

DOI Number: 10.30520/tjsosci.681603

EPİSTEMİK AYDINLANMA VE MODERN BİLİMİN TOPLUMSAL KÖKENİ
THE SOCIAL ORIGINS OF EPISTEMIC ENLIGHTENMENT AND MODERN SCIENCE

Can Abdullah GÜNAY¹

ÖZET

Çalışma, Batı’da meydana gelen Epistemik Aydınlanma’nın kökenlerini anlamayı ve açıklamayı amaçlamaktadır. Bu amaca yönelik olarak araştırmamızda tarihsel maddeci yöntem kullanılmıştır. Tarihsel maddeci görüşe göre, toplumların sosyal gelişmesi, temel olarak üretici güçler ve üretim ilişkilerine bağlı olmaktadır. Nitekim üretici güçlerin gelişmesi ve üretim ilişkilerinin değişmesi sonucu ekonomide (altyapıda) devrimsel bir dönüşüm meydana gelmektedir. Bu durum da, süreç içerisinde üst yapı kurumlarını dönüştürmektedir. Kısaca; ekonomik gelişmelerin sosyal gelişmeleri belirlediğini, değişen sosyal ilişkilerle birlikte topluma egemen olan sosyal sınıfın da hukukî, siyâsî ve epistemik yapıyı dönüştürdüğü söylenebilir. Dolayısıyla bir üst yapı kurumu olan episteme, son tahlilde, altyapıda meydana gelen değişikliklerin bir sonucu olmaktadır. Ayrıca, bir toplumda altyapı kurulmadan üst yapı oluşturulamayacağından dolayı, üstyapı, zorunlu olarak altyapının özelliklerini de taşıyacaktır. Çalışmanın sonucunda, Batı’da meydana gelen Epistemik Aydınlanma’nın, temelinde ekonomik gelişmelerin olduğu toplumsal gelişmelere bağlı olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Epistemik Aydınlanma, Modern Bilim, Altyapı-Üstyapı, Rasyonel-Deneysel Bilim Çağı.

JEL Kodu: A14

ABSTRACT

The study aims to understand and explain the origins of the Epistemic Enlightenment in the West. Historical materialistic method was used in our research for this purpose. According to historical materialistic view, the social development of societies is mainly dependent on productive forces and production relations. Indeed, as a result of the development of the productive forces and the change of production relations, a revolutionary transformation occurs in the economy (infrastructure). This situation transforms superstructure institutions in the process. Briefly; it can be said that economic developments determine social developments and the social class that dominates society with changing social relations transforms the legal, political and epistemic structure. Therefore, episteme, which is a superstructure institution, is the result of changes in the infrastructure, in the final analysis. In addition, since a superstructure cannot be created without the establishment of infrastructure in a society, the superstructure will necessarily carry the characteristics of the infrastructure. As a result of the study, it was understood that Epistemic Enlightenment, which occurred in the West, was linked to social developments with economic developments took place on the basis.

Key Words: Epistemic Enlightenment, Modern Science, Infrastructure-Superstructure, Age of Rational-Experimental Science.

JEL Code: A14

¹ Dr., Hazine ve Maliye Bakanlığı, c.a.gunay@hotmail.com

Giriş

Batı'da meydana gelen Epistemik Aydınlanma'nın, ekonomik-sosyal yapının gelişmesiyle eş zamanlı olarak ortaya çıkan yeni felsefe ve bilim anlayışının bir sonucu olduğu söylenebilir. Nitekim çalışmamız, Epistemik Aydınlanma'nın bir sonucu olarak Batı'da *Rasyonel-Deneysel Bilim Çağı*'nın açıldığını ileri sürmektedir. Dolayısıyla Epistemik Aydınlanma'nın toplumsal kökenlerini tespit ederek tarihsel gelişmenin mantıksal-kronolojik düzenini ortaya koymakta ve *Rasyonel-Deneysel Bilim Çağı* kavramını ekonomik gelişmelerin neden olduğu altyapı değişikliğinin bir üst yapı kurumu olan epistemeyi dönüştürme süreci ile ilişkilendirerek açıklamaktadır.

Batı'da Epistemik Aydınlanma'ya kadar Klasik Bilgi Paradigması'nın, yani bilgi üretiminde yöntem olarak, Aristoteles Felsefesi ve Fiziği ile İncil müfredâtını kullanan bilgi anlayışının geçerli olduğu söylenebilir. Nitekim bu anlayış, Aristotelesçi-Hristiyanî karakterde sentetik bir epistemik temele dayanmaktadır. Modern Bilgi Paradigması ise bilgi üretiminde, yöntem olarak Ampirik Akıl'ı (deneyci rasyonalizmi) kullanmaktadır; dolayısıyla ortaya çıkan bilgi, Akılcı-Deneysel karakterde sentetik bir bilgi olmaktadır. Nitekim Modern Bilim Paradigması, Epistemik Aydınlanma'nın akli ve deneyi öne çıkaran dünya görüşünün bir sonucu olmuştur.

Yöntem

Çalışmamızda ele aldığımız sosyolojik veriler ve bilimsel gelişmeler *tarihsel maddeci yöntem* ile işlenmiş ve değerlendirilmiştir. Böylece, ekonomik gelişmelerin toplumsal gelişmeleri üretim ilişkilerinin değişmesi sonucu belirlediği görüşü temelinde, Epistemik Aydınlanma ve Bilim Devrimi'nin ortaya çıkışı incelenmiştir.

Epistemik Aydınlanma ve Modern Bilim

Bu bölümde, Epistemik Aydınlanma ve Modern Bilim ilişkisi, altyapı-üstyapı ilişkileri çerçevesinde tartışılacaktır.

Avrupa'da XII. yüzyıldan sonra bilimin gelişmesinin, ticaret ve sanayideki gelişmelere bağlı olduğu söylenebilir. Bu duruma örnek olarak, ticaret ve endüstrinin Atlantik kıyılarına kaymasının İngiltere, Hollanda ve Fransa'daki bilimsel gelişmişlik düzeyini artırması verilebilir. Nitekim bilimsel akademilerin kurulduğu dönemde uluslararası ticâretin oldukça yoğun olduğu görülmektedir. Tâcirlerin bilimsel faaliyetleri desteklemeleri de üretimi artırıcı ve maliyetleri düşürücü birtakım icatları elde edebileceklerini düşünmelerinden kaynaklanmıştır. Bilim-endüstri ilişkilerinin bilimsel gelişmeyi tetiklediğine yönelik pek çok örnek bulunmaktadır. Galilei'nin pandül ile ilgili buluşunun kökeninde ticarî faaliyetlerin gelişmesine katkı sağlayan orta çağ saatlerinin bulunduğu, Kopernik, Brahe ve Kepler'in çalışmalarının kökeninde de doğayı anlama ve açıklama çabaları ile birlikte denizcilik ve takvim yapımı gibi pratik ekonomiye katkı sağlayan etkinliklerin yer aldığı söylenebilir. Teleskop ile mikroskobun ortaya çıkışında, özellikle Hollanda'da gelişmiş olan gözlük üretimi etkili olmuşken; Almanya, Macaristan ve Hollanda'da maden endüstrisinin ortaya koyduğu ihtiyaçlar da hava pompası, termometre ve barometre gibi araçların ortaya çıkmasını sağlayan birçok deneylere yol açmıştır. Pompa ve su tulumbalarının yaygın kullanımı Harvey'in kan dolaşımı ile ilgili araştırmalarını etkilemiş, ayrıca 1712'de Newcomen'in buhar makinesinin icadına yol açmıştır (Yıldırım, 2011:116-117). O dönemde yayınlanan *Ansiklopedi*'nin de endüstriyel makineler ve yöntemler hakkında bilgi vermesi, endüstri-bilim ilişkisine önemli bir örnek oluşturmaktadır (Rousseau, 1972:153).

Burjuvazi, ekonomik ve politik güç kazanarak toplumsal yapıyı dönüştürürken epistemik cemaatleri de kendi sınıfsal çıkarları doğrultusunda şekillendirmiştir. Bu durum, Kraliyet Derneği (1660) ile Paris Bilimler Akademisi (1666) örneklerinde görülebilir. Nitekim bu iki cemaatte yapılan çalışmaların, Burjuvazi'nin sınıfsal çıkarlarına hizmet ettiği anlaşılmaktadır. Örneğin Kraliyet Derneği'nde² yapılan çalışmalara bakıldığında, burada "barutun etkisinin artırılması, mermilerin ve top güllerinin uçuş mesafesi, silahların geri tepmesi ve metallerin kalıba dökülerek biçimlendirilmesi" gibi askerî tekniği ilgilendiren çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Lenihan, 1999:124-125). Dernekte, sivil alana yönelik ihtiyaçları karşılamak üzere ise alafranga tuvaletten, yaylı saatlere, hava pompasından, gelişmiş teleskoplara kadar pratik kullanımı olan birçok âlet icat edilmiştir. Ayrıca, ekonomik gelişmelere uygun olarak derneğin üyelerinden William Petty'nin öncülüğünde "politik aritmetik" alanı altında ekonominin istatistiksel analizleri ya da daha mikro planda şehir istatistikleri (örneğin, Londra şehrine ilişkin istatistikler) de çalışılmış ve ilk yaşam sigortası tablolarının temeli atılmıştır (Zelyüt, 2010:51-52). Paris Bilimler Akademisi'nde ise, "hidrolik ve pompa tekniği, atış tekniği ve gemicilik, meslekî alet ve makinelerin geliştirilmesi" gibi teknik konular çalışılmıştır (Tez, 1995:141). Dolayısıyla, bu iki bilim cemaatinin, araştırmalarında, burjuvazinin askerî ve sivil ihtiyaçlarına hizmet edecek teknik konulara ağırlık verdikleri anlaşılmaktadır. Nitekim Horkheimer ve Adorno (2014:14-15), ekonomik üretkenliğin artışının teknik ayağa ve onun kontrolünü elinde tutan sosyal gruplara ölçsüz bir üstünlük sağladığını dile getirmektedir. Bu bağlamda, Batı'da Modern Bilim'in ortaya çıkmasının ardından epistemik cemaatlerin de bilgi üretiminde daha çok teknolojik konulara odaklandıkları söylenebilir.

Görüldüğü gibi, Epistemik Aydınlanma, ticâret burjuvazisinin geliştiği Rönesans ve Reform süreçlerinin bir ürünü ve devamı olup Batı'da altyapıda meydana gelen bir devrim sonucu yaygınlaşmıştır. Nitekim altyapının değişmesi sonucunda, Feodalite tasfiye olmuş ve burjuvazi iktidara gelmiştir. Dolayısıyla üstyapı kurumları da burjuvazinin sınıfsal çıkarlarına göre şekillenmeye başlamıştır. Bir başka deyişle, Batı'da, üretim ilişkilerinin, yani altyapının süreç içerisinde değişmesi, ekonomik gücü eline geçiren burjuvazinin iktidara gelmesine neden olmuştur. Bu durum sonucunda, toplumsal üstyapı da burjuvazinin sınıfsal çıkarları doğrultusunda gelişmeye başlamıştır. Bu dönemde, bir üstyapı kurumu olan episteme de ekonomik yapıya bağlı olarak değişmiştir. Nitekim burjuvazi, sınıfsal çıkarları ekonomik gücünün gelişmesine bağlı olduğundan bu gücü artıracak bilimsel ve teknolojik çabaları desteklemiştir. Böylece deney, gözlem ve matematiğin bilgi üretimindeki ve denetimindeki rolü artmıştır.

Bilgi üretim ve dönüşüm süreçlerinin doğasının değişmesi ile ortaya çıkan Epistemik Aydınlanma'nın Felsefe'de ve Bilim'de [Doğa Araştırmaları'nda (Doğa Felsefesi'nde)] iki yönlü geliştiği söylenebilir. Felsefe'de, Kartezyen teorinin ortaya çıkmasıyla, fizik ile metafizik birbirinden ayrılmıştır. Fizik ile metafiziğin birbirinden ayrılmasıyla da bilgi, Kilise'nin ve Aristotelesçiliğin tekelinden çıkmıştır (Tekeli ve İlkin, 1999:48). Aynı dönemde; Doğu'da, fizik ile metafiziğin karşılığı olan hikmet (felsefe ve doğa araştırmaları) ile şeriat (dinsel bilgi) birbirinden ayrılmamış ve bilgi üretiminde şeriat, hikmeti kontrolü altında tutmuştur. Dolayısıyla naklî bilgi, akla ve doğaya ilişkin bilgi üretiminin sınırlarını çizip standartlarını belirlediğinden Batı'daki sürecin aksine bilgi özgürleşmemiştir (Demir,

² Bu derneğin tam adı Royal Society of London For the Promotion of Natural Knowledge (Doğa Bilgisinin İlerletilmesi Amaçlı Londra Kraliyet Derneği) olup, adının da işaret ettiği üzere doğanın bilinmesine, deşifre edilmesine öncülük etmek ve doğaya ilişkin bilgiyi artırarak kullanıma sunmak amacıyla organize olmuştur (Zelyüt, 2010:51).

2018:359). Nitekim Batı'da, bilimde/doğa felsefesinde (doğa araştırmalarında), deney ve gözlem ile tümevarımın birlikte kullanılmasıyla, modern bilimsel yöntemin doğduğu söylenebilir. Dolayısıyla, bu sürecin Batı'da Klasik Episteme'nin tasfiyesine ve Modern Episteme'nin ortaya çıkmasına yol açtığı, bir başka deyişle modern felsefe ile modern bilimin bir araya gelmesiyle, Modern Bilgi Paradigması'nın oluştuğu ve bu sürecin de Klasik Bilgi Paradigması'nı tasfiye ettiği düşünülebilir.

Batı'da, Modern Bilgi Paradigması'nın oluşumuna giden süreçte ilk olarak Yeni Rasyonalizm (Yeni Akılcılık)'in doğduğu anlaşılmaktadır. Nitekim çalışmamızda da Yeni Rasyonalizm, "XVII. yüzyıl rasyonalizmi" olarak ele alınmıştır. Bu rasyonalizm, Kartezyen teorinin öngördüğu şekilde fizik ve metafiziğin kesin olarak ayrıldığı ve doğaya ilişkin bilgiye matematik ve fizikle ulaşılabileceğini öngören bir rasyonalizm anlayışıdır. Dolayısıyla Yeni Rasyonalizm'de, rasyonel bilginin üretilmesinde, matematiksel yöntem (mantıksal kıyas yerine matematiksel ölçüm yöntemi) temel alınmıştır. Bu süreçte, Modern Bilimsel Yöntem (Baconist Yöntem) de doğmuştur. Mokyr'nin (2010:67) de değindiği üzere bu yöntem, Bacon'un "doğayı kontrol etmek için doğayı anlama fikrinin" pratik karşılığı olan yararlı/işer yarar bilgiyi yeniden üreterek sürekli hâle getirme çabasıyla da ilişkilendirilebilir. Böylece, Batı'da, Yeni Rasyonalizm ve Ampirizm anlayışları birleşerek Modern Bilgi Paradigması'nı ortaya çıkarmıştır.

Açıklamalarımızdan anlaşılacağı üzere, Modern Bilgi Paradigması'nın ortaya çıkışı, Klasik Bilgi Paradigması'nın tasfiyesine neden olmuştur. Tüm bu gelişmelerin sonucunda, Batı'da *Rasyonel-Deneysel Bilim Çağı*'nın doğduğu, dolayısıyla Epistemik Aydınlanma'nın Modern Bilgi'yi/Modern Bilgi Paradigması'nı ortaya çıkaran bir süreç olarak şekillendiği söylenebilir.

Epistemik Devrimler

Bir önceki bölümde, Epistemik Aydınlanma'nın Rasyonel-Deneysel Bilim Çağı'nı nasıl açtığı tartışılmıştır. Bu bölümde de Epistemik Aydınlanma'nın epistemik üstyapıyı değıştirmesi sonucu Modern Episteme'nin süreç içerisinde Modern Bilim Paradigması'nı ortaya çıkaran devrimci etkisi ele alınacaktır. Böylece Batı'da; özellikle Astronomi, Coğrafya, Fizik ve Biyoloji'de gerçekleşen epistemik devrimlerin klasik bilgi paradigmasını nasıl dönüştürdüğu açıklığa kavuşturulabilecektir.

Batı'da meydana gelen epistemik dönüşümün öne çıkan belli başlı isimleri arasında Kopernik, Varenius, Newton ve Linnaeus sayılabilir (Tekeli ve İlkin, 1999:47). Bu noktada, Rasyonel-Deneysel Bilim Çağı'nın ortaya çıkmasında, bu isimlerin paradigmatic eserleri önem taşımakla birlikte, son tahlilde Modern Bilim'in ortaya çıkışının; öznel değil, altyapı-üstyapı ilişkileri ile şekillenen nesnel bir sürece bağlı olduğu vurgulanmalıdır.

Klasik Bilim karşısında, ilk öncü devrimsel gelişmenin, XVI. yüzyılda Astronomi'de ortaya çıktığı söylenebilir. Nitekim Kopernik (1473-1543)'in *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (Gök cisimlerinin Dönüşleri Üzerine: 1543) adlı eserinde, Modern Astronomi'nin en temel önermesi ortaya konmuştur: "(...) Bütün gök çemberleri sanki o hepsinin ortasındaymış gibi Güneş'in çevresinde dönerler; bunun için evrenin merkezi Güneş'in yakınındadır" (Copernicus, 2013: 8). Bu önerme ile insan Dünya'nın merkezinde olmaktan ve Evren onun etrafında düzenlenmiş olmaktan çıkmıştır (Acot, 2005: 40). Daha sonra; coğrafya, fizik ve biyolojideki devrimsel gelişmeler de Kopernik'in Batlamyus Astronomisi'ni ters yüz eden açıklamasını takip etmiştir. Nitekim XVII. yüzyılda, Varenius (1622-1650)'un *Geographia Generalis* (Genel Coğrafya: 1650) adlı eserinde; keşfedilen Fiziksel Dünya'nın betimlemesi Kopernik-Kepler astronomisinin Evren betimlemesi ile uyumlu olarak ele

alınmıştır. Böylece coğrafya, söylencelere dayanan ve kendisi de söylenceler ve efsaneler üreten bir alan olmaktan çıkmaya başlamıştır. Bu noktada, modern coğrafyanın betimsel kısmına duyulan ilgiyi besleyen nedenlerin başında sömürgecilik olduğu vurgulanmalıdır. Nitekim Richard Hakluyt'un (1552-1616) tüm İngiliz keşiflerini bir araya toplayan ve yeni kolonileri teşvik eden *The Principal Navigations, Voyages, Traffiques and Discoveries of the English Nation* adlı eseri, sömürgecilik anlayışının dikkat çekici bir örneği olarak görülebilir. Dolayısıyla başlangıçta sadece dünyadaki yerleşim yerleri, limanlar, dağlar, nehirler gibi konulara odaklanan coğrafya; süreç içerisinde giderek iklim, nüfus, madenler gibi üretim ilişkilerini ilgilendiren konuları da kapsamına almaya başlamıştır. Böylece, Modern Coğrafya, ayrı bir bilim dalı olarak gündelik yaşam ve coğrafi çevre arasındaki ilişkileri öne çıkarmaya başlamıştır (Topdemir, 2014: 88). XVII. yüzyılın ikinci yarısında ise Fizik'te devrimci bir gelişmenin meydana geldiği görülmektedir. Bu gelişme, Newton (1643-1727)'un, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Doğa Felsefesi'nin Matematiksel İlkeleri: 1687) adlı eserinde kalkülüs (matematiksel analiz) yöntemiyle Genel Çekim Yasası'nın açıklanmasıyla kendisini göstermiştir. Böylece Modern Fizik'in epistemik çerçevesinin belirginleştiği, bu durumun da Bilim Tarihi açısından bir tarihsel dönüm noktasına işaret ettiği düşünülebilir. Biyoloji'de ise Linneaus (1707-1778)'un *Systema Naturae* (Doğa Sistemi: 1735) adlı eseri, insanı sıradan bir biyolojik tür olarak tanımlayarak onu "üstün varlık (eşref-i mahlukât)" olmaktan çıkarmıştır. Dolayısıyla, Modern Biyoloji'nin, "türlerin zaferini" ilan ettiği söylenebilir (Tekeli ve İlkin: 47-51).

Görüldüğü gibi; Batı'da ilk olarak, XVI. yüzyılda, Kopernik'in Güneş Merkezli Evren Modeli, Batlamyus'un Yer Merkezli Evren Modeli'ni tartışmaya açmıştır. Daha sonra, Kepler ve Galilei tarafından yapılan gözlemler ile Modern Astronomi, Klasik Astronomi Paradigması (Hristiyanî-Aristotelesçi Evren Modeli) karşısında güç kazanmıştır. Bu durum, bu yüzyılda, Rasyonel-Deneysel Bilim Anlayışı'nın temellerinin atılmasını sağlamıştır. Rasyonel-Deneysel Bilim Anlayışı, astronomi ile sınırlı kalmamış; Newton'un, özellikle Kepler ve Galilei'nin matematik, mekanik, statik ve dinamik alanlarındaki çalışmalarından sonuçlar çıkardığı bir süreçle de biçimlenmiştir (Engels, 2014: 214). Ayrıca, XVII. yüzyılda, Batı Bilimi'ndeki değişim ve dönüşüm süreci; Modern Coğrafya, Modern Fizik ve Modern Biyoloji'nin epistemik çerçevesini de belirlemiştir. Bu yüzyılda, Rasyonel-Deneysel Bilim Anlayışı, bilim akademilerinde kurumsallaşmıştır. Bu gelişme, Modern Bilim Cemaati'nin Doğuşu olarak nitelenebilir.

Sonuç

Epistemik Aydınlanma ve Bilim Devrimi'nin, Batı'da ekonomik ve toplumsal gelişmenin bir sonucu olarak aşağıdan yukarıya doğru, altyapının üst yapıyı değiştirmesi sonucu gerçekleşen bir epistemik dönüşüm süreci ile ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Bu dönüşüm, Klasik Bilgi Paradigma'sını temsil eden Aristoteles Felsefesi ve Fiziği ile İncil Müfredatı'nı içeren epistemik anlayıştan Modern Bilgi Paradigması'na, yani deney-gözlem ve tümevarım ile matematiksel aklı içeren epistemik anlayışa geçilmesi ile mümkün olabilmiştir. Bu süreçte, doğaya ait bilgi üretim sürecinde, yöntem olarak felsefi akıl yürütmenin (mantığın) yerini hesaplama ve ölçüm (matematik) almaya başlamıştır. Böylece Batı Bilim Tarihi'nde Skolastik Bilim Çağı kapanarak Rasyonel-Deneysel Bilim Çağı açılmıştır.

Batı'da Skolastik Bilim Çağı'nın kapanmasıyla ortaya çıkan Epistemik Aydınlanma, Klasik Bilim'in metafizik görüşlerini Ampirik Akıl Yöntemi ile tasfiye ederek Modern Bilim'i ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla Batı'da Modern Bilim'i, Ampirik Akılcılık'ın

doğurduğu söylenebilir. Son tahlilde, Batı'da meydana gelen Epistemik Aydınlanma'nın, temelinde ekonomik gelişmelerin olduğu toplumsal gelişmelere bağlı olduğu anlaşılmıştır.

Kaynakça

- Acot, P. (2005). *Bilim Tarihi*, Ankara: Dost Kitabevi Yayınları, s. 40.
- Copernicus, N. (2013). *Gökcisimlerinin Dönüşleri Üzerine*, Çev. Saffet Babür, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, s. 8.
- Demir, R. (2018). *Philosophia Ottomanica: Osmanlı Felsefesi*, Ankara: Lotus Yayınevi, s. 359.
- Engels, F. (2014). *Doğanın Diyalektiği*, Ankara: Sol Yayınları, s. 214.
- Horkheimer M., Adorno T.W. (2014). *Aydınlanmanın Diyalektiği: Felsefi Fragmanlar*, İstanbul: Kabalcı Yayıncılık, s. 14-15.
- Lenihan, J. (1999). *Bilim İşbaşı'nda*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, s. 124-125.
- Mokyr, J. (2010). The European Enlightenment and the Origins of Modern Economic Growth. In J. Horn, L. N. Rosenband, & M. R. Smith (Eds.), *Reconceptualizing the Industrial Revolution*, Cambridge: The MIT Press. s. 67.
- Rousseau, P. (1972). *Keşifler ve İcatlar Tarihi*, Milliyet Yayınları, s. 153.
- Tekeli İ., İlkin S. (1999). *Osmanlı İmparatorluğu'nda Eğitim ve Bilgi Üretim Sistemi'nin Oluşumu ve Dönüşümü*, Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi, s. 47-51.
- Tez, Z. (1995). *Doğa Karşısında Pratik ve Teknik Uğraşı*, Ankara: T.C. Kültür Bakanlığı Millî Kütüphane Basımevi, s. 141.
- Topdemir, H.G. (2014). Bilimsel Devrim Yüzyıllarında Coğrafya, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı: 555, s. 88.
- Yıldırım, C. (2011). *Bilim Tarihi*, İstanbul, Remzi Kitabevi, s. 116-117.
- Zelyüt, S. (2010). *Dört Adalı: Hobbes-Locke-Berkeley-Hume*, Ankara: Doğu Batı Yayınları, 2010, s. 51.