

TÜRK BİLİMİNDE KUASİSİMETRİ ÖRNEKLERİ

ARIKAN, Nihat
TÜRKİYE/ТУРЦИЯ

ÖZET

Fen bilimleri alanındaki 1980'li yıllardaki keşifler, tarihsel süreç içerisindeki birçok olguyu anlaşılır hâle getirmiştir. Sırasıyla bu keşifler, tarihsel boyutu pek ön plana yansımada da, 1980'de fraktal (fractal) geometrinin keşfi, ikinci olarak, net bir tarihsel boyutu olan, 1982'de kuasikristallerin (Quasicrystals) keşfi, ve son olarak, yine net bir tarihsel boyuta sahip olan, 1985'te Kırmızı-Dev yıldızlarda Karbon-60 (C 60) yapısının keşfi olmuştur. Özellikle son iki keşfin tarihsel alt yapıları açısından, rönesans Avrupası'ndan eski Yunan'da Archimedes'e ve de Babil'e kadar uzandığı bilinmektedir. Her üç keşfinde ortaya konulan yapılarda yüksek dereceli simetri özelliklerine rastlanır. Bu simetrik yapılardan Karbon 60 simetrik yapısı, Kırşehir Cacabey Medresesi'nin taç kapısında tespit edilmiştir. kuasisimetrik yapının da 17. yüzyıl Türk mimarları tarafından bilindiği İstanbul Sultan Ahmet caminin batı kapısındaki motiflerde ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada, Kırşehir Cacabey Medresesi taç kapısında mevcut, onlu yıldız (onlu madalyon), diye adlandırılan ve ardışık bir şekilde bir birini tekrar eden 125 cm eninde ve 105 cm boyunda simetrik bir yapı (kabartma motif) tespit edilmiş, öncelikle bu yapı resimlenerek bir dizi çözümleme aşamasına alınmıştır. Ancak yapının tam orta kısmı sökülmüş ve kaybolmuş olduğundan, çözümlemeye bu yapıya benzer diğer tarihî yapıtlar (motifler) dahil edilmiştir. Sonuçta bu yapının bir Kuasisimetri özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Kuasisimetri matematiksel olarak da, 20 yüzölçümü (20 tane eş kenar üçgenden oluşan) katı bir cisim olan icosahedron yapı olduğu ve tarihsel süreçleri de burada tartışılmaktadır. Bunlara ek olarak, genellikle bitkiler ve çiçeklerde görülen Kuasisimetri örnekleri de burada sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuasisimetri, karbon 60, fraktal geometri, Cacabey, medrese.

ABSTRACT

The Quasisymmetry Patterns in Turkish Science

The discoveries on science section in 1980's have brought some events more understandable in the historical process. These discoveries that not reflected in the first priority in the historical process are in order: The discovery of Fractal geometry in 1980, the second one which is definitely has historical period is the discovery of quasicrystals in 1982 and the last one that has known historical process is carbon 60 discovery in 1985 in the huge red –giant stars. Particularly the last two discovery relays from the renaissance and old Greek Archimedes and extends to the Babel. The main common features of three building discoveries have similar high degree symmetries. This symmetric carbon 60 structure has been found in the crest of Kırşehir Cacabey madrasah. Quasisymmetry structure has been known by Turkish architects since 17th century. The Quasisymmetry has been seen on west door with the elegant motives in Istanbul Sultan Ahmet's mosque.

In these study ten stars that fallows each other consecutive with size 105 cm length and 90 cm long are present in the crest of Kırşehir Cacabey Madrasah has been found. This building has been illustrated and illustrations are under the process in order to reach the result. Unfortunately the centre of this structure has been damaged that's why it is not possible to study on it effectively for the time being. As a result the Quasisymmetry has been found. The quasisymmetry which has 20 equilateral triangles that also discussed in this study. In addition to the above studies the samples of quasisymmetry can be seen on the plants as well.

Key Words: Quassimmetry, carbon 60, fractal geomety, Cacabey, madrasah.

Giriş

Kırşehir, Oğuz Türkleri'nin 1050 yıllarındaki Anadolu'ya gelmeleri sırasında, Türkler tarafından Bizanslılar'dan alınmış olduğu bilinmektedir. Fakat şehirdeki yapıların tarihleri daha sonraki, yani şehrin Türkler' in eline geçmesinden iki yüz yıl sonraki devirlere aittir (Ruben, 1947). Bu abide yapılar Cengiz Han'dan sonra, yani onun torunları tarafından Moğolların Anadolu Selçukluları'na karşı kazandıkları zaferden (1244) bu tarafa yapıldığı bilinmektedir (Tarım, 1938). Bu abide yapılar arasında en çok dikkati çekenlerden biri Caca Bey Medresesi'dir. Caca Bey Medresesi

ve Türbesi 1272 de (Hicri 671) Kılıç Arslan oğlu Gıyasüddin Keyhüsrev zamanında Kırşehir Valisi Caca Bey ve belki de onun oğlu Nureddin Cibril tarafından Kırşehir’de yaptırılmıştır (Tarım, 1948).

Şu anda Cami olarak kullanılan yapının İç kısmında ve üzeri sonradan camla kapatılan yarı açık kubbenin tam altında mevcut olası bir gündüz gözlem kuyusu vardır (Sayılı ve Ruben, 1947). Ayrıca yapının iç kısmına girildiğinde Mihrabın birkaç metre gerisinde, sağlı sollu olmak üzere iki mermer sütun vardı. Bu sütunların Gürcü kiliselerinden etkilenilerek yapılmış olması (Diez, 1947), Hindistan kökenli sütunlarla ilgili olması (Ruben, 1947), ya da gezegen hareketlerini yansıtmış olabileceği (Arıkan, 2003) yönünde görüşler etkilidir. Mihrabın ise ilk bakışta sonradan yapıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca yapının güney batı köşesinde, şu anda minare olarak kullanılan, bir kule vardır. Kule hakkında minare olmayıp bir gözlem kulesi olabileceğine yönelik bazı söylentiler mevcuttur. Ancak bu söylentilerin bilimsel bir dayanağı bulunmamaktadır. Medresenin dış kısmında dikkati çeken birtakım Selçuklu mimarisine ait özel ve genel motifler mevcuttur. Yapıyı cephe kısmını üçe bölecek olursak, sol kısımda esas türbe, sağda penceresiz düz bir duvar, ortada ise taç kapı göze çarpar. Taç kapı üzerinde medresenin kitabesiyle birlikte birçok Selçuklu dönemine ait motifler ve kabartmalar göze çarpmaktadır. Özellikle kuzey-batı, kuzey-doğu ve batı duvarındaki sütunların 13. yüzyıla ait ilkel roketlerle olan benzerliği (Arıkan, 2005) dikkate değer niteliktedir.

Medresenin girişinde taç kapısının solunda yerden yaklaşık 2,5 metre yükseklikteki bir kırıklı çizgilerden oluşmuş simetrik şekillerin sistematik yapıları incelenmiştir. Bu şekillerin sanat, mimari, yaşayan doğa ve matematik kuralları ilgili olduğudur. Bu çalışma tüm bunları içeren **kuasisimetrisinin** bir örneğini sunmaktadır.

Kusikristaller ve Kuasisimetri

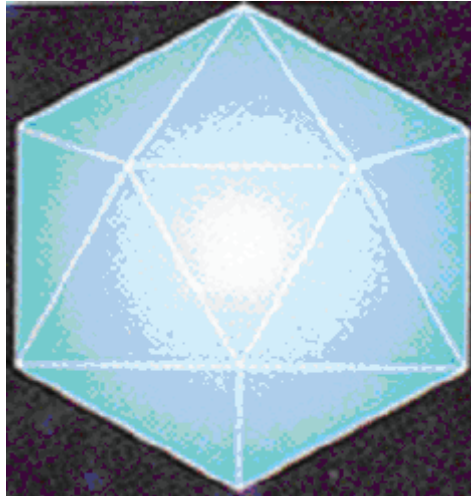
Kristaller gizemli ve büyüleyici yapılarından dolayı insanın hep ilgisini çekmiştir. Her kristal yapının bir birim hücresi vardır. Birim hücre en basit kristalde tek atomla temsil edilebilirken, kompleks moleküllerde binlerce atomdan oluşabilir. Birim hücreyi herhangi bir yönde ötelediğimizde kristal yapısında bir değişme olmamalıdır. Bu öteleme simetrisi olarak bilinmektedir. Genellikle klasik kristalografide öteleme simetrisine rastlanmaktadır. Öte yandan birim hücreyi bir eksen etrafında belirli bir açı kadar döndürdüğümüzde kristalde bir değişme olmuyorsa, bu tür simetri de nokta grup simetrisidir. Bu dönme açısı $\frac{2\pi}{n}$ olarak gösterilir. Burada n sayısı, 2, 3, 4 ve 6 olduğunda nacak nokta grup simetrisi ile öteleme simetrisi uyum içinde olur. Öteleme simetrisi ile nokta grup simetrisinin

uyum içinde olmadığı bir durum **kuasikristallaerdir**. Kuasikristaller, 5, 8, 10 veya 12'li simetri eksenleri göstermektedir (Erbudak, 2007). Bu durum klasik Kristalografide yasak simetri olarak bilinir ve tarihsel boyutu Osmanlı (Lutz, 1986), Selçuklu ve Babil'e kadar uzanmaktadır (Wilson, 2002/2003). Kuasikristallerin atomik dağılımları, döşeme ve kaplama taşı, diye adlandırılan karmaşık düzenekler aracılığı ile tanımlanabilir (Erbudak, 2007; Sancak, Arık, 2003).

1984'te İsraili Profesör Dan Shechtman ve onun başkanlığını yaptığı bir çalışma grubu (National Institute for Standards and Technology, NIST), daha sonra adı kuasikristal, diye bilinecek olan $Al_{86}Mn_{14}$ bileşiğinin metal alaşımını elde ettiler (Shechtman, 1984). Bu alaşımlar saniyede 10^6 K (Kelvin) hızla eriyik hâlden süper soğutmayla şekillenmişlerdir. Böylelikle düzenli İcosahedral yapısı içerisinde şekillenen numunenin içindeki atomlar formlanmaktadır. İcosahedral ise yirmi eşkenar üçgenin bir araya gelmesiyle oluşturulmuş bir sistemdir (Şekil 1).

Kuasikristal Tipleri:

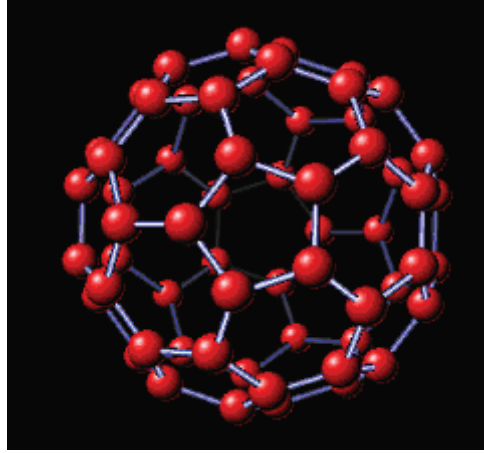
- 8'li dönü simetrisiyle ortagonal kuasikristal
- 10'lu dönü simetrisiyle decagonal kuasikristal
- 12'li dönü simetrisiyle dodecagonal kuasikristal
- İcosahedral kuasikristal (üç boyutlu)
- Kırk simetri ile icosahedral kuasikristal ($Cd_{5.7}Yb$)



Şekil 1: Bir icosahedralın görünümü.

Karbon 60

Yukarıdaki şekil 1’de görülen icosahedralin bütün köşelerini kırtığımızda, icosahedral tamamen truncated icosahedron’a dönüşecektir (şekil 2). Matematiksel adı truncated icosahedron olan sisteme baktığımızda karşımıza Karbon 60 yapısının aynısı olduğunu görmekteyiz. Horald Kroto, Robert Curl, ve Richard Smalley (1985), 1996 Nobel Kimya ödülü aldıkları çalışma, karbon elementinin Çok durağan bir küre formunda olabileceğini tamamen beklenmeyen bir keşifle “*kırmızı dev yıldızlarda*”(güneşimizin yaklaşık beş milyar yıl sonraki hâli) gerçekleştirdiler. Bu yeni karbon küreleri “*Fullerene*” olarak ta adlandırdılar. Karbon 60, 12 beşgen (pentagon) ve 20 altıgen (hegzagon) den oluşmuş ve 60 karbon atomundan oluşan bir moleküldür. Bu şekil bir futbol topuna benzer; beşgen ve altıgenlerden oluşan bu sistemin toplam 60 köşesi ve 60 tane de noktası vardır. Her bir köşeye birer karbon atomu konduğunda, Karbon 60 oluşmaktadır. Hem kuasikristaller hem de karbon 60 fraktal özellik göstermektedir.



Şekil 2: Karbon 60 molekülü ve Truncated icosahedron.

Fraktal Yapılar

Matematikçi Benoit Mandelbrot tarafından üretilmiş bir terim. Latince “kırıklı” anlamında gelen fractus’tan türetilmiş. Matematiksel denklemlerin sonucunda bilgisayar tarafından çizilen muhteşem tasarımlardır. Fraktal geometri modern bilimini, özellikle kaos biliminin önemli ilgi alanlarından birini oluşturur. Fraktal geometri ancak bilgisayarlar yardımıyla gerçekleştirilebilen matematiksel iterasyonlar (tekrarlar) sayesinde, oldukça zengin grafik görüntüler elde edilebilmesini sağlamaktadır. Bu şekiller ayrıca, doğadaki birçok oluşumun izlediği kuralları da izlemektedir

(kabuklu deniz canlılarından olan *Natilus macromphalus* da olduğu gibi, ağaçların yaprakları, yeryüzü şekilleri gibi). Gerek kuasikristaller gerekse karbon 60 fraktal özellik göstermektedir.

Bulgular ve Yorumları

Medresenin girişinde taç kapısının solunda yerden yaklaşık 3 metre yükseklikteki kırıklı çizgilerden oluşmuş simetrik şekil mevcuttur (şekil 3a ve şekil 3b). Yine taç kapıda ve yerden 3,0 metre yükseklikte iki küre mevcuttur (Şekil 4). Hem kırık çizgilerden oluşmuş simetrik şeklin, hem de kürelerin resimleri çekilmiş ve bir dizi çözümleme aşamasına alınmıştır. Adı geçen bu şeklin zaman içerisinde yıpranması ve tam orta kısmının sökülmesi yapı analizini bir miktar zorlaştırmıştır. Ancak şekil 5'ten de görüleceği gibi onlu madalyon (Demiriz, 2000, s. 373) olarak bilinen birbirine bağlı motifler sayesinde bu simetrik şekilleri çözmek daha da kolay olmuştur. Dolayısıyla bu şekiller üzerinde ve bu şekillere benzer diğer motifler üzerinden çözümlemeye devam edilmiştir.



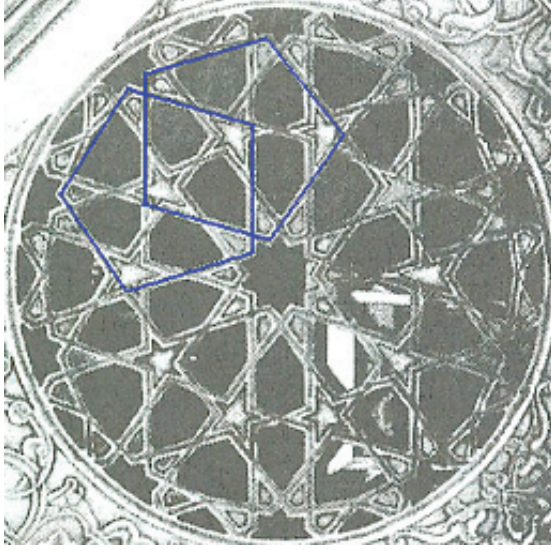
Şekil 3: a) Kırşehir Caca Bey Medresesi taç kapısından geometrik süslemeler.



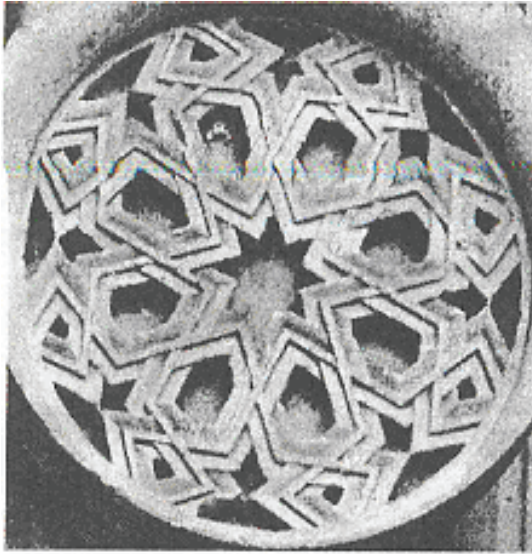
Şekil 3: b) Kırşehir Caca Bey Medresesi taç kapısından geometrik süslemelerin bir ayrıntı madalyon görünümü.



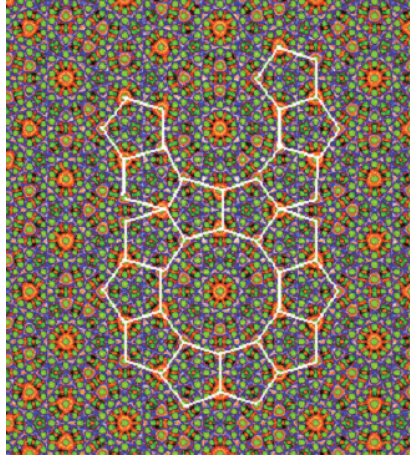
Şekil 4: Kırşehir Caca Bey Medresesi taç kapısından küreler.



Şekil 5: Onlu madalyon (İstanbul Kılıç Ali Paşa Camii mermer mimberinden, Demiriz, 2000)



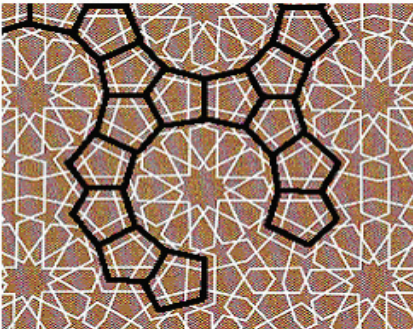
Şekil 6: Sekizli madalyon (Divriği Darüşşifa Portalde taş kabartma madalyon, Demiriz, 2000).



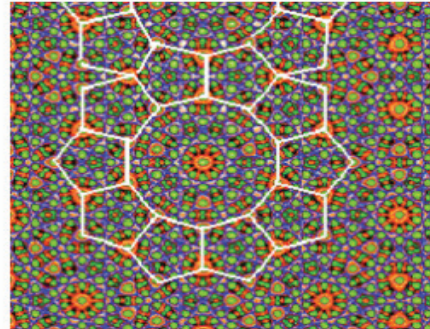
Şekil 7: Bilgisayar Simülasyonu ile kuazikristaller (Gallery of Eric J. Heller’den alınmıştır.)

Şekil 3’te görülen küre bir sekizli madalyonun üç boyutlu örneği olabileceği üzerinde durulmaktadır. Bakınız şekil 6’da, sekizli madalyon verilmiştir. Şekil 3a ve ayrıntısı şekil 3b’de verilen Cacabey Medresesindeki geometrik şekiller ise birer onlu madalyon (Şekil 5) olarak değerlendirilmiş. Bu onlu madalyon kuazikristallerin bilgisayar simülasyonları ile kıyaslanmıştır (şekil 7). Yine şekil 7’de verilen kuasikristallerin bilgisayar simülasyon görüntüsü (onlu madalyonlar içeren) diğer bir onikili bir madalyonla birlikte karşılaştırması şekil 8’de sunulmuştur.

Kuasisimetriyi, sadece sanat eserleri ve matematik kuralları ile ilgili durumlarda değil, yaşayan doğada da görmek mümkündür. Yaban çiçeği ve bütün çiçeklerinde olduğu gibi.



(Demiriz, 2000)



(Gallery of Eric J. Heller den alınmıştır)

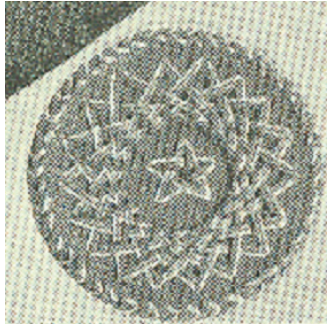
Şekil 8: Onikili madalyon ve Kuazikristallerin bilgisayar simülasyon görüntülerinin kıyaslanması.

Sonuç

Yıldız ve yıldız ağlarının doğu kaynaklı motif ve düzenlemeler olduğu, ilk örneklerinin ise Orta Asya Uygur bölgesindeki Kızıl'daki mağara resimlerinde görüldüğü, inanç olarak Taoizme bağlanabileceğini ve sonsuzluğun kainatın ve de Tanrısal sıfatları simgelediği vurgulanmaktadır (Karamağralı,1992, s. 60). Bütün bu simgesel anlamlar, motiflerle doğrudan verilmek istenen mesajların soyut şekilde geometrik tasarımlarla da verilebileceği söylene de, motiflerdeki ahenk ve düzenin kozmik evren kavramını simgelemesi en çok kabul edilendir (Ögel, 1986, s. 93; Özbek, 2002, s. 561). Erken dönem Anadolu Türk sanatındaki geometrik düzenlemelerin kaynak bölgesi Azerbaycan'dır (Mülayim, 1982s:93).

Hem kuasikristaller, hem de Karbon 60 gibi yapılar fraktal özellik gösterirler. Bununla beraber, gökyüzündeki yıldız dağılımları, denizlerin karayla birleştiği sahil şeritleri, salyangoz kabukları, birçok bitki ve böceklerin sırt desenleri de fraktal yapı arz ederler. Fraktal özellikleri temel düşünce olarak göz önüne alındığında, süsleme sanatında kullanılan kaplama motiflerin yıldızlarla olan benzerliği de birleştirilerek, göksel birer olgu olmasının yanı sıra, tabiattan da esinlenerek oluşturulmuş olabileceği burada ortaya konulmaktadır.

Bu araştırmada, sekizli, onlu ve onikili madalyonların kökeni Orta Asya olup, sonraki adımları Ön Asya, sonra Mısır, Kuzey Afrika ve sonuçta İspanya olduğu anlaşılmıştır. Bu madalyonları takip etmemiz bizi literatürde rastlayamadığımız İspanya'daki Türk izlerini bize sunmaktadır. İspanya'daki diğer bir Türk izi de, Kadiriye Tacı ve yıldızıdır (Oğuz, 1980) (şekil 9). Kadiriye tacı ise İspanya'daki birçok eserde mevcuttur (şekil 10). Sonuçta kuazisimetri Orta asya Uygur bölgesinden çıkıp Ön Asya, Kuzey Afrika ve İspanya'ya giden bir coğrafyada rastlamak mümkündür.



Şekil 9: Kadiriye Tacı ve Yıldızı.



Şekil 10: Onbeşinci Akdeniz oyunları amblemi (Almera-İspanya, 2005).

KAYNAKÇA

- Arıkan, N., (2005), Yaşayan Roket Modelleri ve Kırşehir Cacabey Örneği. **II. Kırşehir Kültür Araştırmaları Bilgi Şöleni**, 13-14 Ekim 2005' Kırşehir.
- Demiriz Y., (2000). **İslam Sanatında Geometrik Süslemeler**, Lebib Yalkın Yay. A.Ş., İstanbul.
- Diez, E., (1947). "Endosmosen", **Felsefe Arkivi II** s. 222-38, İstanbul.
- Erbudak M.,(2007) Doğal Simetriler ve Kuasikristallerin Atom Yapıları. <http://nucleus.istanbul.edu.tr/~cfe/birinci/mak2/index.html>.
- Karamağralı B., (1992), **Ahlat Mezartaşları**, Kültür Bakanlığı Yayınları, Sanat Tarihi Dizisi:19 s. 60.
- Kroto, H. W., Curl, R. F., & Smalley, R. E.,(1985), C60: Buckminsterfullerene **Nature**, 318, 162-163.
- Lutz D.,(1996), Putting Quasicrystal to Work **The Industrial Physicist**, Vol: 2, Issue 4.
- Mülayim S., (1986), **Anadolu Türk Sanatında Geometrik Süslemeler, Selçuklu Çağı**. Kültür Bakanlığı Yayınları Ankara.
- OĞUZ, B.,(1980), **Türkiye Halkının Kültür Kökenleri 2, Teknikleri-Müesseseleri-İnanç ve Adetleri, Tarım-Hayvancılık-Meteoroloji**, İstanbul Matbaası.
- Ögel, S.,(1986) **Anadolu Selçuklu Sanatı Üzerine Görüşler**, İstanbul.
- Özbek Y., (2002), **Osmanlı Beyliği Mimarisinde Taş Süsleme (1300-1453)**.

Kültür Bakanlığı Yayınları.

Ruben, W., (1947) “Kırşehir’in Dikkatimizi Çeken San’at Abideleri”, **Belleten**, Cilt XI. Sayı:44, s:603-40.

Sancak M., Arık M., (2003)., New Sets of Pentaplex Tiles, Balkan, **Physics Letters**, 11, 215.

Sayılı, A.ve Ruben, W., (1947), “Türk Tarih Kurumu Adına Kırşehir’de Caca Bey Medresesinde Yapılan Araştırmanın İlk Ön Raporu”, **Belleten C.XI**, Sayı:44, s. 671-81.

Shechtman D., et.al. (1984) “Metalic Phase with Long-Range Orientational Order and No Traslational Symmetry” **Physical Rewiev Letters** 53(20), P:1951-1954.

Tarım, C. H., (1938), **Kırşehir Tarihi**, Kırşehir.

Tarım, C. H., (1948), **Tarihte Kırşehir-Gülşehri Babiler, Ahiler, Bektaşiler**, Halk Evleri Neşriyat.

Wilson N.,(2002/2003), “Quasicrystals and five fold Symmetry” **M_{PHYS} Level Report**.pp. 37-43

<http://www.ast.leeds.ac.uk/~knapp/Nicola.pdf>.

Yudin, Y. Y., and Karygina A.,(2001), “Fractal Images of Quasicrystas as an Example of Penrose Lattice” **Crystallography Reports** Vol: 46, No:6.