

## ESKİ VAN ŞEHİRİ TARİHİ CAMİLERİNDEKİ SÜSLEMELERİN GRUP YAPILARI

**Şenol Kaya**

Vali Mithat Bey Ortaokulu, Matematik Öğretmeni

E-mail: [kayaogretmen@gmail.com](mailto:kayaogretmen@gmail.com)

**Süleyman Ediz**

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Eğitim Fakültesi, Van Yüzüncü  
Yıl Üniversitesi

E-Mail: [suleymanediz@yyu.edu.tr](mailto:suleymanediz@yyu.edu.tr)

### **Özet**

Bu çalışmada eski Van şehrinde yer alan tarihi camilerdeki süsleme ve motiflerin grup yapıları belirlenmiştir. Bu amaçla bu camilerdeki mevcut bütün süsleme ve motifler incelenmiştir. Elde edilen yirmi iki tür süsleme ve motif, ait oldukları gruplara göre sınıflandırılmıştır. Süslemelerin çoğunluğunun üçüncü tür simetri grubuna ait olduğu görülmüştür.

### **Anahtar Sözcükler**

Gruplar , Simetri Grupları , Duvar Kağıdı Grupları , Camii Süslemeleri

## GROUP STRUCTURES OF ORNAMENTS ON HISTORIC MOSQUES IN OLD VAN CITY

### **Abstract**

In this study, the group structures of ornaments and motifs on the historic mosques in the old city of Van have been determined. For this purpose, all the ornaments and motifs on these mosques have been examined. The twenty two kinds of ornaments and motifs obtained are classified according to the groups they belong to. It is seen that the majority of the ornaments belong to the third kind of symmetry group.

### **Key Words**

Groups, Symmetry Groups, Wallpaper Groups, Mosque Ornaments

## 1. GİRİŞ

Matematik sadece fen bilimleri ile ilişkili olan bir bilim dalı değildir. Matematik aynı zamanda birçok sosyal bilimlerde karşılaşılan problemleri ve olguları açıklamakta başvurulan temel bir bilimdir. Matematik bütün sanatları genelleyen bir bilim olarak düşünülebilir (Bixler, 1980)

Doğada, sanatta ve hayatın diğer alanlarında simetrisinin farklı türlerini görebiliriz (Birkhoff, 1933). Özellikle bu simetrilere tarihi camilerin süsleme ve kabartmalarında daha çok rastlarız (Abdullahi ve Embi, 2013).

Genel olarak süslemelerde kullanılan üç farklı simetri vardır. Bunlar eksensel, ötelemeli ve dönme simetrisidir (Spindler, 1994). Bir süslemedeki simetri matematiksel olarak bu simetrisinin grup yapıları oluşturularak karakterize edilebilir (Bixler, 1980). Armstrong'a göre sayılar büyüklüğü, gruplar ise simetriyi ölçer (Armstrong, 1987).

Birbirinden farklı gözükken iki süslemenin simetri grupları aynı olabilir. Literatürde ve tarihi eserlerde bir boyutlu simetrisinin yedi çeşidine, iki boyutlu simetrisinin on yedi farklı çeşidine rastlanmıştır (Speiser, 1923) ve (Clarke ve ark. 2011).

Grup yapıları sadece süslemelerdeki simetrisini ifade etmek için değil, doğada var olan simetrisini de ifade etmek için kullanılan önemli matematiksel yapılardır.

Doğadaki keşfedilen bütün kristallerin grup yapıları Wondratschek ve Müller tarafından bulunmuştur ( Wondratschek ve Müller, 2004)

Doğadaki kimyasal moleküllerin simetrisini ise ( Griffith, 1962) tarafından yapılarak ifade edilmiştir. Washburn ve Crowe'un antropolojistleri için yaptıkları çalışmalarda karşılaştıkları farklı şekillerin simetrisinin analizini yapmışlardır (Washburn ve Crowe, 1988). Holden, sanatta ve doğada karşılaşılan üç boyutlu yüzlerce simetrik şeklin simetrisini bulmuştur. (Holden, 1991)

Grünbaum ve Shephard daha çok matematiksel olarak kapsamlı bir çalışma ile sanatta karşılaşılan simetrisini incelemiştir (Grünbaum ve Shephard, 1987). Yine doğada ve sanatta karşılaşılan üç boyutlu katı cisimlerdeki simetrisinin ayrıntılı matematiksel analizi Bradley ve Crocknell tarafından yapılmıştır (Bradley, Crocknell, 2010). Armstrong, tamamen grup yapılarıyla simetri arasındaki ilişki temelinde hazırladığı kitabında yine doğada ve sanatta karşılaşılan bir çok iki ve üç boyutlu simetrisini karakterize etmiştir (Armstrong, 1988)

İslam sanatında yer alan şekillerdeki simetrisinin incelenmesi ise son 40 yıldır araştırmacıların dikkatini çekmeye başlamıştır. Örneğin Niman ve Norman matematik ve İslam sanatı isimli çalışmalarında konuya giriş yapmışlardır (Niman ve Norman, 1978). Rozsa, İslam sanatındaki simetriyi yine mimari açıdan incelemiştir. Hindistan'daki İslami tarihi eserlerin Öklid geometrisi yardımıyla incelenmesini Young 1995 yılında ele almıştır. Cami içindeki süslemelerin mimari açıdan bir incelemesini Othman ve Zainal Abidin yapmıştır (Othman ve Zainal Abidin, 2011). İslami geometrik şekillerin dizayn sürecinde yer alan temel geometrik oranları ise Dabbour tarafından çalışılmıştır (Dabbour, 2012). Yakın zamanda islami eserlerdeki özellikle de camilerin iç süslemelerinin geometrik analizi için (Abdullahi ve Embi, 2013) ye bakılabilir.

Son olarak, Özgan ve Özkar, iç anadolu bölgesinde yer alan 13. Yüzyıl selçuklu tarihi eserlerinde geometrik süslemeleri mimari açıdan incelemiştir (Özgan ve Özkar, 2107).

Konuyla direkt olarak ilgili olarak, Elhamra Sarayındaki süslemelerin grup yapıları (Perez-Gomez, 1987) ve (Grünbaum, 2006) tarafından incelenmiştir. Necefoğlu, Türk sanatında yüksek simetrisi kristaloğrafik simetrisini incelemiştir (Necefoğlu, 2003). Özdural ise süslemelerdeki simetrisini mimari açıdan incelemiştir (Özdural, 2000). Özkan ve Özkar ise selçuklu mimarisinde oniki yüzlü şekilleri mimari açıdan incelemiştir (Özgan ve Özkar, 2017).

Türkiye’imizde kendi tarihi eserlerimizde yer alan simetrilerin gruplar vasıtasıyla karakterize edilmesine dair literatürde henüz bir çalışmaya rastlanmamıştır. İşte bu açıdan bu çalışma bu boşluğu kapatmak adına önem arz etmektedir.

## 2. GRUPLAR VE SİMETRİ GRUPLARI

Bu bölümde temel grup yapıları ve simetri grupları olarak ta adlandırılan duvar kâğıdı gruplarıyla (wallpaper groups) ilgili temel tanım ve teoremler verilmiştir.

### 2.1. Temel Grup Tanımları

Tanım

2.1.1.  $G$  boş olmayan bir küme olmak üzere  $G \times G \rightarrow G$  ye tanımlı her fonksiyona  $G$  de bir ikili işlem denir (Asar ve ark., 2012)

Tanım 2.1.2. Bir küme ve bu küme üzerinde tanımlı işlemin bir araya gelmesine cebirsel yapı denir (Çevik, 2010)

Tanım 2.1.3.  $G$  boş olmayan bir küme ve  $*$ ,  $G$  de bir ikili işlem olmak üzere,  $(G, *)$  cebirsel yapısı

1- Kapalılık

2-Birleşme

3-Birim eleman

4-Ters Eleman

Özelliklerini sağlıyorsa  $(G, *)$  ikilisine bir grup denir (Terziler ve Öner, 2012)

Tanım 2.1.4. Simetri alma, simetrisi alınan şeklin ile görüntüsü arasında tanımlı birebir ve örten bir fonksiyondur (Yeşilot ve Özavşar, 2012)

Bu tanıma göre yansıma, döndürme ve öteleme bir fonksiyon olarak düşünülebilir.

Tanım 2.1.5. Bir düzgün  $n$ -genin ağırlık merkezi etrafında saat yönünün tersi istikametinde dönme simetrilerinden ve yansıma simetrilerinden oluşan  $2n$

elemanlı küme, fonksiyonların bileşke işlemi altında bir grup oluşturur. Bu gruba dihedral grup denir ve  $D_n$  ile gösterilir (Asar ve Arıkan, 2012).

## 2.2. Simetri (Duvar kağıdı) Grupları

Tanım 2.2.1. Bir kabartmanın veya desenin sahip olduğu simetriler, fonksiyonların bileşke işlemi altında bir grup oluşturur. Bu gruba Kabartma grubu, Duvar Kağıdı grubu (Walpaper Group), Düzlemsel simetri grubu veya düzlemsel kristal grup denir(Fraleigh, 2013). .

Literatürde bir boyutlu süslemelerin farklı yedi grubu olduğu ispatlanmıştır (Spindler, 1994). Aşağıdaki tabloda bu grupların sınıflandırılması gösterilmiştir.

**Tablo 2.1** Bir boyutlu simetriye göre grup türleri

Simetri Grubu	Öteleme	Yatay Yansıma	Dikey Yansıma	Yarım Dönüş	Ötelemeli Yansıma
S <sub>1</sub> G <sub>1</sub>	Var	Yok	Yok	Yok	Yok
S <sub>1</sub> G <sub>2</sub>	Var	Var	Yok	Yok	Yok
S <sub>1</sub> G <sub>3</sub>	Var	Yok	Var	Yok	Yok
S <sub>1</sub> G <sub>4</sub>	Var	Yok	Yok	Var	Yok
S <sub>1</sub> G <sub>5</sub>	Var	Var	Var	Var	Yok
S <sub>1</sub> G <sub>6</sub>	Var	Yok	Yok	Yok	Var
S <sub>1</sub> G <sub>7</sub>	Var	Yok	Var	Var	Var

## 3. ESKİ VAN ŞEHİRİ TARİHİ CAMİLERİ VE BU CAMİLERİN KABARTMALARININ SİMETRİ GRUPLARI

Bu bölümde, eski Van şehrindeki camilerin kısa bir tarihçesi verildikten sonra, bu camilerden hali hazırda elde edilen yirmi iki adet bir boyutlu kabartmanın simetri grupları bulunarak karakterize edilmiştir.

### 3.1. Eski Van Şehri Tarihi Camileri

Aşağıda üzerinde çalışma yapılan tarihi camilerin kısa bir tarihçesi verilmiştir.

#### 3.1.1. Sinaniye Cami ve Kısa Tarihi

Eski Van şehrinin doğusunda Tebrizkapı mahallesinde yer almaktadır. Tebriz Kapı Camii veya Sinaniye Cami olarak da isimlendirilmektedir.

Sinaniye caminin minaresi Anadolu Selçuklu döneminden, cami kısmı ise, Osmanlı döneminden kalmadır. Kitabesi bulunamadığından hangi tarihte inşa edildiği belli değildir. Selçuklu döneminden kalma minaresi kare kaide üstünde silindirik gövdeli biçimde yükselmektedir. Kaide bölümü kesme taştan, gövde kısmı ise tuğladan yapılmıştır. Gövde üzerinde geometrik şeritli bir süsleme dolanmaktadır. Bu şeridin üst ve alt kısımlarında başini olarak isimlendirilen çini tabaklar yer almaktadır. Bu minarenin üst kısmı yıkılmıştır. Sonradan tekrar inşa edilen cami, enine dikdörtgen şeklinde planlı olup, orta bölüm de kubbe, yanlar da ise beşik tonozlarla örülmüştür. Camiye kuzey cepheden açılmış bir giriş kapısından girilmektedir. Caminin iki mihrabı bulunmaktadır ki bunlardan biri son cemaat yerinde, diğeri ise harimde yer almaktadır. Cami ve minare farklı tarihsel dönemlere işaret etmektedir. Yalnız minare, Anadolu Selçuklu devrinden önemli bir kalıntıdır (Van Rehberi, 2016).



**Şekil 3.1** Sinaniye Cami uzaktan görünüş

### 3.1.2. Kaya Çelebi Camisi ve Kısa Tarihi

Eski Van şehrinin Ortakapı olarak adlandırılan mahallesinde surlara yakında bir konumda yer almaktadır. Vakfiyesinde ifade edildiğine göre, cami, Kaya Çelebizade Koçi Bey vasıtasıyla 1660 yılında inşasına başlanılmış, daha sonra Çelebizade Koçi Bey'in idamından sonra Cem Dedeoğlu Mehmet tarafından 1663 yılında, bitirilmiştir. Vakıflar Genel Müdürlüğüne 1993 yılında tadilat çalışmalarından hemen sonra, ibadete uygun hale getirilmiştir. Kuzey batı tarafında caminin minaresi konumlanmıştır. Çift renkte kesme taşlardan yapılmış olan caminin cepheleri, farklı şekillerde pencereler ile zenginleştirilmiştir. Ayrıca kapısı, kuzey tarafın ortasına girişi sağlayan bölüme yerleştirilmiştir. Bu cephede bulunan pencere ve kapılarda değişik tarzda kabartmalar bulunmaktadır. Minaresi, silindirik gövdeli ve kare kaidelidir. Şerefeden sonraki kısım kısa bir petek ile ve bir külahla son bulmaktadır. Osmanlı döneminin önemli tarihi yapılarından birini teşkil etmektedir (Van İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2013)



**Şekil 3.2** Kaya Çelebi Cami uzaktan görünüş



### 3.1.3. Hüsrev Paşa Camisi ve Kısa Tarihi

Bu eser de yine Eski Van ilinin Ortakapı Mahallesi'nde bulunmaktadır. Cami imaret,türbe ve medreseden oluşan külliye bünyesinde yer almaktadır. Cami giriş kapısının üzerindeki kitabeye göre, Van Beylerbeyi Hüsrev Paşa tarafından 1567 yılında yaptırılmıştır. Cami ve etrafında Prof. Dr. A. Uluçam restorasyon ve kazı çalışmalarında bulunmuştur. Harim, kalın duvarların üzerinde kubbe ile örtülmüştür. Caminin duvarlarında taş, kubbede ise tuğla malzeme tercih edilmiştir. İçinde duvarlarının belli bir yüksekliğine kadar kaplanan çiniler günümüze ulaşamamıştır. Kuzey tarafta kemerli bir çukur içinde kapı açılmıştır. Kapının yer aldığı kuzey cephe ve diğer taraflar pencereler ile hareketlendirilmiştir. Minare ve dışında iki farklı renkte taş malzeme kullanılmıştır. İçinde güney cephenin ortasına konumlandırılmış mihrap dikkate şayandır. Kalker taşından yapılan dikdörtgen görünümlü mihrap, üç dilimden oluşan kemerle taçlandırılmıştır. Mihrabın yüzeyinde farklı geometrik kabartmalar yer almaktadır. (Van İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2013).



**Şekil 3.3** Hüsrev Paşa Cami uzaktan görünüş

### 3.2. Eski Van Şehri Tarihi Camilerindeki Mevcut Kabartmalar ve Grup Yapıları

Bu kısımda elde edilen kabartmalardan bu kabartmaların grup yapıları bulunmuştur.



### 3.2.1. Ulu Camii ve Kabartmaları

Bu cami tamamıyla harap olduğundan sadece minaresinde bir kabartmaya rastlanmıştır. Bu kabartma Şekil 3.4 ve Şekil 3.5 de gösterilmiştir.



**Şekil 3.4** Sinaniye Cami minaresindeki kabartmanın uzaktan görünüşü



**Şekil 3.5** Sinaniye Cami minaresindeki kabartmanın yakından görünüşü

Dikkat edilirse bu kabartmada öteleme, yatay yansıma, dikey yansıma, yarım dönüş simetrilerinin varlığı görülür. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre S<sub>1</sub>G<sub>5</sub> grubuna örnektir.

### 3.2.2. Kaya Çelebi Cami Kabartmaları

Bu kısım da Kaya Çelebi Camisinde elde edilen sekiz farklı bir boyutlu kabartma sırasıyla incelenecektir.



**Şekil 3.6** Kaya Çelebi Camisine ait bir kabartma örneği

Dikkat edilirse bu kabartma de farklı üç şerit halinde uzayan kabartma görülür. Bu kabartmalar da aşağıda ayrı ayrı ele alınmıştır.



**Şekil 3.7** Kaya Çelebi Camisi Şekil 3.6 daki birinci kabartma

Şekil 3.7 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve ötelemeli yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_6$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.8** Kaya Çelebi Camisi Şekil 3.6 daki ikinci kabartma

Şekil 3.8 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme, yatay yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_2$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.9** Kaya Çelebi Camisi Şekil 3.6 daki üçüncü kabartma  
Şekil 3.9 dan görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve yarım dönüş simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_4$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.10** Kaya Çelebi Camisi dördüncü kabartma  
Şekil 3.10 dan görüleceği üzere bu şekilde sadece öteleme ve dikey yansıma simetrileri vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.11** Kaya Çelebi Camisi beşinci kabartma

Şekil 3.11 den görüleceği üzere bu şekilde sadece yansımalı öteleme simetrisi yoktur. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_5$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.12** Kaya Çelebi Camisi altıncı kabartma

Şekil 3.12 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve yatay yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_2$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.13** Kaya Çelebi Camisi yedinci kabartma

Şekil 3.13 ten görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.14** Kaya Çelebi Camisi sekizinci kabartma

Şekil 3.14 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve yarım dönüş simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_4$  grubuna örnektir.

### **3.2.3. Hüsrev Paşa Camii Kabartmaları**

Bu kısım da Hüsrev Paşa Camisinden elde edilen on üç farklı kabartma sırasıyla incelenecektir.





**Şekil 3.15** Hüsrev Paşa Camisi birinci kabartma

Şekil 3.15 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve yatay yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_2$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.16** Hüsrev Paşa Camisi ikinci kabartma

Şekil 3.16 dan görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.17** Hüsrev Paşa Camisi üçüncü kabartma

Şekil 3.17 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve ötelemeli yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_6$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.18** Hüsrev Paşa Camisi dördüncü kabartma

Şekil 3.18 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.19** Hüsrev Paşa Camisi beşinci kabartma

Şekil 3.19 dan görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.

Aşağıdaki kabartmalar Hüsrev Paşa Camisine bitişik Halime Hatun Kümbetinden alınmıştır.



**Şekil 3.20** Hüsrev Paşa Camisi altıncı kabartma

Şekil 3.20 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.21** Hüsrev Paşa Camisi yedinci kabartma

Şekil 3.21 den görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.22** Hüsrev Paşa Camisi sekizinci kabartma

Şekil 3.22 ten görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.23** Hüsrev Paşa Camisi dokuzuncu kabartma

Şekil 3.23 ten görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.





**Şekil 3.24** Hüsrev Paşa Camisi onuncu kabartma

Şekil 3.24 ten görüleceği üzere bu şekilde sadece öteleme simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_1$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.25** Hüsrev Paşa Camisi on birinci kabartma

Şekil 3.25 ten görüleceği üzere bu şekilde sadece öteleme simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_1$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.26** Hüsrev Paşa Camisi on ikinci kabartma

Şekil 3.26 dan görüleceği üzere bu şekilde öteleme ve dikey yansıma simetrisi vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_3$  grubuna örnektir.



**Şekil 3.27** Hüseyin Paşa Camisi on üçüncü kabartma

Şekil 3.27 den görüleceği üzere bu şekilde ötelemeli yansıma hariç bütün diğer simetriler vardır. Bu kabartma Tablo 2.1 e göre  $S_1G_5$  grubuna örnektir.

#### **4.SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu bölümde, eski Van şehrindeki tarihi camilerden elde edilen kabartmaların simetri gruplarına göre sınıflandırılması verildikten sonra, ileriki çalışmalar için yararlı olabilecek öneriler de bulunulmuştur.

Aşağıdaki tablolarda elde edilen kabartmaların simetri gruplarına göre sınıflandırılmaları verilmiştir.

Tablo 4.2 *Kaya Çelebi Camisi Kabartmalarının gruplarına göre sınıflandırılması*

Simetri Grubu	Kabartma Sayısı
$S_1G_1$	0
$S_1G_2$	2
$S_1G_3$	2
$S_1G_4$	2
$S_1G_5$	1
$S_1G_6$	1
$S_1G_7$	0

Tablo 4.1 den görüleceği üzere Kaya Çelebi Camii kabartmalarının simetri gruplarına dengeli bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Yine bu tablodan  $S_1G_1$  ve  $S_1G_7$  simetri grubu örneklerinin var olmadığı da görülmektedir.

Tablo 4.2 Hüsrev Paşa Camisi Kabartmalarının gruplarına göre sınıflandırılması

Simetri Grubu	Kabartma Sayısı
S <sub>1</sub> G <sub>1</sub>	2
S <sub>1</sub> G <sub>2</sub>	1
S <sub>1</sub> G <sub>3</sub>	8
S <sub>1</sub> G <sub>4</sub>	0
S <sub>1</sub> G <sub>5</sub>	1
S <sub>1</sub> G <sub>6</sub>	1
S <sub>1</sub> G <sub>7</sub>	0

Tablo 4.2 den görüleceği üzere kabartmaların simetri gruplarına dağılımın da S<sub>1</sub>G<sub>3</sub> grubunun ağırlığı göze çarpmaktadır. Yine bu tablodan S<sub>1</sub>G<sub>4</sub> ve S<sub>1</sub>G<sub>7</sub> simetri grubu örneklerinin var olmadığı da görülmektedir.

Aşağıdaki Tablo 4.3 te elde edilen tüm kabartmaların simetri gruplarına göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 4.3 Eski Van Şehri Camileri Kabartmalarının gruplarına göre sınıflandırılması

Simetri Grubu	Kabartma Sayısı
S <sub>1</sub> G <sub>1</sub>	2
S <sub>1</sub> G <sub>2</sub>	3
S <sub>1</sub> G <sub>3</sub>	10
S <sub>1</sub> G <sub>4</sub>	2
S <sub>1</sub> G <sub>5</sub>	3
S <sub>1</sub> G <sub>6</sub>	2
S <sub>1</sub> G <sub>7</sub>	0

Tüm kabartmalar birlikte düşünüldüğünde yine S<sub>1</sub>G<sub>3</sub> simetri grubunun ağırlığı göze çarpmaktadır. Ayrıca S<sub>1</sub>G<sub>7</sub> simetri grubuna ait hiçbir kabartmanın olmadığı da yine Tablo 4.3 ten görülmektedir.

### Öneriler

Bu çalışmada bulunan sonuçlar ışığında, aşağıdaki öneriler ileriki çalışmalar için yol gösterici olabilir.

- 1- Bu çalışma da sadece bir boyutta uzayan kabartmaların simetri grupları incelenmiştir. İki boyutta uzayan kabartmaların simetri gruplarını incelemek daha kapsamlı sonuçların elde edilmesine yardımcı olabilir.
- 2- Eski Van Şehri Camileri birinci dünya savaşında ciddi anlamda tahrip olduğundan hiçbir orijinal iç süslemeye ulaşamadığından ülkemizin diğer tarihi camilerindeki iç süslemelerin simetri gruplarına göre sınıflandırılması ileriki araştırmalar için önemli olabilir.
- 3- Ülkemizin tarihi eserler açısından zenginliği göz önüne alındığında Selçuklu ve Osmanlı mimarisinde yer alan tarihi eserlerdeki süsleme ve kabartmaların simetri gruplarına göre sınıflandırılması yapılabilir.
- 4- Tarihi eserlerimizde yer alan tekli geometrik kabartma veya süslemelerin dihedral grup yapıları incelenebilir.
- 5- Yine tarihi camilerimizde yer alan orijinal süslemeli minber ve kürsü gibi yapılarda da simetri grupları araştırılabilir.
- 6- Süslemeler sadece tarihi camilerle sınırlı olmadığından kültürümüzün önemli öğelerinden olan sanatsal değeri yüksek olan ve süslemeler içeren halı, kilim ve çorap gibi eşyalardaki simetri grupları incelenebilir.
- 7- Van da milattan önce hüküm süren Urartular dönemine ait tarihi eserlerdeki simetri grupları araştırılabilir.
- 8- Yine yurdumuzda milattan önce hüküm süren medeniyetlere ait tarihi eserlerdeki süslemelerin veya kabartmaların simetri grupları incelenebilir.
- 9-Ortaokul ve Lise Matematik programında yer alan simetri konusu anlatılırken tarihi eserlerimizden alınan simetri örnekleri verilerek, öğrencilerde kalıcı öğrenmeyle birlikte tarih şuuru da verilebilir.
- 10- Tarihimizde önemli yere sahip olan kervan saraylardaki, kümbetlerdeki, mezar taşlarındaki ve çeşmelerdeki süsleme ve kabartmaların simetri grupları da araştırılabilir.

## **KAYNAKÇA**

Abdullahi Y., Mohamed Rashid Bin Embi, *Evolution of Islamic Geometric Patterns*, Frontiers of Architectural Research (2013).

Armstrong M. A. *Groups and Symmetry*, Springer Verlag, 1988, Berlin.

Bradley C. J. ve Cracknell A.P. *The mathematical theory of symmetry in solids*, Clarendon Press Oxford, 1972.

Birkhoff G.D. *Aesthetic Measure*, Harvard University Press, 1933.

Bixler H.M. *A group theoretic analysis of symmetry in two dimensional patterns from islamic art*, Yayınlanmamış doktora tezi, New York University, 1980.

Clarke A.S.D., Green P.R., Halley , Chantler F.M.J. *Similar Symmetries: The Role of Wallpaper Groups in Perceptual Texture Similarity*, Symmetry 3, 246-264, 2011.

Dabbour L.M., Geometric proportions: *The underlying structure of desing process for Islamic geometric patterns*, Frontiers of Architectural Research, 2012, 380-391.

Griffith J.S., *The Irreducible Tensor Method for Molecular Symmetry Groups*, New Jersey 1962, Prentice-hall, INC.

Grünbaum B., *What symmetry groups are present in the Alhambra?*, Notices of the AMS, 53, 6, 670-673, 2006.

Grünbaum B. ve Shepard G.C., *Tilings and Patterns*, Freeman, 1987.

Holden A., *Shapes, Space and Symmetry*, Dover Publications, 1991, London.

Necefoğlu H. *Crystallographic Patterns in Nature and Turkish Art*, Crystal Engineering 6 (2003) 153-166.

Niman J. ve Jane Norman, *Mathematics and Islamic Art*, The American Mathematical Monthly, Vol 85, No.6, 489-490, 1978.

Othman R., Zainal Abidin Z.J., *The Importance of Islamic Art in Mosque Interior*, Procedia Engineering 20, (2011), 105-109.

Özdural A., Mathematics and Arts Connections between Theory and Practise in the Medieval Islamic Word, *Historia Mathematica* 27( 2000) 171-201.

Özgan S.Y., M. Özkar *A Thirteenth- Century Dodecahedron in Central Anatolia: Geometric Patterns and Polyhedral Geometry*, *Nexus Network Journal* (Baskıda).

Perez-Gomez R., *The four regular mosaics missing in the Alhambra*, *Comput. Math. Applic.* Vol. 14, No. 2 pp. 133-137, 1987.

Rozsa E. , *Symmetry in Muslim Arts* *Comp. Maths. with Appls* Vol. 12B 725-750 (1986).

Speiser A., *Die Theorie der Gruppen Von Endlicher Ordnung*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1923.

Spindler K., *Abstract Algebra With Applications*, Marcel Dekker Inc. New York 1994.

Washburn D., *Crowe Symmetries Culture* University of Washington Press, 1998.

Wondratschek H. and Ulrich M., *International tables for crystallography*, Kluwer Academic Publisher, London,2004.

Young G.D., *Euclidean Geometry in the Mathematical Tradition of Islamic India*. *Historia Mathematica* 22, (1995), 138-153.

Van İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü (2013). Van'ın Değerleri Kaya Çelebi Camii, [Çevrim –içi: <http://www.vankulturturizm.gov.tr/TR,76449/kaya-celebi-camii.html>], (Erişim tarihi: 1 Kasım 2017).

Van Rehberi (2016) Kızıl Minareli Camii, [Çevrim–içi: <http://vanrehberi.com/tr/blog/2016/01/07/camiler/>], (Erişim tarihi: 1 Kasım 2017).