni temelli dikey bir düzlemde açıklayabilmiştir. Ancak bunu tamamen aritmetik yöntemlerle yapmış, oranları matematiksel idealara dayanan bir ilişkiler ağı içinde değerlendirmişti. Bu bağlamda Zarlino'nun Barok dönemde yaygın olan Kartezyen düşüncenin idealist rasyonalizmini ön gördüğü düşünülebilir.

Benzer düşünsel çatallanmalar, bir yandan Mutlak monarşilerin güçlerinin doruğunda olduğu diğer bir yandan da aydınlanma düşüncelerinin filizlendiği 17. Yüzyıl Avrupa'sında önemli etkinliğe sahip Kartezyen düşüncenin kendi içinde de görülür. "Descartes'in metafiziği doğuştan geldiğini varsaydığı zihin, madde ve tanrı gibi düşüncelere dayanan bir rasyonalizmi benimserken, fizik ile fizyolojiye olan yaklaşımı duyuşal deneyimleme, mekanik tasarım ve ampirik metotlara dayanır" (Watson 2014).

Bu dönemde Avrupa'da materyalist yaklaşımlar, ampirik yöntemler yaygınlaştıkça bilimde önemli gelişmeler ardı ardına ortaya çıkar. Bunlardan müzik teorilerini en yakından ilgilendireni sesin doğuşkanları kavramının ortaya çıkartılmasıdır. Bu düşüncenin kuramsal temelleri Fransız matematikçi Marin Mersenne'nin 1636 tarihli "*Harmonie Universelle*" isimli çalışmasında atılmış, 1676'da Noble ve Pigott isimli iki Oxford Üniversitesi öğrencisinin yaptıkları bilimsel incelemelerle desteklenmiştir. Ancak bu kavramın bir müzik teorisi bağlamında bir sisteme dahil edilmesi Jean Philippe Rameau'nun 1722 tarihli "*Traité de léharmonie*" isimli çalışmasında olmuştur (Westerby 1902-03). Rameau'nun çalışmaları da 18. yüzyılın hemen başında Paris'te akustik bilimi üzerine önemli çalışmalar Joseph Sauveur'un bulgularından faydalanmıştır (Christensen 2007).

18. yüzyıl Aydınlanmasında Tümevarımcı Düşünce

Avrupa'da oluşan insan hakları, demokrasi, yurttaş, hukukun üstünlüğü gibi kavramların kökü 18. yüzyıl Aydınlanma düşüncesine, aydınlanma düşüncesi ise tümevarımcı bilgi kuramına dayanmaktadır. Tümevarımcılığın her varlığı kendi bağlamında ele alıp, deney ve gözleme dayalı bilimsel yöntemlerle kavramsallaştırılması prensibi Rameau'nun çalışmasında kendini gösterir.

Rameau'nun tezlerinin döneminin etkin düşünme biçimlerinden ve bilimsel bulgularından faydalanarak Zarlino'nun bir temel ses etrafında oluşturulan armonik düzen kavramını, matematiksel metotlardan arındırarak fiziksel gerçeklikler zeminine oturtma yönünde olduğu söylenebilir.

Rameau'nun tezleri Zarlino'nun bir temel ses etrafında oluşturulan armonik düzen kavramını bağlamında aynı doğrultudadır. Ancak Rameau bu düşünce sistemini matematiksel metotlardan arındırarak fiziksel gerçeklikler zeminine oturtmak istemiştir.

Armoninin temelini oluşturan akor kavramını ve bu akorların birbirleriyle ilişkilerini bir temel sesin doğuşkanları (*basse fondamentale*) ile açıklamıştır. Rameau, sesin ve dolayısı ile akorların meydana geliş biçimlerinin doğadaki pek çok diğer titreşen cisimlerin (*corps sonores*) fizyolojik yapısı ile aynı olduğunu da belirtmiştir (Christensen 2007).

Rameau'nun açıklamakta en çok zorlandığı kavram elbette, doğuşkan dizilerde var olmayan seslere sahip, minör akorlar olmuştur. Zarlino'nun aritmetiğe dayanan dünyasında bir problem olarak ortaya çıkmayan minör aralık ve akorların nasıl var olduklarının açıklanması, armoni kavramını fiziksel gerçekliklere dayandırmaya çalışan Rameau'nun karşısına içinden çıkılması zor bir problem olarak çıkmıştır. Bu durum 19. yüzyılda ortaya çıkacak tartışmaların da temel maddelerinden birisi olacaktır.

19. Yüzyıl Sonu Yirminci Yüzyılın Başındaki Tartışmalar

18. yüzyıl Aydınlanmasının bir sonucu olan Fransız devriminin ardından Avrupa geri dönülmez siyasi ve sosyal ve ekonomik değişimler geçirmiş; bu dönüşümler sancılı süreçleri beraberinde getirmiştir. Ancak bu sürecin sonunda Avrupa toplumunun demokrasi ve onunla ilişkili kavramlar üzerinde, en azından teorik bir bağlamda, uzlaştığı söylenebilir.

Bu yüzden daha önceki dönemlerde müzik kuramında tümdengelimci ve tümevarımcı bakış açıları arasındaki karşıtlıklar siyasi konjonktürün bir yansıması olarak ortaya çıkarken bu dönemde daha çok felsefi veya bilimsel bir tartışmanın unsurları olarak karşımıza çıkarlar. Özellikle 19. Yüzyılın sonundan itibaren psikoloji ve kognitif bilimler alanında önemli aşamalar kaydedilmesi bu tartışma alanının gündeme gelmesinde etkili olmuştur.

Bu dönemde tümden gelimci yaklaşımın ilk önemli temsilcisi Alman teorist ve besteci Moritz Hauptmann olmuştur. Hauptmann, fizikle ilişkili verilerin, sesin doğuşkanlarına bağlı tezlerin armoni fenomenini açıklamaya yetmediğini savunmuş; bunun yerine matematiksel oranlara dayalı bir sistemin geçerli olması gerektiği tezini ortaya atmıştır. Hauptmann, doğuşkanlara dayalı düşüncelerin açıklayamadığı minör aralık, mod, tonalite ve akorları aritmetik bir dualite aracılığı ile açıklamak istemiştir (Westerby 1902-03). Ona göre minör ve majör aralıklar birbirlerini tamamlayan bir zıtlık içerisinde birlikte armoni denilen sistemi oluştururlar. Hauptmann'ın dualite kavramı üzerinde durması, zıtlıklar üzerinden tanımlanan diyalektik ilişkilere dayanan dönemin etkin Hegel'ci felsefe akımları ile uyumludur.

Ancak bu dönemde tümden gelimci düşüncüyü (tümdengelimci bir bakış açısına sahip olduğunu 1874 yılında yayınladığı makalesinde açıkça belirtmiştir) sağlam temellere oturtan teorisyen Hugo Reimann olmuştur. Reimann'a göre "müzik sanatı üretimi fiilen oluşan seslerle değil, sanatçının zihninde beliren ses imgeleri tarafından şekillendirilir" (Riemann 1992). Bu imgeler bir idea olan armonik sistemin bir yansımasıdır. Reimann bu sistemi açıklamak için *Tonnetz* ismini verdiği bir grafik şema metodu önermiştir.

Tonnetz'de bir temel sesin doğuşkanları matematiksel bir hiyerarşi ile ele alınır. Doğuşkan dizisinin temel sesi temsil eden 1 sayısından sonra gelen iki asal sayı, tam beşli aralığı temsil eden 3 ve büyük üçlü aralığı temsil eden 5, belirli yönlerle özdeşleştirilir. Tam beşli aralık yönü 3 çarpanı ile, büyük üçlü yönü aralık 5 çarpanı ile genişler. Bu yönlerle ilişkili oranlarının çevrimleri alınarak minör aralıkları temsil eden yönler belirlenir, örneğin minör altılı aralık büyük üçlü yönünün çevrimi olan 8/5 çarpanı ile büyük üçlü aralığın merkeze göre tam ters simetrik pozisyonunda konumlanır.

Benzer bir grafik yaklaşım aynı dönemlerde Hermann Helmholtz'un *Die Lehre von den Tonempfindungen* (Sesin Algılanması Üzerine Teori) isimli kitabının İngilizceye çevirisini yapan Alexander Ellis tarafından da 1885 yılında ortaya konulmuştur.

Helmholtz'un ilk kez 1863 yılında yayımlanan kitabı Reimann'ın idealizminden uzakta, sesin nasıl algılandığını hem kulağın hem de sesin fiziksel yapılarını inceleyerek açıklar; bu ilişkilerin psikolojik boyutlarını sorgular. Müzik teorisi açısından bu çalışmanın en önemli yönü doğuşkanları sesin tınısı ile ilişkilendirmesi bu yönde armoni ideasından bağımsız analizler yapmasıdır.

Yirminci Yüzyıldan Günümüze Değerlendirmeler

Yirminci yüzyılın ilk yarısında meydana gelen büyük yıkımların ardından müzik üretimi diğer sanat dallarında olduğu gibi paradigmatlardan uzaklaşarak nihai bir nesnellik eğilimindeki bağlancılığa,

1960'lardan sonra hakim olan globalizasyonun ve bireyciliğin bir sonucu olarak da atomize kavramsalcılığa doğru yönelmiştir. Bu eğilimler genellikle armoni ideasına bağlı tümünden gelimcilikten uzak durmuş, her sesi diğerlerinden ayrı tutarak kendi bağlamında değerlendiren düşünce biçimlerine yaklaşmıştır.

Bu doğrultuda birinci dünya savaşının bitiminden 1960'lı yıllara kadar olan dönemde sesler arasındaki rezonans ilişkilerini göz ardı edip, sesler arası ilişkileri logaritmik uzaklıklar bağlamında değerlendiren dizisellik akımları ön plana çıkmıştır. 1960'lardan sonra ise yine sesler arasındaki armonik ilişkileri konu dışı kabul edip sesin kendi içkin evrenine yoğunlaşan spektral müzik, *musique concrète instrumentale* gibi akımlar ortaya çıkmıştır.

Bu yoğun eğilimlerin dışında Amerika'lı besteci Harry Partch hem besteci hem de bir kuramcı olarak armoni ideasına, sesler arası organizasyonun gerçekliğine inanan müzikler üretmiştir. Partch'ın izinden giden James Tenney, Ben Johnston gibi önemli besteciler de olmuştur.

Özellikle yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren sanat müziğinin patronluğunu üniversitelerin yapması sebebiyle müziğe bilimsel bir değer kazanma kavramı giderek gelişmiş bu doğrultuda hem müzikoloji hem de müzik teorisi oldukça zenginleşmiştir. Bu durumun bir neticesi olarak müzik kuramcılığı müzikoloji ile kesişen bir noktada ilerlemiş dolayısı ile Batı müziğinin armoni merkezli olduğu dönemlerle ilişkili çalışmalar önem kazanmıştır. Böylelikle, Reimann'ın etkisi müzik üretimi üzerinde sürmese de, kuramsal alanlarda, özellikle ismine Neo-Riemannian denilen bir akıma bağlı teorisyenlerle devam etmiştir.

Referanslar

- Anicius Manlius Severinus, Boethius. 1989. *Fundamentals of Music*. New Haven & London: Yale University Press.
- Atlas, Alan W.. 1998. *Renaissance Music: Music in Western Europe 1400-1600*. New York & London: W.W.Norton & Company.
- Bower, Calvin. 2007. "Boethius." <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/03386>
- Brotton, Jerry. 2002. *The Renaissance bazaar: from the Silk Road to Michelangelo*. Oxford & New York : Oxford University Press
- Burkholder, Peter J.; Grout, Donald Jay; Palisca, Claude V.; 2014. *A History of Western Music*. New York & London: W.W.Norton & Company.
- Christensen, Thomas. 2007 "Rameau, Jean-Philippe." <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/22832>
- Helmholtz, Hermann L. F.. 1954. *On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music*. New York: Dover Publishing.
- Lindley, Mark. 2007. "Just intonation." <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/14564>
- Lockwood, Lewis. 2007. "Renaissance." <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/23192>
- Lowinsky, Edward E.. 1954. "Music in the Culture of the Renaissance", *Journal of the History of Ideas*, Vol. 15 (4): 509-553.

- Richter, Lukas. 2007. "Ptolemy." <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/22510>
- Riemann, Hugo. 1992. "Ideas for a Study "On the Imagination of Tone", *Journal of Music Theory*, Vol. 36 (1): 81-117.
- Watson, Richard A.. 2014. "René Descartes." <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/158787/Rene-Descartes>
- Westerby, Herbert. 1903. "The Dual Theory in Harmony", *Proceedings of the Musical Association*, 29th Session, (1902 - 1903): 21-72.
- Wienpahl, Robert W.. 1959. "Zarlino, the Senario, and Tonality", *Journal of the American Musicological Society*, Vol. 12 (1): 27-41.
- Jeremy Yudkin. 1989. *Music in Medieval Europe*. New Jersey: Prentice Hall.