

Makalenin Türü : Araştırma Makalesi  
Geliş Tarihi : 15.07.2024  
Kabul Tarihi : 12.09.2024



<https://doi.org/10.29029/busbed.1516242>

## DOLAYLI İNDİRGENEMELER ÜZERİNE İKİ DEĞERLİ MANTIK AÇISINDAN BİR İNCELEME –II: DÖRT DEĞER DURUMLU KARŞILIKLI KOŞUL VE TEKİL EVETLEME ÖNERMELERİNİN İNDİRGENMESİ

Fikret OSMAN<sup>1</sup>

### ÖZ


İki farklı basit önermeyi içeren bileşik önermeler, iki değerli mantık bağlamında dört değer durumuna sahip olan önermelerdir. Bu önermeler, dört değer durumlu önermeler olarak adlandırılabilir. Dört değer durumlu önermelere yönelik 16 doğruluk fonksiyonu olabilir. Tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilme önermelerinin sekiz doğrudan varyasyonundan her biri; “doğru-doğru-doğru-yanlış”, “doğru-doğru-yanlış-doğru”, “doğru-yanlış-doğru-doğru”, “yanlış-doğru-doğru-doğru”, “yanlış-yanlış-yanlış-doğru”, “yanlış-yanlış-doğru-yanlış”, “yanlış-doğru-yanlış-yanlış” ve “doğru-yanlış-yanlış-yanlış” şeklindeki sekiz doğruluk fonksiyonundan birini alır. Buna göre, bu önermelerin her varyasyonu diğer dört önermeye indirgenebilir. Karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin doğrudan varyasyonları ise “doğru-yanlış-yanlış-doğru” ve “yanlış-doğru-doğru-yanlış” doğruluk fonksiyonlarına sahiptir. Buna göre, karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin farklı varyasyonları birbirine indirgenebilir; ancak bu önermelerin hiçbir varyasyonu tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilme önermelerinin doğrudan varyasyonlarına indirgenemez. Yine tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilme önermelerinin ne doğrudan ne de dolaylı varyasyonları karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerine indirgenebilir. Bununla birlikte, karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin farklı varyasyonları; tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilme önermelerinin dolaylı varyasyonlarına indirgenebilir. Bu çalışmada, hem aynı hem de farklı önerme eklemlerinden yararlanılarak karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin doğrudan varyasyonlarına eşdeğer olan dolaylı önermeler oluşturulup karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin nasıl tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilme önermelerine indirgenebildikleri gösterilmeye çalışılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Önerme, İndirgeme, Doğruluk Fonksiyonu, Karşılıklı Koşul, Tekil Evetleme.

<sup>1</sup> Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, [fikretosman@uludag.edu.tr](mailto:fikretosman@uludag.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0003-2542-4515>

Article Type : Research Article  
Date Received : 15.07.2024  
Date Accepted : 12.09.2024



 <https://doi.org/10.29029/busbed.1516242>


## A STUDY ON INDIRECT REDUCTIONS IN TERMS OF TWO-VALUED LOGIC –II: THE REDUCTION OF BICONDITIONAL AND NONINCLUSIVE DISJUNCTION PROPOSITIONS WITH FOUR VALUE CASES

Fikret OSMAN<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Compound propositions, which contain two different simple propositions, are propositions with four value cases in the context of two-valued logic. These propositions can be called propositions with four value cases. There can be 16 truth functions for propositions with four value cases. Each one eight direct variations of the conjunction, disjunction, conditional, incompatibility, and joint denial takes one of eight truth functions: “true-true-true-false”, “true-true-false-true”, “true-false-true-true”, “false-true-true-true”, “false-false-false-true”. “false-false-true-false”, “false-true-false-false” and “true-false-false-false”. Accordingly, each variation of these propositions can be reduced to four other propositions. Direct variations of biconditional and noninclusive disjunction have the truth functions “true-false-false-true” and “false-true-true-false”. Correspondingly, the different variations of biconditional and noninclusive disjunction are reducible to each other; however, no variation of these propositions can be reduced to the direct variations of the propositions of conjunction, disjunction, conditional, incompatibility, and joint denial. Similarly, neither direct variations nor indirect variations of the propositions of conjunction, disjunction, conditional, incompatibility, and joint denial can be reduced to biconditional and noninclusive disjunction propositions. However, the different variations of biconditional and noninclusive disjunction can be reduced to indirect variations of conjunction, disjunction, conditional, incompatibility, and joint denial. In this study, by making use of both the same and different propositional joints, indirect propositions that are equivalent to direct variations of biconditional and noninclusive disjunction are created, and it is tried to show how biconditional and noninclusive disjunction can be reduced to conjunction, disjunction, conditional, incompatibility, and joint denial.

**Keywords:** Proposition, Reduction, Truth Function, Biconditional, Noninclusive Disjunction.

<sup>1</sup> Assoc. Prof. Dr., Bursa Uludağ University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Philosophy., [fikretosman@uludag.edu.tr](mailto:fikretosman@uludag.edu.tr),   
<https://orcid.org/0000-0003-2542-4515>

## 1. GİRİŞ

Modern mantıkta; “Ali çalışkan veya zekidir”, “Veli çalışırsa başarılı” ve “Zeki başarılı ve mutludur” gibi iki farklı basit önermeden oluşturulan bileşik önermeler, diğer bileşik önermelere göre daha çok üzerinde durulan önermelerdir. İki farklı basit önermeden oluşturulan bir bileşik önerme, iki değerli mantık bağlamında dört değer durumuna sahiptir. Bundan dolayı bu önermeler, dört değer durumlu önermeler olarak adlandırılabilir. Önermelerin değer durumu sayısının belirlenmesi doğruluk fonksiyonu sayısının belirlenmesi için önemlidir. Bir önermenin doğruluk fonksiyonu sayısının belirlenmesinde aşağıdaki formülden yararlanılır (Thomas, 1977, s. 24):

$$2^{2^n}$$

Buna göre, dört değer durumlu bir önermenin doğruluk fonksiyonu sayısı şöyle belirlenir (Grünberg, 2002, s. 31):

$$2^{2^2} = 2^4 = 16$$

Demek ki, iki değerli mantık bağlamında dört değer durumlu önermelere yönelik 16 doğruluk fonksiyonu söz konusudur. Bu doğruluk fonksiyonları aşağıdaki gibidir (Thomas, 1977, s. 22):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Y	D	D	D	Y	Y	Y	D	D	D	Y	Y	Y	D	Y	D
D	Y	D	D	Y	D	D	Y	Y	D	Y	Y	D	Y	Y	D
D	D	Y	D	D	Y	D	Y	D	Y	Y	D	Y	Y	Y	D
D	D	D	Y	D	D	Y	D	Y	Y	D	Y	Y	Y	Y	D

Dört değer durumlu önermelerin iki argümanını “p” ve “q” olarak alıp fonksiyonu “f” ile ifade edersek bu 16 doğruluk fonksiyonunu I. Copi’den hareketle şöyle de ortaya koyabiliriz (Copi, 1967, s. 206):

p	q	f <sub>1</sub> (p,q)
D	D	Y
D	Y	D
Y	D	D
Y	Y	D

p	q	f <sub>2</sub> (p,q)
D	D	D
D	Y	Y
Y	D	D
Y	Y	D

p	q	f <sub>3</sub> (p,q)
D	D	D
D	Y	D
Y	D	Y
Y	Y	D

p	q	f <sub>4</sub> (p,q)
D	D	D
D	Y	D
Y	D	D
Y	Y	Y

p	q	f <sub>5</sub> (p,q)
D	D	Y
D	Y	Y
Y	D	D
Y	Y	D

p	q	f <sub>6</sub> (p,q)
D	D	Y
D	Y	D
Y	D	Y
Y	Y	D

p	q	$f_7(p,q)$
D	D	Y
D	Y	D
Y	D	D
Y	Y	Y

p	q	$f_8(p,q)$
D	D	D
D	Y	Y
Y	D	Y
Y	Y	D

p	q	$f_9(p,q)$
D	D	D
D	Y	Y
Y	D	D
Y	Y	Y

p	q	$f_{10}(p,q)$
D	D	D
D	Y	D
Y	D	Y
Y	Y	Y

p	q	$f_{11}(p,q)$
D	D	Y
D	Y	Y
Y	D	Y
Y	Y	D

p	q	$f_{12}(p,q)$
D	D	Y
D	Y	Y
Y	D	D
Y	Y	Y

p	q	$f_{13}(p,q)$
D	D	Y
D	Y	D
Y	D	Y
Y	Y	Y

p	q	$f_{14}(p,q)$
D	D	D
D	Y	Y
Y	D	Y
Y	Y	Y

p	q	$f_{15}(p,q)$
D	D	Y
D	Y	Y
Y	D	Y
Y	Y	Y

p	q	$f_{16}(p,q)$
D	D	D
D	Y	D
Y	D	D
Y	Y	D

Tüm satırlarda doğru değeri alan önergeler, totolojiyi; tüm satırlarda yanlış değeri alan önergeler ise çelişkiyi ifade eder (Yıldırım, 2019, ss. 160-161). Dört değer durumlu önergelerin hiçbir doğrudan varyasyonu totolojiyi ya da çelişkiyi belirtmez. Diğer varyasyonlar ikili bir sınıflandırmaya göre; “iki doğru iki yanlış” doğruluk fonksiyonuna sahip olan önergeler ve “üç doğru bir yanlış” ya da “üç yanlış bir doğru” doğruluk fonksiyonuna sahip olan önergeler olarak ayrılabilir. “İki doğru iki yanlış” grubunda yer alan “doğru-doğru-yanlış-yanlış”, “yanlış-yanlış-doğru-doğru”, “doğru-yanlış-doğru-yanlış” ve “yanlış-doğru-yanlış-doğru” şeklindeki doğruluk fonksiyonları iki argümanlı bir söylemin basit önergelerine yönelik değerleri ifade eder. Buna göre, bileşik bir anlatımda yer alan “p” ve “q” şeklindeki iki önerme şu değerleri alabilir (Allen & Hand, 2001, s. 40):

p	q
D	D
D	Y
Y	D
Y	Y

Bu önermelerin değilleri ise aşağıdaki değerleri içerir (Gemignani, 2004, s. 41):<sup>1</sup>

~p	~q
Y	Y
Y	D
D	Y
D	D

“Doğru-yanlış-yanlış-doğru” ve “yanlış-doğru-doğru-yanlış” doğruluk fonksiyonları, karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin aldıkları doğruluk fonksiyonlarıdır. (Thomas, 1966, s. 65; Kutlusoy, 2003, s. 29). Diğer sekiz doğruluk fonksiyonu; “üç doğru bir yanlış” ve “üç yanlış bir doğru” değeri belirten doğruluk fonksiyonlarıdır. Tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermelerinin farklı varyasyonları bu doğruluk fonksiyonlarını alır.<sup>2</sup> Bundan dolayı, bu önermelerin belirli bir varyasyonu diğer dört önermenin belirli bir varyasyonuna indirgenebilir. Karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin doğrudan varyasyonları ise bu önermelerin hiçbir varyasyonuna indirgenemez. Yine tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermelerinin hiçbir doğrudan varyasyonu, karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin ne doğrudan ne de dolaylı varyasyonlarına indirgenebilir. Bununla birlikte, dört değer durumlu karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin doğrudan varyasyonları; tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermelerinin dolaylı varyasyonlarına indirgenebilir. Bu çalışmada, bu indirgemeler üzerinde duracağız. Ancak önce dolaylı önermelerle ve dolaylı indirgemelerle ilgili kısa bir açıklama yapacağız.

Dolaylı önermeler, aynı basit önermelerin ve aynı ya da farklı önerme eklemlerinin bileşik önermelerde birden fazla yer aldıkları önermelerdir. Dolaylı indirgemeler ise oluşturulan dolaylı önermelere yapılan indirgemelerdir. Burada řu hususu da belirtmemiz gerekir: Doęrudan indirgenebilen bazı önermeler, dolaylı olarak da indirgenebilir. Buna řu örnekler verilebilir (Grünberg, 2002, s. 50; Post, 1967, s. 275; Whitehead & Russell, 1962, s. xvi; Łukasiewicz, 1963, s. 48; Hilbert & Ackerman, 1950, s. 11):<sup>3</sup>

$$“p \wedge q \equiv (p | q) | (p | q)”$$

$$“p \vee q \equiv (p | p) | (q | q)”$$

$$“p \rightarrow q \equiv p | (q | q)”$$

$$“p \vee q \equiv (p \rightarrow q) \rightarrow q”$$

Aşağıdaki satırlarda, hem aynı önerme eklemi hem de farklı önerme eklemlerini kullanarak karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin doğrudan varyasyonlarına eşdeğer olan dolaylı tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermeleri oluşturalım. Bu şekilde de karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermelerine nasıl indirgenebildiklerini gosterelim:

## 2. KARşILIKLI KOşUL ÖNERMESİNİN İNDİRGENMESİ

İki bileşeni de olumlu olan evetlenmiş bir karşılıklı koşul önermesi, aşağıdaki değerleri alır (Thomas, 1966, s. 65):<sup>4</sup>

<sup>1</sup> “~” sembolü, değilleme eklemidir.

<sup>2</sup> Dört değer durumlu karşılıklı koşul, tekil evetleme, tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermeleri, yukarıdaki satırlarda belirttiğimiz gibi, totolojiyi ya da çelişkiyi ifade etmedikleri için tüm satırlarda “doğru” ya da tüm satırlarda “yanlış” değeri alan doğruluk fonksiyonlarına sahip değildir.

<sup>3</sup> “^” sembolü, tümel evetleme eklemi; “v” sembolü, tikel evetleme eklemi; “->” sembolü, koşul eklemi; “|” sembolü, bağdaşmazlık eklemi; “=” sembolü de eşdeğerlilik imidir.

<sup>4</sup> “<->” sembolü, karşılıklı koşul eklemidir.

$p \leftrightarrow q$
D
Y
Y
D

Bu önermenin değili, belirtilen değerlerin tersini içerir. Bu değerler, doğruluk tablosunda şöyle gösterilebilir:

$\sim(p \leftrightarrow q)$
Y
D
D
Y

Karşılıklı koşul önermesinin diğer varyasyonları bu iki önermeye eşdeğerdir. Eşdeğer varyasyonlar sembolik olarak şöyle ifade edilebilir:

$$“p \leftrightarrow q \equiv \sim p \leftrightarrow \sim q / \sim(\sim p \leftrightarrow q) / \sim(p \leftrightarrow \sim q)”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim(\sim p \leftrightarrow \sim q) / \sim p \leftrightarrow q / p \leftrightarrow \sim q”$$

Şimdi bu önermelerin indirgenmelerini verelim:

## 2.1. Aynı Önerme Eklemleri Kullanılarak Oluşturulan Önermelere İndirgeme

### 2.1.1. Tikel Evetleme Önermesine İndirgeme

*Principia Mathematica*'da, “ $p \leftrightarrow q$ ” fonksiyonunun tanımı “ $\sim[\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)]$ ” fonksiyonu olduğu ifade edilir (Post, 1967: 268). Buna göre, “ $p \leftrightarrow q$ ” önermesiyle “ $\sim[\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)]$ ” ve “ $\sim(p \leftrightarrow q)$ ” önermesiyle “ $\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)$ ” önermesi, tüm satırlarda aynı değerleri alır; dolayısıyla da bu önermeler birbirine eşdeğerdir. Bu eşdeğerlikler, şöyle ortaya koyulabilir:

$$“p \leftrightarrow q \equiv \sim[\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)]”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)”$$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$\sim p \vee q$	$\sim(\sim p \vee q)$	$\sim q \vee p$	$\sim(\sim q \vee p)$
D	D	Y	Y	D	Y	D	Y	D	Y
D	Y	Y	D	Y	D	Y	D	D	Y
Y	D	D	Y	Y	D	D	Y	Y	D
Y	Y	D	D	D	Y	D	Y	D	Y

$\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)$	$\sim[\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)]$
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

### 2.1.2. Tümel Evetleme Önermesine İndirgeme

Yukarıdaki tikel evetleme önermesinin değillemesiyle aynı yapıdaki tümel evetleme önermesinin evetlemesi, “doğru-yanlış-yanlış-doğru” doğruluk fonksiyonuna sahiptir. Buna göre, aşağıdaki karşılıklı koşul ve tümel evetleme önermeleri birbirine eşdeğerdir.

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[\sim(\sim p \wedge q) \wedge \sim(\sim q \wedge p)]”$$

$$“p \leftrightarrow q \equiv \sim(\sim p \wedge q) \wedge \sim(\sim q \wedge p)”$$

P	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$\sim p \wedge q$	$\sim(\sim p \wedge q)$	$\sim q \wedge p$	$\sim(\sim q \wedge p)$
D	D	Y	Y	D	Y	Y	D	Y	D
D	Y	Y	D	Y	D	Y	D	D	Y
Y	D	D	Y	Y	D	D	Y	Y	D
Y	Y	D	D	D	Y	Y	D	Y	D

$\sim(\sim p \wedge q) \wedge \sim(\sim q \wedge p)$	$\sim[\sim(\sim p \wedge q) \wedge \sim(\sim q \wedge p)]$
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

### 2.1.3. Koşul Önermesine İndirgeme

#### 2.1.3.1. Birinci Varyasyon

Łukasiewicz, “ $p \leftrightarrow q$ ” şeklindeki karşılıklı koşul önermesiyle “ $\sim[(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)]$ ” şeklindeki koşul önermesinin birbirine eşdeğer olduklarını vurgular (Łukasiewicz, 1963, s. 36). Bu eşdeğerlilik ilişkisi, aşağıdaki gibi belirtilebilir:

$$“p \leftrightarrow q \equiv \sim[(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)]”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)”$$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$\sim(q \rightarrow p)$
D	D	Y	Y	D	Y	D	D	Y
D	Y	Y	D	Y	D	Y	D	Y
Y	D	D	Y	Y	D	D	Y	D
Y	Y	D	D	D	Y	D	D	Y

$(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)$	$\sim[(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)]$
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

#### 2.1.3.2. İkinci Varyasyon

Karşılıklı koşul önermesi, koşul önermesinin şu dolaylı varyasyonuna da eşdeğerdir (Osman, 2023, s. 32):

$$“p \leftrightarrow q \equiv (\sim p \rightarrow q) \rightarrow \sim(p \rightarrow \sim q)”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(\sim p \rightarrow q) \rightarrow \sim(p \rightarrow \sim q)]”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	~p → q	p → ~q	~(p → ~q)
D	D	Y	Y	D	Y	D	Y	D
D	Y	Y	D	Y	D	D	D	Y
Y	D	D	Y	Y	D	D	D	Y
Y	Y	D	D	D	Y	Y	D	Y

(~p → q) → ~(p → ~q)	~[(~p → q) → ~(p → ~q)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

#### 2.1.4. Bağdaşmazlık Önermesine İndirgeme

Bağdaşmazlık önermesi, tümel evetleme önermesinin değillemesine eşdeğerdir (Lorenzen, 1965, s. 35). Buna göre, yukarıdaki dolaylı tümel evetleme önermesinin iki bileşeni de evetlenmiş varyasyonu bağdaşmazlık önermesine uygulanarak karşılıklı koşul önermesine eşdeğer olan aşağıdaki önermeler elde edilebilir:

$$"p \leftrightarrow q \equiv \sim[(\sim p | q) | (\sim q | p)]"$$

$$"\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (\sim p | q) | (\sim q | p)"$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	~p   q	~q   p
D	D	Y	Y	D	Y	D	D
D	Y	Y	D	Y	D	D	Y
Y	D	D	Y	Y	D	Y	D
Y	Y	D	D	D	Y	D	D

(~p   q)   (~q   p)	~[(~p   q)   (~q   p)]
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

#### 2.1.5. Birlikte Değilleme Önermesine İndirgeme<sup>5</sup>

##### 2.5.1. Birinci Varyasyon

Birlikte değilleme önermesi, tikel evetleme önermesinin değillemesine eşdeğerdir (Lorenzen, 1965, s. 34). Buna göre, yukarıdaki dolaylı tikel evetleme önermesinin iki bileşeni de evetlenmiş varyasyonu birlikte değilleme önermesine uygulanarak karşılıklı koşul önermesine eşdeğer olan şu önermeler oluşturulabilir:

$$"p \leftrightarrow q \equiv (\sim p \downarrow q) \downarrow (\sim q \downarrow p)"$$

$$"\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(\sim p \downarrow q) \downarrow (\sim q \downarrow p)]"$$

<sup>5</sup> "↓" sembolü, birlikte değilleme eklemidir.



p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	~p ↓ q	~q ↓ p
D	D	Y	Y	D	Y	Y	Y
D	Y	Y	D	Y	D	D	Y
Y	D	D	Y	Y	D	Y	D
Y	Y	D	D	D	Y	Y	Y

(~p ↓ q) ↓ (~q ↓ p)	~[(~p ↓ q) ↓ (~q ↓ p)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

### 2.5.2. İkinci Varyasyon

Karşılıklı koşul önermesi, birlikte değilme önermesinin aşağıdaki dolaylı varyasyonuna da eşdeğerdir:

$$p \leftrightarrow q \equiv \sim[(p \downarrow q) \downarrow (\sim p \downarrow \sim q)]$$

$$\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (p \downarrow q) \downarrow (\sim p \downarrow \sim q)$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p ↓ q	~p ↓ ~q
D	D	Y	Y	D	Y	Y	D
D	Y	Y	D	Y	D	Y	Y
Y	D	D	Y	Y	D	Y	Y
Y	Y	D	D	D	Y	D	Y

(p ↓ q) ↓ (~p ↓ ~q)	~[(p ↓ q) ↓ (~p ↓ ~q)]
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

## 2.2. Farklı Önerme Eklemleri Kullanılarak Oluşturulan Önermelere İndirgeme

### 2.2.1. İki Bileşeni de Koşul Ekleminde Oluşan Tümel Evetleme Önermesine İndirgeme

“ $p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ ” (Bochvar, 1938: 291; Bochvar, 1981: 92)

$$\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p → q	q → p
D	D	Y	Y	D	Y	D	D
D	Y	Y	D	Y	D	Y	D
Y	D	D	Y	Y	D	D	Y
Y	Y	D	D	D	Y	D	D

(p → q) ∧ (q → p)	~[(p → q) ∧ (q → p)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

2.2.2. İki Bileşeni de Tikel Evetleme Ekleminde Oluşan Tümel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$“p \leftrightarrow q \equiv (\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee p)” \text{ (Hilbert \& Ackerman, 1950: 11)}$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee p)]”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	~p ∨ q	~q ∨ p
D	D	Y	Y	D	Y	D	D
D	Y	Y	D	Y	D	Y	D
Y	D	D	Y	Y	D	D	Y
Y	Y	D	D	D	Y	D	D

(~p ∨ q) ∧ (~q ∨ p)	~[(~p ∨ q) ∧ (~q ∨ p)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

2.2.3. İki Bileşeni de Tümel Evetleme Ekleminde Oluşan Tikel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$“p \leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)]”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p ∧ q	~p ∧ ~q
D	D	Y	Y	D	Y	D	Y
D	Y	Y	D	Y	D	Y	Y
Y	D	D	Y	Y	D	Y	Y
Y	Y	D	D	D	Y	Y	D

(p ∧ q) ∨ (~p ∧ ~q)	~[(p ∧ q) ∨ (~p ∧ ~q)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

2.2.4. İki Bileşeni de Birlikte Değilleme Ekleminde Oluşan Tikel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$“p \leftrightarrow q \equiv (p \downarrow q) \vee (\sim p \downarrow \sim q)”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(p \downarrow q) \vee (\sim p \downarrow \sim q)]”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p ↓ q	~p ↓ ~q
D	D	Y	Y	D	Y	Y	D
D	Y	Y	D	Y	D	Y	Y
Y	D	D	Y	Y	D	Y	Y
Y	Y	D	D	D	Y	D	Y

(p ↓ q) ∨ (~p ↓ ~q)	~[(p ↓ q) ∨ (~p ↓ ~q)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

### 2.2.5. İki Bileşeni de Bağdaşmazlık Ekleminden Oluşan Tümel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$"p \leftrightarrow q \equiv \sim[(p | q) \wedge (\sim p | \sim q)]"$$

$$"\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (p | q) \wedge (\sim p | \sim q)"$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p   q	~p   ~q
D	D	Y	Y	D	Y	Y	D
D	Y	Y	D	Y	D	D	D
Y	D	D	Y	Y	D	D	D
Y	Y	D	D	D	Y	D	Y

(p   q) ∧ (~p   ~q)	~[(p   q) ∧ (~p   ~q)]
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

### 2.2.6. Birinci Bileşeni Tikel Evetleme İkinci Bileşeni Tümel Evetleme Ekleminden Oluşan Koşul Önermesine İndirgeme

$$"p \leftrightarrow q \equiv (p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)"$$

$$"\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)]"$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p ∨ q	p ∧ q
D	D	Y	Y	D	Y	D	D
D	Y	Y	D	Y	D	D	Y
Y	D	D	Y	Y	D	D	Y
Y	Y	D	D	D	Y	Y	Y

(p ∨ q) → (p ∧ q)	~[(p ∨ q) → (p ∧ q)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

### 3. TEKİL EVETLEME ÖNERMESİNİN İNDİRGENMESİ<sup>6</sup>

Tekil evetleme önermesi şu değerleri alır (Kutlusoy, 2003, s. 29):

$p \leftrightarrow q$
Y
D
D
Y

$\sim(p \leftrightarrow q)$
D
Y
Y
D

Önermenin diğer varyasyonları, bu iki varyasyona eşdeğerdir. Eşdeğer varyasyonlar sembolik olarak şöyle belirtilebilir:

$$"p \leftrightarrow q \equiv \sim p \leftrightarrow \sim q / \sim(\sim p \leftrightarrow q) / \sim(p \leftrightarrow \sim q)"$$

$$"\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim(\sim p \leftrightarrow \sim q) / \sim p \leftrightarrow q / p \leftrightarrow \sim q"$$

Bu önermeler, aşağıdaki dolaylı önermelere indirgenebilir:

#### 3.1. Aynı Önerme Eklemi Kullanılarak Oluşturulan Önermelere İndirgeme

##### 3.1.1. Tekil Evetleme Önermesine İndirgeme

$$"\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)]"$$

$$"p \leftrightarrow q \equiv \sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)"$$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$\sim p \vee q$	$\sim(\sim p \vee q)$	$\sim q \vee p$	$\sim(\sim q \vee p)$
D	D	Y	Y	Y	D	D	Y	D	Y
D	Y	Y	D	D	Y	Y	D	D	Y
Y	D	D	Y	D	Y	D	Y	Y	D
Y	Y	D	D	Y	D	D	Y	D	Y

$\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)$	$\sim[\sim(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)]$
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

##### 3.1.2. Tümel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$"p \leftrightarrow q \equiv \sim[\sim(\sim p \wedge q) \wedge \sim(\sim q \wedge p)]"$$

$$"\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim(\sim p \wedge q) \wedge \sim(\sim q \wedge p)"$$

<sup>6</sup> “ $\leftrightarrow$ ” sembolü, tekil evetleme eklemidir.

P	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$\sim p \wedge q$	$\sim(\sim p \wedge q)$	$\sim q \wedge p$	$\sim(\sim q \wedge p)$
D	D	Y	Y	Y	D	Y	D	Y	D
D	Y	Y	D	D	Y	Y	D	D	Y
Y	D	D	Y	D	Y	D	Y	Y	D
Y	Y	D	D	Y	D	Y	D	Y	D

$\sim(\sim p \wedge q) \wedge \sim(\sim q \wedge p)$	$\sim[\sim(\sim p \wedge q) \wedge \sim(\sim q \wedge p)]$
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

### 3.1.3. Koşul Önermesine İndirgeme

#### 3.1.3.1. Birinci Varyasyon

“ $\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)]$ ” (Frege, 1972: 96)

“ $p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)$ ”

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$\sim(q \rightarrow p)$
D	D	Y	Y	Y	D	D	D	Y
D	Y	Y	D	D	Y	Y	D	Y
Y	D	D	Y	D	Y	D	Y	D
Y	Y	D	D	Y	D	D	D	Y

$(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)$	$\sim[(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)]$
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

#### 3.1.3.2. İkinci Varyasyon

“ $\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (\sim p \rightarrow q) \rightarrow \sim(p \rightarrow \sim q)$ ”

“ $p \leftrightarrow q \equiv \sim[(\sim p \rightarrow q) \rightarrow \sim(p \rightarrow \sim q)]$ ”

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$\sim p \rightarrow q$	$p \rightarrow \sim q$	$\sim(p \rightarrow \sim q)$
D	D	Y	Y	Y	D	D	Y	D
D	Y	Y	D	D	Y	D	D	Y
Y	D	D	Y	D	Y	D	D	Y
Y	Y	D	D	Y	D	Y	D	Y

$(\sim p \rightarrow q) \rightarrow \sim(p \rightarrow \sim q)$	$\sim[(\sim p \rightarrow q) \rightarrow \sim(p \rightarrow \sim q)]$
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

### 3.1.4. Bağdaşmazlık Önermesine İndirgeme

$$“p \leftrightarrow q \equiv (\sim p | q) | (\sim q | p)”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(\sim p | q) | (\sim q | p)]”$$

P	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$\sim p   q$	$\sim q   p$
D	D	Y	Y	Y	D	D	D
D	Y	Y	D	D	Y	D	Y
Y	D	D	Y	D	Y	Y	D
Y	Y	D	D	Y	D	D	D

$(\sim p   q)   (\sim q   p)$	$\sim[(\sim p   q)   (\sim q   p)]$
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

### 3.1.5. Birlikte Değilleme Önermesine İndirgeme

#### 3.1.5.1. Birinci Varyasyon

$$“p \leftrightarrow q \equiv \sim[(\sim p \downarrow q) \downarrow (\sim q \downarrow p)]”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (\sim p \downarrow q) \downarrow (\sim q \downarrow p)”$$

P	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \leftrightarrow q$	$\sim(p \leftrightarrow q)$	$\sim p \downarrow q$	$\sim q \downarrow p$
D	D	Y	Y	Y	D	Y	Y
D	Y	Y	D	D	Y	D	Y
Y	D	D	Y	D	Y	Y	D
Y	Y	D	D	Y	D	Y	Y

$(\sim p \downarrow q) \downarrow (\sim q \downarrow p)$	$\sim[(\sim p \downarrow q) \downarrow (\sim q \downarrow p)]$
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

#### 3.1.5.2. İkinci Varyasyon

$$“p \leftrightarrow q \equiv (p \downarrow q) \downarrow (\sim p \downarrow \sim q)”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(p \downarrow q) \downarrow (\sim p \downarrow \sim q)]”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p ↓ q	~p ↓ ~q
D	D	Y	Y	Y	D	Y	D
D	Y	Y	D	D	Y	Y	Y
Y	D	D	Y	D	Y	Y	Y
Y	Y	D	D	Y	D	D	Y

(p ↓ q) ↓ (~p ↓ ~q)	~[(p ↓ q) ↓ (~p ↓ ~q)]
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D

### 3.2. Farklı Önerme Eklemleri Kullanılarak Oluşturulan Önermelere İndirgeme

#### 3.2.1. İki Bileşeni de Koşul Ekleminden Oluşan Tümel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$\text{“}\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)\text{”}$$

$$\text{“}p \leftrightarrow q \equiv \sim[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]\text{”}$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p → q	q → p
D	D	Y	Y	Y	D	D	D
D	Y	Y	D	D	Y	Y	D
Y	D	D	Y	D	Y	D	Y
Y	Y	D	D	Y	D	D	D

(p → q) ∧ (q → p)	~[(p → q) ∧ (q → p)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

#### 3.2.2. İki Bileşeni de Tikel Evetleme Ekleminden Oluşan Tümel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$\text{“}p \leftrightarrow q \equiv \sim[(\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee p)]\text{”}$$

$$\text{“}\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee p)\text{”}$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	~p ∨ q	~q ∨ p
D	D	Y	Y	Y	D	D	D
D	Y	Y	D	D	Y	Y	D
Y	D	D	Y	D	Y	D	Y
Y	Y	D	D	Y	D	D	D

(~p ∨ q) ∧ (~q ∨ p)	~[(~p ∨ q) ∧ (~q ∨ p)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

3.2.3. İki Bileşeni de Tümel Evetleme Ekleminde Oluşan Tikel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$“p \leftrightarrow q \equiv \sim[(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)]”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p ∧ q	~p ∧ ~q
D	D	Y	Y	Y	D	D	Y
D	Y	Y	D	D	Y	Y	Y
Y	D	D	Y	D	Y	Y	Y
Y	Y	D	D	Y	D	Y	D

(p ∧ q) ∨ (∼p ∧ ∼q)	∼[(p ∧ q) ∨ (∼p ∧ ∼q)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

3.2.4. İki Bileşeni de Birlikte Değilleme Ekleminde Oluşan Tikel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (p \downarrow q) \vee (\sim p \downarrow \sim q)”$$

$$“p \leftrightarrow q \equiv \sim[(p \downarrow q) \vee (\sim p \downarrow \sim q)]”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p ↓ q	~p ↓ ~q
D	D	Y	Y	Y	D	Y	D
D	Y	Y	D	D	Y	Y	Y
Y	D	D	Y	D	Y	Y	Y
Y	Y	D	D	Y	D	D	Y

(p ↓ q) ∨ (∼p ↓ ∼q)	∼[(p ↓ q) ∨ (∼p ↓ ∼q)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

3.2.5. İki Bileşeni de Bağdaşmazlık Ekleminde Oluşan Tümel Evetleme Önermesine İndirgeme

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim[(p | q) \wedge (\sim p | \sim q)]”$$

$$“p \leftrightarrow q \equiv (p | q) \wedge (\sim p | \sim q)”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p   q	~p   ~q
D	D	Y	Y	Y	D	Y	D
D	Y	Y	D	D	Y	D	D
Y	D	D	Y	D	Y	D	D
Y	Y	D	D	Y	D	D	Y

(p   q) ∧ (∼p   ∼q)	∼[(p   q) ∧ (∼p   ∼q)]
Y	D
D	Y
D	Y
Y	D



### 3.2.6. Birinci Bileşeni Tikel Evetleme İkinci Bileşeni Tümel Evetleme Ekleminden Oluşan Koşul Önermesine İndirgeme

$$“p \leftrightarrow q \equiv \sim[(p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)]”$$

$$“\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)”$$

p	q	~p	~q	p ↔ q	~(p ↔ q)	p ∨ q	p ∧ q
D	D	Y	Y	Y	D	D	D
D	Y	Y	D	D	Y	D	Y
Y	D	D	Y	D	Y	D	Y
Y	Y	D	D	Y	D	Y	Y

(p ∨ q) → (p ∧ q)	~[(p ∨ q) → (p ∧ q)]
D	Y
Y	D
Y	D
D	Y

## 4. SONUÇ

Dört değer durumlu önermeler, iki farklı basit önermeyi içeren bileşik önermelerdir. Bu önermelere yönelik 16 doğruluk fonksiyonu olabilir. Bir bileşik önermeyi oluşturan “p” ve “q” gibi iki basit önerme, “doğru-doğru-yanlış-yanlış” ve “doğru-yanlış-doğru-yanlış” değerlerini; bu basit önermelerin değillemeleri ise “yanlış-yanlış-doğru-doğru” ve “yanlış-doğru-yanlış-doğru” değerlerini alabilir. Karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermeleri, “doğru-yanlış-yanlış-doğru” ve “yanlış-doğru-doğru-yanlış” doğruluk fonksiyonlarına; tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermeleri ise “yanlış-doğru-doğru-doğru”, “doğru-yanlış-doğru-doğru”, “doğru-doğru-yanlış-doğru”, “doğru-doğru-doğru-yanlış”, “yanlış-yanlış-yanlış-doğru”, yanlış-yanlış-doğru-yanlış”, “yanlış-doğru-yanlış-yanlış” ve “doğru-yanlış-yanlış-yanlış” doğruluk fonksiyonlarına sahiptir. Diğer doğruluk fonksiyonları, “doğru-doğru-doğru-doğru” ve “yanlış-yanlış-yanlış-yanlış” doğruluk fonksiyonlarıdır. Bu doğruluk fonksiyonları, totolojiyi ve çelişkiyi belirtir. Karşılıklı koşul, tekil evetleme, tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermelerinin doğrudan varyasyonları ne totolojiye ne de çelişkiye yer verir.

Karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin tüm doğrudan varyasyonları, çalışmamızın giriş kısmında belirttiğimiz gibi, iki değerli mantık bağlamında; “iki doğru iki yanlış” değeri alan doğruluk fonksiyonlarına sahip oldukları için “üç doğru bir yanlış” ya da “üç yanlış bir doğru” doğruluk fonksiyonlarına yer veren tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermelerine indirgenemez. Bununla birlikte, çalışmamızın gelişme kısmında ortaya koyduğumuz gibi, “doğru-yanlış-yanlış-doğru” ve “yanlış-doğru-doğru-yanlış” doğruluk fonksiyonlarına sahip olan dolaylı tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermeleri oluşturulabilir. Bu şekilde de karşılıklı koşul ve tekil evetleme önermelerinin tüm doğrudan varyasyonları; tümel evetleme, tikel evetleme, koşul, bağdaşmazlık ve birlikte değilleme önermelerinin oluşturulan bu dolaylı varyasyonlarına indirgenebilir.

## KAYNAKÇA

- Allen, C., & Hand, M. (2001). *Logic primer* (2nd ed.). The MIT Press.
- Bochvar, D. A. (1938). Ob odnom trekhznachnom ischislenii i ego primenenii k analizu paradoksov klasicheskogo rasshirennogo funktsionalnogo ischislenia, *Mathematicheskii Sbornik*, 46(2), 290-291.
- Bochvar, D. A. (1981). On a three-valued logical calculus and its application to the analysis of the paradoxes of the classical extended functional calculus (trans. M. Bergmann), *History and Philosophy of Logic*, 2(1-2), 87-112.
- Copi, I. M. (1967). *Symbolic logic* (3rd ed.). The Macmillan Company.
- Frege, G. (1972). On the aim of the conceptual notation (trans. T. W. Bynum). T. W. Bynum (Ed.), *Gottlob Frege: Conceptual notation and related articles* (pp. 90-100). Clarendon Press.
- Gemignani, M. C. (2004). *Basic concepts of mathematics and logic*. Dover Publications Inc.
- Grünberg, T. (2002). *Modern logic*. METU Press.
- Hilbert, D., & Ackerman, W. (1950). *Principles of mathematical logic* (trans. L. M. Hammond, G. G. Leckie & F. Steinhardt). Chelsea Publishing Company.
- Kutlusoy, Z. (2003). *Temel sembolik mantık*. ART Basın Yayın.
- Lorenzen, P. (1965). *Formal Logic* (trans. F. J. Crosson). D. Reidel.
- Lukasiewicz, J. (1963). *Elements of mathematical logic* (trans. O. Wojtasiewicz). Pergamon Press.
- Osman, F. (2023). *Mantığın aritmetik denklem dilinin geleneksel/klasik akıl yürütme biçimlerine uygulanması: Frege'nin Begriffsschrift'i bağlamında doğrudan ve dolaylı çıkarımların iki boyutlu notasyonu*. Emin Yayınları.
- Post, E. L. (1967). Introduction to a general theory of elementary propositions. J. van Heijenoort (Ed.), *From Frege to Gödel: A source book in mathematical logic, 1879-1931* (pp. 265-283). Harvard University Press.
- Thomas, N. L. (1966). *Modern logic: An introduction*. Barnes & Noble Inc.
- Thomas, J. A. (1977). *Symbolic logic*. Charles E. Merrill Publishing Company.
- Whitehead, A. N., & Russell, B. (1962). *Principia mathematica*. Cambridge University Press.
- Yıldırım, C. (2019). *Mantık: Doğru düşünme yöntemi*. FOL Kitap.

### **ÇALIŞMANIN ETİK İZİNİ**

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

### **ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI**

1.yazarın araştırmaya katkı oranı %100'dür.

Yazar 1, araştırmanın tamamından sorumludur.

### **ÇATIŞMA BEYANI**

Araştırmada herhangi bir kişi ya da kurum ile finansal ya da kişisel yönden bağlantı bulunmamaktadır. Araştırmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.