

**DÜSTAD**  
**JOGHENS**

2018



**DÜSTAD**  
**Dünya Sağlık ve**  
**Tabiat Bilimleri**  
**Dergisi**

**JOGHENS**  
**Journal of Global**  
**Health & Natural**  
**Science**

**ISSN: 2687-637X**

**Yıl: 2024 Cilt: 7 Sayı: 1**



**DÜSTAD**  
**Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi**  
**JOGHENS**  
**Journal of Global Health & Natural Science**



ISSN: 2687-637X

Yıl: 2024 Cilt: 7 Sayı: 1

**Dergi Yöneticisi ve Baş Editör:**

Doç. Dr. Arzu ÖNEL

**Editör Yardımcısı**

Doç. Dr. Mücahit EROĞLU

**Dil Editörü**

Dr. Öğrt. Üyesi ASIYE ULUĞ

**Teknik Editör**

Arş. Gör. Dr. Mükremin DURMUŞ

## ULUSLARARASI EDİTÖRLER KURULU

Adı	Ülke
Muzaffer ALKAN	Türkiye
Ebru KAFKAS	Türkiye
İnci KESİLMİŞ	Türkiye
Kakajan Janbekov	Türkmenistan
Rahimmammet KÜRENOV	Türkmenistan
Galib SAYILOV	Azerbaycan
Seyfeddin RZASOY	Azerbaycan
Zümrüd MANSİMOVA	Azerbaycan
Eldar HACIYEV NABİYEVIÇ	Dağıstan
Ali TOPÇUK	Almanya
Necat KEVSEROĞLU	Irak
Hüseyin BEYOĞLU	Irak
Bekezhan A. AKHAN	Kazakistan
Muhtar MIROV	Kazakistan
Roza Zh. KURMANKULOVA	Kazakistan
Anara A. KARAGULOVA	Kazakistan
Eshiev ASYLBEK	Kırgızistan
Selim BEZERAJ	Kosova
Moslem SARBAST	Macaristan
Abdulqodir TOSHQULOV	Özbekistan
Obidjon SOFİYEV	Özbekistan
Svetlana Petrovna ANZOROVA	Rusya
Redzeb Skrijelj	Sibirya
Radık GALİÜLLİN	Tataristan
Mehmet KARATAŞ	Türkiye

## **MAKALELER**

- 1 Perioperatif Beta Blokör Kullanılan Hastaların Beating Heart Yöntemi ile Yapılan Koroner Revaskülarizasyon Operasyonlarında Pankuronyum ve Vekuronyum Kullanımının Hemodinamik ve Biyokimyasal Olarak Karşılaştırılması

**Halide OĞUŞ, Tuncer KOÇAK**

- 2 Sağlık Alanında Okuyan Üniversite Öğrencilerinde Sağlık Okuryazarlığı Düzeylerinin Covid-19 Korkusu Üzerine Etkisi

**Necmi TÜRKMEN, Nihan TÜRKOĞLU**

- 3 Bazı Yonca Çeşitlerinin Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum İçerikleri Açısından Değerlendirilmesi

**Erdal ÇAÇAN, Kağan KÖKTEN**

- 4 Sağlık Alanında Okuyan Üniversite Öğrencilerinde Sağlık Okuryazarlığı Düzeyleri ile Covid-19 Aşısına Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

**Nihan TÜRKOĞLU, Necmi TÜRKMEN**

- 5 Ortaokul Öğrencilerinin Hijyen Davranışlarına Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi

**Özge ÖZBAŞ, Serpil KALAYCI**

- 6 A New Type of Extended Soft Set Operation: Complementary Extended Theta Operation

**Aslıhan SEZGİN, Ahmet Mücahit DEMİRCİ**

## Perioperatif Beta Blokör Kullanılan Hastaların Beating Heart Yöntemi ile Yapılan Koroner Revaskülarizasyon Operasyonlarında Pankuronyum ve Vekuronyum Kullanımının Hemodinamik ve Biyokimyasal Olarak Karşılaştırılması

Makale Türü  
Araştırma

Geliş Tarihi  
04 Aralık 2023

Kabul Tarihi  
10 Haziran 2024


**Halide OĞUŞ<sup>1</sup>**  
**Tuncer KOÇAK<sup>2</sup>**


**Özet:** Bu çalışmada preoperatif oral yolla metoprolol alan, atan kalpte koroner arter bypass ameliyatları (Beating heart-CABG) sırasında kas gevşetici olarak vekuronyum veya pankuronyum kullanılan hastalarda, intraoperatif iv yolla metoprolol uygulanmasının, hemodinami ve kardiyak enzimler üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı. Çalışmaya 23 hasta dahil edildi. Tüm hastalarda kalp hızı (HR), sistolik ve diyastolik arter basıncı (sırasıyla SAB, DAB), santral venöz basınç (CVP), pulmoner arter basıncı (PAB), kardiyak indeks (CI), atım volümü (SV), sol ventrikül atım iş indeksi (LVSWI), sağ ventrikül atım iş indeksi (RVSWI), pulmoner vasküler rezistans (PVR), sistemik vasküler rezistans (SVR) perioperatif dönemde izlendi. Grup V vekuronyum, Grup P pankuronyum grubu idi. Preoperatif oral, anastomoz öncesi ise iv yolla metoprolol uygulandı. İki grup arasında SAB, DAB, CI, SVI, LVSWI, RVSWI, SVR, PVR ler arasında aynı dönemlerde anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Her iki grupta metoprolol ile anastomoz başlangıcında HR, SAB, DAB, CI azaldı. İntraoperatif toplam metoprolol dozları Grup V' de ( $11.5 \pm 6.3$  mg), Grup P'ye ( $21.7 \pm 8.7$ ) göre düşük bulundu ( $p<0,01$ ). İki grupta da periperatif miyokardiyal iskemi, aritmi gelişmedi. Beating heart-CABG ameliyatlarında intraoperatif iv yolla metoprolol uygulaması, vekuronyum veya pankuronyumun kullanıldığı hasta gruplarında benzer hemodinamik değişikliğe yol açmıştır. Ancak metoprolol gereksiniminin daha düşük olması nedeniyle vekuronyum kullanımı daha uygun görünmektedir.

**Anahtar kelimeler:** atan kalpte by pass, kalp cerrahisi, beta blokörler, vekuronyum, pankuronyum

## Hemodynamic and Biochemical Comparison of the Use of Pancuronium and Vecuronium in Coronary Revascularization Operations Performed with the Beating Heart Method in Patients Using Perioperative Beta Blockers

**Abstract:** The aim of this study was to investigate the effects of preoperative oral and intraoperative administration of metoprolol on hemodynamics and cardiac enzymes in patients using vecuronium or pancuronium as muscle relaxants during beating heart coronary artery bypass surgery. 23 patients were included in the study. In all patients, heart rate (HR), systolic and diastolic arterial pressure (SAP, DAP, respectively), central venous pressure

<sup>1</sup>Corresponding author, Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul/Türkiye, halideogus66@gmail.com,  0000-0002-6541-957X

<sup>2</sup>Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul/Türkiye, tuncerkocak448@gmail.com,  0000-0002-6428-8694

(CVP), pulmonary arterial pressure (PAP), cardiac index (CI), stroke volume (SV), left ventricular stroke work index (LVSWI), right ventricular stroke work index (RVSWI), pulmonary vascular resistance (PVR), and systemic vascular resistance (SVR) were monitored in the perioperative period. Group V was the vecuronium group and group P was the pancuronium group. Metoprolol was administered orally preoperatively and intravenously before anastomosis. There was no significant difference between the two groups in SAB, DAB, CI, SVI, LVSWI, RVSWI, SVR, PVR in the same periods ( $p>0,05$ ). HR, SAB, DAB, CI decreased at the beginning of anastomosis with metoprolol in both groups. The intraoperative total metoprolol doses were found to be lower in Group V ( $11.5\pm 6.3$  mg) than in Group P ( $21.7\pm 8.7$ ) ( $p<0,01$ ). Perioperative myocardial ischemia or arrhythmia did not occur in either group. Intraoperative intravenous administration of metoprolol in beating heart-CABG surgeries resulted in similar hemodynamic changes in the groups of patients in whom vecuronium or pancuronium was used. However, the use of vecuronium appears to be more appropriate because of the lower metoprolol requirements.

**Keywords;** beating heart, cardiac surgery, beta blockers, vecuronium, pancuronium

## GİRİŞ

Atan kalpte koroner arter bypass greftleme, beating heart CABG veya off-pump CABG olarak adlandırılır. Kalbin kimyasal olarak durdurulmadan kendi ritminde çalışırken, epikardiyal yüzeyinde bulunan koroner arterlere bypass yapılmasıdır. Ekstrakorporeal dolaşım, aorta kross klemp konulması, miyokardiyal koruma yöntemlerinin olası fizyolojik etkileri, risk grubu hastalarda kardiyopulmoner bypassı sınırlamaktadır. Hareketli kalp üzerinde koroner arterlere güvenilir bir anastomozun yapılabilmesi için cerrahi işlemi kolaylaştıracak, mevcut miyokardiyal iskemiyi arttırmayacak, organ perfüzyonunu koruyacak intraoperatif ilaç uygulaması önemlidir (Mueller, 1977; Maroko, 1973; Marie, 1989; Mueller, 1980; Welman, 1979; Kloner, 1977; Marchetti, 1968; Opie, 1976).

Kalp cerrahisinde miyokard iskemisi, perioperatif miyokard infarktüsü için önemli bir risk faktörüdür. Taşikardi miyokardiyal iskemiyi artırır. Beating heart CABG ameliyatı sırasında anastomoz yapılacak olan koroner arterin proksimaline damar klemp konarak kansız, iyi bir görüş alını sağlanması amaçlanır. Bu dönemde oluşan iske mi, kalıcı hasara yol açabilir. Ayrıca kalbin alt ve yan yüzüne konan desteklerle kalbin askıya alınması ön ve ard yükünü etkileyebilmektedir. Bu nedenlerle kalp hızını yavaşlatarak miyokard oksijen gereksiniminin azaltılması, kalbin diyastolik perfüzyon süresinin uzatılarak oksijen temininin artırılması, ilaçların kalbi koruyucu etkisinden yararlanılması ve cerrahi konforun sağlanması amaçlanır. Bu etkileri göstermesi nedeniyle beta blokörler, özellikle kardiyolojik selektif olanlar kardiyak cerrahide yaygın olarak kullanılır. Beta blokörler iskemik, dilate kardiyomiyopati veya kalp yetmezlikli hastalarda ventrikül fonksiyonlarını düzeltmektedir (Pamir & Candan, 1992; de Oliveira, 2024).

Genel anestezi ve kas gevşetici ilaçlar kardiyovasküler sistemi etkilerler. Hastanın kullandığı ilaçlar genel anestezi ilaçlarla etkileşebilir. Kardiyovasküler anestezi hemodinamik stabilitenin sağlanmasında opioidlerin üstünlüğü bilinmektedir. Anestezi uygulamalarında beta blokör kullanan hastalarda, yüksek doz opioid kullanılırsa hemodinamiyi etkileyecek kadar ciddi bradikardi yaratmayacak, bir nöromusküler ilaç kullanılmalıdır.

Kalp cerrahisinde pankuronyum, vagolitik ve sempatomimetik özellikleri nedeniyle yaygın olarak uzun yıllar kullanılmıştır. Anestezi indüksiyonunda yüksek dozda opioid kullanıldığında kardiyovasküler hemodinaminin daha stabil seyretmesi nedeniyle, pankuronyum kullanımı avantaj sağlayabilir. Anestezi indüksiyonu sırasında yüksek doz fentanil ile birlikte kas gevşetici olarak vekuronyum kullanımı ile derin bradikardi olguları bildirilmiştir (Kobori, 1993). Atan kalpte bypass ameliyatlarında koroner arter anastomozu sırasında kalp hızının hemodinamiyi etkilemeyecek şekilde azaltılması gereklidir.

Bu çalışma, beating heart CABG ameliyatları sırasında uygulanan metoprololün, vekuronyum kullanılan hastalarda hemodinamiyi pankuronyuma göre daha fazla etkileyeceği hipotezi üzerine planlandı. İntraopetatif dönemde kas gevşetici olarak vekuronyum veya pankuronyum kullanılan hastaların beating heart CABG ameliyatlarında, kalp atım hızını azaltarak koroner arter anastomozunu kolaylaştırmak amacıyla iv metoprolol uygulamasının, hemodinami ve kardiyak enzimler üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı. Primer sonlanım noktası anastomoz döneminde kalp atım hızı ve ortalama arter basıncı, sekonder sonlanım noktası anastomoz öncesi ve sırasında uygulanan metoprolol dozu olarak belirlendi.

### MATERYAL ve METOT

Bu makale Dr. Tuncer Koçak danışmanlığında tamamladığımız "Beating heart yöntemi ile yapılan koroner revaskülarizasyon ameliyatlarında vekuronyum ile pankuronyumun hemodinami ve metoprolol kullanımı açısından karşılaştırılması" başlıklı Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesi (İstanbul/Türkiye/1996) Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlık tezi esas alınarak hazırlanmıştır. Bu çalışmaya Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesinde atan kalpte CABG ameliyatı planlanan ve bir yıl süresince yapılan tüm beating heart ameliyatlarını içeren 23 hasta dâhil edildi. Anjiyografik olarak ileri sol ventrikül disonksiyonu, kontrolsüz veya insüline bağımlı diyabeti, ciddi kronik akciğer hastalığı, periferik damar hastalığı bulunan kalp atım hızı 60 atım/dak altında olan, 1. dereceden fazla kalp bloğu olan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.

Ameliyat öncesi Beating Heart CABG ameliyatına karar verilen hastalar rastgele yöntemle iki gruba ayrıldılar. Haftanın belirli iki iş günü yapılacak ameliyatlarda pankuronyum diğer iki günü yapılacak olan ameliyatlarda vekuronyum kullanılması planlandı. Tüm hastalara preoperatif olarak 2x100 mg dozunda dozunda metoprolol oral yolla başlandı. Ameliyata kadar geçen dönemde hastaların günlük kan basınçları, kalp atım hızları kontrol edildi. Verapamil gibi kalp hızını azaltan ilaçları kullanan hastalar çalışma dışı bırakıldılar. Premedikasyon için ameliyattan 12 saat önce diazepam 10 mg oral yolla verildi.

Tüm hastalarda anestezi indüksiyonu öncesi kalp hızı (HR), puls oksimetre ile periferik oksijen satürasyonu (sPO<sub>2</sub>), radyal arter kateterizasyonu ile invaziv sistolik ve diyastolik arter basıncı (sırasıyla SAP, DAP) monitörize edildi. Hastaların hepsinde anestezi indüksiyonu diazepam (0,15 mg/kg), fentanil (15-20 mcg/kg), kas gevşemesi ise pankuronyum (0,05mg/kg) ile sağlandı. Anestezi indüksiyonu sonrasında sağ internal juguler vene 8,5 french tek yollu santral ven kateteri uygulandı, bu yolla santral venöz basınç (CVP) monitörize edildi. Aynı yolla termodilüsyon kateteri takılarak pulmoner arter basıncı (PAP) monitörize edildi. Gould Cardiac Output Computer (SP1465 Gould, Inc., USA) ile termodilüsyon yöntemi kullanılarak kardiyak output (CO), kardiyak indeks (CI), atım volümü (SV), sol ventrikül atım volümü indeksi (LVSWI), sağ ventrikül atım volümü indeksi (RVSWI), pulmoner vasküler rezistans (PVR), sistemik vasküler rezistans (SVR) ölçüm ve hesaplamaları yapıldı. Hastada terleme, spontan solunun varlığı, istemsiz kas hareketleri gibi bulguların gözlemi, pupil muayenesi, kan basıncı, kalp atım hızı ve hemodinami ile anestezi derinliği değerlendirildi, anestezi idamesi fentanil ve diazepam ile yapıldı. Kas gevşetici idamesine hastanın anestezi indüksiyonu sonrası spontan solunumu başladığı görüldükten sonra başlanacak şekilde ve klinik değerlendirme ile başlandı. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğinin rutin anesteziyoloji takip yöntemine uygun şekilde hastayı takip eden ve çalışmaya dahil olmayan bir anesteziyoloji uzmanı tarafından, 30-45 dakika aralarla 0,05 mg/kg vekuronyum (Grup V) ya da 45-90 dak aralarla 0,05 mg/kg pankuronyum (Grup P)

ile devam edildi. Anestezi derinliğinin saptanmasında veya nöromusküler monitörizasyon için mevcut olmaması nedeniyle herhangi bir cihaz kullanılmadı.

Ameliyat sırasında cilt insizyonu ve sternotominin ardından sol ön inen koroner artere greftleme için sol internal mamarian arter (LİMA) çıkarıldı, LİMA çıkarılmasından sonra 5000 ü iv heparin ile antikoagülasyon sağlandı. Aktive pıhtılaşma zamanı 200 saniye üzerinde tutuldu. Varsa diğer anastomozlar için safen ven çıkarıldı. Aktive pıhtılaşma zamanı (ACT) arteriyel kan örneği alınarak anestezi indüksiyonu sonrası, heparin uygulanasından önce, heparin sonrası ve 45 dak aralarla ölçüldü. Atan kalpte anastomoz öncesi kalbin hemodinamiyi bozmayacak şekilde askıya alınmasından sonra, 2 mg lık dozlar şeklinde iv metoprolol kalp atım hızı 60-70, sistolik kan basıncı 80-100 mm Hg, düzeyince olacak şekilde EKG ve hemodinami izlenerek uygulandı. Bu şekilde daha az hareketli, daha az kanayan, cerrahi açıdan daha konforlu bir ortam sağlanması planlandı. Atan kalpte by-pass işlemi sonrasında kanama kontrolü yapıldı. Heparin nötralize edilmedi. Hastalar operasyon bitiminde yoğun bakım ünitesine entübe çıkarıldılar. Hemodinamik takibe yoğun bakım ünitesinde de devam edildi.

Tüm hastaların yaş, cinsiyet, sol ventrikül performans skorları, anastomoz yapılan damar sayıları, geçirilmiş miyokard infarktüsü olup olmadığı, ek hastalıkları kaydedildi. Hemodinamik veriler; anestezi indüksiyonu başlangıcı (A), entübasyondan 10 dak sonra (B), metoprolol başlangıcı (C), anastomoz başlangıcı (D), anastomoz bitişi (E), ameliyat bitişi (F), postoperatif 2. (G) ve 4. saatte (H) olacak şekilde kaydedildi. İntraoperatif iv yolla kullanılan metoprolol dozları hesaplandı.

Tüm hastalardan postoperatif 1. saat, 1 ve 2. günlerinde kreatin kinaz miyokard bandı (CK-MB), aspartat aminotransferaz (AST) değerleri saptandı. Değerlendirmeye tabi tutulan hasta sayısı parametrik test koşulları için yetersiz olması nedeniyle nonparametrik testler kullanıldı. Grupların birbirleri ile karşılaştırılmasında ise Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks testi kullanıldı ve  $P < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı,  $p < 0,001$  ileri derecede anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hastaların demografik özellikleri karşılaştırıldığında hastaların yaşları Grup V de Grup P den daha yüksek bulundu (Tablo 1).

**Tablo 1.** Hastaların demografik özellikleri.

	Grup V	Grup P	P
Hasta sayısı (n)	12	11	>0,05
Yaş (yıl)	58 ± 6	51 ± 8	<0,05
Cinsiyet (K/E)	11/1	9/4	>0,05
Sol ventrikül performans skoru	10,5±2	9,8±1,2	>0,05
Anastomoz sayısı	1,8±0,8	2±1	>0,05
Geçirilmiş miyokard infarktüsü (n)	7	3	>0,05
Ek sistem Hastalıkları (n)			>0,05
Hipertansiyon	6	2	
Anstabil angina	2	2	
Geçirilmiş serebrovasküler olay	1	1	

Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks testi

Bu çalışmanın primer sonucu olan HR, iki grup arasında izlenen dönemlerde farklı bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Grup V ve Grup P de metoprolol ile anastomoz başlangıcında (D) HR azaldı (sırasıyla  $p < 0,01$  ve  $0,05$ ) (Tablo 2).



Gruplar arası karşılaştırmada SAP ve DAP yalnızca anastomoz başlangıcında (D), Grup V de Grup P den daha düşük idi ( $p<0,01$ ). CVP; Grup V de Grup P ye göre anastomoz başlangıcında (D) düşük, postoperatif 2. saatte (G) yüksek bulundu ( $p<0,05$ ,  $p<0,01$ ) (Tablo 2).

PCWP; Grup V de anastomoz başlangıcında (D), Grup P ye göre düşük, postoperatif dönemde ise (G, H) yüksekti ( $p<0,05$ ) (Tablo 2). CI, SVI, LVSWI, RVSWI, SVR, PVR ler arasında aynı dönemlerde anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 2 ve 3). Yalnızca başlangıç (A) döneminde CI, Grup V de Grup P' den yüksek idi ( $p<0,05$ ) (Tablo 3). Her iki grupta metoprolol başlangıç dönemine göre (C), anastomoz başlangıcında (D), SAP ve DAP düşük bulundu ( $p<0,01$ ) (Tablo 2). Her iki grupta da CI, metoprolol başlangıç dönemine (C) göre, anastomoz başlangıcında (D) azaldı ( $p<0,01$ ).

**Tablo 2.** Hastaların hemodinamik verileri.

		A	B	C	D	E	F	G	H
HR (atım/dk)	Grup V	71±7,3	69,1±6,6	69,2±7,7	62,8±5,7	64,5±7,2	68,4±8,9	76,7±15,3	79,5±1,4
	Grup P	70,4±10,7	74,5±10,2	77,5±9	72,2±5,6	72,4±5,3	77,8±9,3	84,2±17,7	88,3±1,7,4
SAP (mmHg)	Grup V	149 ±18,6	114±10	117,5±7,3	89,3±12	99,9±13,3	113±9,2	139,6±26	120,9±13,1
	Grup P	144,8±23	115,9±12,5	113,6±14,5	94,7±14,3	104,6±8,5	106,5±10,6	128,7±26,2	127,1±19,6
DAP (mmHg)	Grup V	71,6±8,8	61,4±5,8	66,9±6,7	57,9±10	60,2±9,1	66,9±5,2	70,5±7,5	61±11,5
	Grup P	73,7±12,3	65,7±7,4	71,1±7,2	62,1±7,1	68,7±3,3	67,7±7	64,2±15,4	64,9±12,9
PAPs (mmHg)	Grup V	21,7±7,9	17,8±3,3	16,6±4	16,6±3,4	14,9±2,4	16,3±3,8	28,4±8,6	27,3±7,4
	Grup P	18,6±5,2	16,2±5	18±4	16,7±2,9	17±4	16,9±3,4	23,5±4,9	27,6±5,1
PAPd (mmHg)	Grup V	4,7±4,9	5,1±2,9	4,9±2,6	6±2,2	4,6±2,2	5,7±2,1	6,5±2,2	5,8±3,4
	Grup P	7,1±4,6	7,1±2,3	8,9±3,8	8,5±1,7	7,1±3,8	7,6±2,7	5,9±3,5	5,5±2,7
CVP (mmHg)	Grup V	1,6±1,6	3,1±2	3,6±1,6	3,5±1,5	2,8±1,2	3±1,3	6,9±3*	5,9±3
	Grup P	3,2±2,9	4,6±2,2	5,7±2,7	5,6±2,5	4,6±1,9	4±1,3	4±2,1	4±1,8
PCWP (mmHg)	Grup V	6±4	5,4±2,5	5,7±2,2	6,6±2,3	5,2±2	5±2,7	9,1±2,9	7,7±4
	Grup P	6,1±2,8	6,2±2,3	7,8±2,4	7,1±2	5,8±1,9	6±1,8	5,3±3,2	5,8±3,3

Anestezi induksiyonu başlangıcı (A), Entübasyondan 10 dak sonra (B), Metoprolol başlangıcı (C), Anastomoz başlangıcı (D), Anastomoz bitişi (E), Ameliyat bitişi (F), Postoperatif 2. Saat (G), Postoperatif 4. saat (H). Kalp hızı (HR), Sistolik arter basıncı (SAP), diastolik arter basıncı (DAP), Santral ven basıncı (CVP), Sistolik pulmoner arter basıncı (PAPs), Diastolik pulmoner arter basıncı (PAPd), Pulmoner kapiller wedge basıncı (PCWP). Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks testi.

**Tablo 3.** Hastaların hemodinamik verileri.

		A	B	C	D	E	F	G
CI (lt/dak/m <sup>2</sup> )	Grup V	3,4±0,3	2,4±0,3	2,5±0,6	1,7±0,3	2,1±0,6	2,7±0,9	2,6±0,7
	Grup P	2,8±0,4	2,2±0,4	2,4±0,5	1,5±0,4	2±0,6	2,5±0,5	2,6±0,4
SVI (ml/m <sup>2</sup> /atım)	Grup V	48,6±10,9	40,6±10,7	36,9±12,2	34,3±11,1	28,9±9,9	44,4±24,8	39,2±19,1
	Grup P	45,3±10,8	33,4±4,3	36,5±10,9	29±10,6	25,4±4,9	30,4±5,7	31,8±4,5
LVSWI (j/m <sup>2</sup> )	Grup V	60,7±26,6	44,4±13	44,6±17,7	33,4±8,8	32,4±11,1	51,3±25,3	35,4±13,8
	Grup P	54,1±17,6	34,5±5,6	37,8±11,7	27,2±11,1	26,3±6,7	34,5±8,6	36,5±9,4

RVSWI (j/m <sup>2</sup> )	Grup V	6,4±2,9	3,2±1,9	3,2±2	2,4±0,9	2,1±1,3	5±2,9	3,1±2,1
	Grup P	4,9±2	2,8±1,8	3,4±1,7	2,5±1,3	2,4±1,6	3,9±2	4,3±1,8
PVR(Dyn*sn/cm <sup>5</sup> )	Grup V	84,4±40,4	76,7±16,5	101,4±40,2	78,5±40	99,1±34,2	129,4±83	133,4±62,1
	Grup P	80±32	85,1±37,3	98,2±42,9	101,8±38,6	110,3±60,4	144,5±48,6	144,6±59,2
SVR(Dyn*sn/cm <sup>5</sup> )	Grup V	1256±271	1275±322	1539±464	1567±501	1939±607	1493±845	1539±641
	Grup P	1395±481	1355±274	1320±389	1582±706	1778±454	1446±542	1355±496

Anestezi induksiyonu başlangıcı (A), Entübasyondan 10 dak sonra (B), Metoprolol başlangıcı (C), Anastomoz başlangıcı (D), Anastomoz bitişi (E), Ameliyat bitişi (F), Postoperatif 2. Saat (G), Postoperatif 4. saat (H). Kardiyak indeks (CI), Atım volüm indeksi (SVI), Sol ventrikül atım iş indeksi (LVSWI), Sağ ventrikül atım iş indeksi (RVSWI), Pulmoner vasküler rezistans (PVR), Sistemik vasküler rezistans (SVR). Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks testi.

Kullanılan intraoperatif toplam metoprolol dozları Grup V' de (11.5±6.3 mg), Grup P 'ye (21.7±8.7) göre düşük bulundu (p=0,01) (Tablo 4).

**Tablo 4.** İntraoperatif uygulanan metoprolol dozları (mg).

Grup V	11,5± 6,3
Grup P	21,7±8,7

Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks testi.

Her iki gruba ait hiçbir hastada peroperatif ve postoperatif MI hemodinamik instabilite, aritmi meydana gelmedi. Her iki gruba ait hastalar karşılaştırıldığında postoperatif dönemde kardiyak enzimlerde fark saptanmadı (p>0,05)(Tablo 5).

**Tablo 5.** Postoperatif kardiyak enzimler.

		Postoperatif 1. saat	Postoperatif 1. gün	Postoperatif 2.gün
CK-MB (ng/mL)	Grup V	20±6	26 ± 13,1	22±8,7
	Grup P	30±12	30±15,8	29±14,1
AST (IU/L)	Grup V	24±6	32±14,8	28±15,4
	Grup P	28±12	34±13,3	30±16

Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks testi.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada beating-heart off pump CABG ameliyatları sırasında, kalp hızını azaltarak cerrahi işlemi kolaylaştırmak ve miyokardiyal iskemi riskini azaltmak amacıyla uygulanan iv metoprolol, kas gevşetici idamesi için vekuronyum veya pankuronyumun kullanıldığı hastalarda, izlenen dönemlerde istatistiksel olarak benzer HR'e yol açmıştır. Grupların her ikisinde de HR, metoprolol etkisi ile anastomoz döneminde anlamlı olarak azalmıştır. Anastomoz döneminde vekuronyum ile kas gevşetici idamesi yapılan hastalarda ortalama kalp hızı 62,8±5,7/dak, pankuronyum verilenlerde ise 74,5±10,2/dak. dır. Bilgisayarlı tomografik koroner anjiyografi (CCTA) yapılan hastaları içeren bir çalışmada, istirahat kalp hızı ≥60/dak olan hastalara, CCTA'dan önce başlangıçta 5-20 mg metoprolol IV uygulanarak hastaların %52 sinde ≤60/dak kalp hızı elde edilmiştir. Çalışmamızda, istatistiksel olarak fark bulunmasa da kas gevşetici olarak vekuronyumun kullanılması ile anastomoz döneminde ortalama kalp hızının daha düşük olduğu görülmüştür. Burada pankuronyumun semptomatik etkisinin bu farka yol açtığı düşünülebilir (Androshchuk vd. 2020). Ancak daha fazla hasta ile yapılacak

çalışma ile değerlendirilmesi anlamlı sonuçlara yol açabilir. Atan kalpte koroner bypass ameliyatlarında hareketli ortamda koroner by pass anastomozu yapılır. Kalp hızının azaltılması cerrahi sırasında daha az hareketli ortam ile daha rahat anastomoz yapılmasını sağlayabilir.

Diğer hemodinamik değişiklikler değerlendirildiğinde, anastomoz başlangıcında SAP ve DAP vekuronyum grubunda, pankuronyum grubundan daha düşüktür. Her iki grupta da SAP, DAP ve CI, metoprolol uygulaması öncesine (C) göre, anastomoz başlangıcında (D) azalmıştır. Her iki grupta da görülen bu hemodinamik değişiklikler büyük ölçüde metoprololün negatif inotrop ve kronotrop etkilerini yansıtmış olabilir.

Bu çalışmanın ikincil son noktası, uygulanan iv uygulanan metoprolol dozudur, vekuronyum grubunda pankuronyum grubuna göre istatistiksel değerlendirmede anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Vekuronyum grubunda ortalama 11,5±6,3 mg, pankuronyum grubunda 21,7±8,7 mg iv metoprolol kullanılmıştır. Bu fark büyük ölçüde pankuronyumun semptomimetik etkileri nedeniyle ortaya çıkmış olabilir.

Postoperatif miyokard infarktüsü koroner arter bypass operasyonlarını takiben gelişen ölümlerin önemli bir yüzdesini oluşturur. Kardiyopulmoner bypassın öncesi iskemik olan hastalarda postoperatif miyokard infarktüsü insidensi iskemik olmayanlara göre 3 kat fazladır. Burada miyokardiyal iskeminin taşikardi ile alakalı olduğu, herhangi bir hemodinamik anormallik olmadan da iskemi olabileceği bildirilmiştir. Miyokard iskemisi perioperatif miyokard infarktüsü açısından risk faktörüdür (Slogoff & Keats, 1985). Miyokardiyal iskeminin taşikardi ile ilgisi çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur (Cronnelly vd, 1983; Stone vd. 1988; Kirshenbaum vd., 1988) Preoperatif beta blokör kullanımı taşikardiye bağlı miyokardiyal iskemi önler (Barth vd., 1991). Premedikasyonda verilen tek doz beta blokörün intraoperatif miyokardiyal iskemi önlediği gösterilmiştir (Stone vd., 1988). Beta blokör ilaçlar iskemik ve non iskemik miyokardiyumda oksijen tüketimini azaltırlar (Karzai vd., 1994). Metoprolol ile yapılan çalışmalarda metoprololün iskemik bölgelere kollateral kan akımını arttırdığı, infarkt alanını küçülttüğü semptomatik ya da gizli iskemik epizodları azalttığı gösterilmiştir (Egstrup&Andersen, 1993; Zmudka vd. 1994). Çalışmamızda CABG ameliyatına karar verilen ve ileri sol ventrikül yetmezliği olmayan hastalara kalp cerrahisi kliniğinin protokolü olarak, preoperatif dönemde iskemi azaltmak amacıyla oral yolla metoprolol başlanmıştır. Preoperatif dönemde ciddi yukarıdaki nedenlerle beta blokör ilaçlar kalp yetmezliği olan hastalar dışında, oral yolla başlanmaktadır. Bu şekilde hastalarda kalp hızının azaltılarak iskemi riskinin azaltılması amaçlanmaktadır. Metoprololün dahil olduğu lipofilik β blokörlerin karaciğerden ilk geçişte inaktivasyonu nedeniyle sistemik biyoyararlanımları %0-75 arasındadır. Lipofilik ilaçların karaciğerden ilk geçişte inaktivasyonları bireyler arasında büyük değişkenlik gösterir (Kayaalp, 1995). Buna rağmen çalışmamızda preoperatif dönemde oral yolla başlanan metoprolol ile hastaların kalp hızları ameliyat başlangıcında normal sınırlardadır. Grup V de ortalama 71±7,3/dak, Grup P de 70,4±10,7/dak dır. İki grup arasında fark yoktur.

Yüksek doz fentanil anestezisinde, kas gevşetici olarak pankuronyumun kullanılması ile EKG de %42 oranında, vekuronyum kullanıldığında %5 oranında iskemik ST segment değişiklikleri olduğu saptanmıştır (Paulissian vd., 1991). Ancak bu çalışmada vekuronyum verilen hastalardan preoperatif dönemde β blokörler kullananlarda, anestezi indüksiyonu sırasında hipotansiyon ve bradikardi meydana geldiği bildirilmiştir. O' Connor ve arkadaşlarının çalışmasında (O'Conner vd., 1989) pankuronyum ve yüksek doz fentanil anestezisinde kan basıncı, kalp hızı ve kardiyak indeks entübasyon sonrasında artmış, vekuronyum kullanıldığında ise azalmıştır. Bu çalışmada ise

taşikardinin giderilmesi koşuluyla pankuronyumun CABG ameliyatlarında kullanılabilceği ve vekuronyum ile iskemi insidensi arasında fark olmadığı bildirilmiştir. Çalışmamızda preoperatif dönemde oral yolla  $\beta$  blokör başlanan hastaların yüksek doz fentanil ile sağlanan anestezi indüksiyonunda, hipotansiyon ve bradikardi gelişme ihtimali düşünülerek, her iki gruba ait hastalarda kas gevşetici olarak tek doz olarak pankuronyum kullanıldı ve bu şekilde, anestezi indüksiyonu sırasında hiçbir hastada EKG değışikliğı saptanmadı.

Atan kalpte CABG ameliyatlarda kullanılan  $\beta$  blokör dozunun azaltılması önemlidir. Kardiyoselektif  $\beta$  blokörlerde kardiyoselektivite doza bağımlıdır ve düşük dozda kullanımda kardiyoselektivite belirgindir. Yüksek dozda, kardiyoselektif ilaçlar nonselektif özellik kazanır ve daha fazla yan etki gösterirler. Bu şekilde bronkokonstriksiyon, periferik vazokonstriksiyon daha fazla olabilir. Ayrıca insüline bağıli diabetik hastalarda insüline bağıli hipogliseminin normale dönmesini geciktirip hipoglisemi belirtilerini maskelerler (Kayaalp, 1995). Buna göre, kalp hızının azaltılmasının istendiğı atan kalpte by pass ameliyatlarında,  $\beta$  blokör gereksiniminin daha az olması nedeniyle, kas gevşetici olarak vekuronyumun seçilmesi daha uygun görünmektedir. Bu şekilde daha az yan etki olabilir.

Beta blokörler iskemik veya noniskemik miyokarda oksijen ihtiyacını azaltırlar (Karzai vd., 1994). Ancak esmololün CABG ameliyatlarında miyokard iskemi insidensini azaltmadığı da bildirilmiştir (Barth vd., 1991). Çalışmamızda her iki gruba ait hastaların hiçbirinde perioperatif yeni gelişen miyokard iskemisi saptanmamıştır. Buna göre metoprolol bu hastalarda oksijen ihtiyacının azalmasına katkıda bulunmuş olabilir.

Kardiyak cerrahide CABG ameliyatları genellikle kalp akciğer pompası eşliğinde yapılır. Az sayıda hasta "off pump" atan kalpte bypass için uygundur. Bu nedenle, bu tür ameliyatlara uygun kısıtlı sayıda hasta olabilmektedir.

Atan kalpte bypass uygulamalarında beta blokör kullanımını inceleyen çalışmalar literatürde fazla değildiz. Esmolol etki süresi kısa olan bir beta blokördür ve metoprolole alternatif olarak olarak bildirilmiştir. Kardiyopulmoner bypassa (CPB) girmeksizin, esmolol ve nitrogliserin infüzyonu ile 550 hastaya total miyokardiyal revaskülarizasyon yapılmış, esmololün arteriyel kan basıncı, kalp hızı, ventriküler duvar stresinde azalmaya yol açtığı bildirilmiştir. Bu hastalarda uygun takip ile tam koroner revaskülarizasyonun mümkün olabildiğı bildirilmiştir (Novitzkyvd., 2000). Başka bir çalışmada esmolol, aort koarktasyonunun perkütan tedavisi sırasında kan basıncı ve kalp hızını azaltmak için güvenli şekilde kullanılmıştır (Sivaprakasam vd., 2006) Ivabradin, negatif inotropik veya lusitropik etkiye neden olmadan spesifik olarak sinüs nodu üzerine etki ile kalp atış hızını düşüren yeni bir ilaçtır. Anjina pectoris için ABD dışında bazı ülkelerde kullanımı onaylanmıştır (Kloner & Chaitman, 2017). Pompasız CABG ameliyatı geçiren hastalarda bir yapılan bir çalışmada, ameliyat öncesi dönemde 3 gün boyunca ivabradin verilen, genel anestezi için fentanil, tiyopental, pankuronyum ve izofluranın kullanıldığı kullanıldığı ameliyatlarda, intraoperatif dönemde daha düşük kalp hızı sağlanmış ve ilave metoprolol kullanımına ihtiyaç göstermemiştir. Bu çalışmada ivabradin kullanılmayan hasta grubunda intraoperatif metoprolol gereksinimi olmuştur (Virmani vd., 2023). Off-pump CABG sırasında perioperatif dönemde ivabradin ya da metoprololün kullanıldığı hastalarda, ivabradin kalp atış hızını etkili bir şekilde azaltılarak, ameliyat sırasındaki cerrahi konforu büyük ölçüde arttırmıştır. Off- pump CABG sırasında daha konforlu ve etkili bir anastomoz sağlamak için ivabradinin yararlı bir seçim olabileceğı bildirilmiştir (Tekin vd., 2022).

Atan kalpte CABG ameliyatlarında perioperatif dönemde günde iki kez ivabradin veya metoprolol (50 mg) uygulanan hastalar karşılaştırılmış, OPCABG sırasında daha konforlu ve etkili bir anastomoz

sağlamak için ivabradinin yararlı bir seçim gibi görüldüğü bildirilmiştir. Kalp atış hızının etkin şekilde azaltılmasıyla ameliyat sırasındaki cerrahi konfor büyük ölçüde arttığı bildirilmiştir.

Çalışmamızın kısıtlılığı; atan kalpte CABG yapılmaya uygun hasta sayısının az olması, power analiz yapılamaması, anestezi derinliği ve nöromüsküler fonksiyonların cihazlar ile monitörize edilememesi, miyokarda etkinin ekokardiyografi veya troponin ile değerlendirilememesidir. Bu eksikliklerin tamamlanarak yeniden yapılacak çalışma ile daha ayrıntılı sonuçlar elde edilebilir.

Çalışan kalpte yapılan bypass operasyonlarında mevcut imkanlarla optimal miyokardiyal koruma ve cerrahi konforu sağlayacak şekilde ilaç tedavisinin planlanması, ameliyatın miyokard hasarına yol açmadan çalışan kalp üzerinde kolaylıkla yapılabilmesi için gereklidir. Hemodinamik stabilitenin korunması, kalp hızının optimal sınırdan tutulması, koroner perfüzyon basıncının düşürülmemesi ve kısa etki süresi önemlidir.

Bu çalışmada atan kalpte koroner arter bypass yöntemi ile opere edilen hastalarda, cerrahi anastomoz öncesi iv yolla metoprolol uygulaması, vekuronyum veya pankuronyumun kullanıldığı hastalarda, benzer hemodinamik değişikliğe yol açmış, miyokard iskemisini arttırmamıştır. Metoprolol hem vekuronyum hem de pankuronyum kullanılan hastalarda, anastomoz döneminde kalp hızı ve kan basınçlarının geçici olarak azalmasına yol açmıştır. Vekuronyum kullanılan hastalarda metoprolol gereksiniminin daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu nedenle atan kalpte CABG ameliyatlarında vekuronyum kullanımı pankuronyuma göre daha uygun olabilir. Ancak bu konuda uygun hasta sayısı ile sedasyon ve nöromüsküler monitörizasyon için ayrıntılı monitörizasyon eşliğinde yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### **Çıkar Çatışması**

Yazarlar, bu makale ile ilgili başka kişi veya kurumlar ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

#### **KAYNAKLAR**

- Androschuk, V., Sabharwal, N., St Noble, V., & Kelion, A. (2021). Speeding up beta-blockade prior to coronary CT angiography: can we predict the dose of intravenous metoprolol required to achieve target heart rate in a given patient?. *Clinical radiology*, 76(3), 236.e21–236.e25. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.09.026>
- Barth, C., Ojile, M., Pearson, A. C., & Labovitz, A. J. (1991). Ultra short-acting intravenous beta-adrenergic blockade as add-on therapy in acute unstable angina. *American Heart Journal*, 121(3 Pt 1), 782–788. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(91\)90189-o](https://doi.org/10.1016/0002-8703(91)90189-o)
- Cronnelly, R., Fisher, D. M., Miller, R. D., Gencarelli, P., Nguyen-Gruenke, L., & Castagnoli, N., Jr (1983). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of vecuronium (ORG NC45) and pancuronium in anesthetized humans. *Anesthesiology*, 58(5), 405–408. <https://doi.org/10.1097/00000542-198305000-00002>
- De Oliveira Jr, M. T., Baptista, R., Chavez-Leal, S. A., & Bonatto, M. G. (2024). Heart failure management with  $\beta$ -blockers: can we do better?. *Current Medical Research and Opinion*, 40(sup1), 43–54. <https://doi.org/10.1080/03007995.2024.2318002>
- Egstrup, K., & Andersen Jr, P. E. (1993). Transient myocardial ischemia during nifedipine therapy in stable angina pectoris, and its relation to coronary collateral flow and comparison with metoprolol. *The American Journal of Cardiology*, 71(2), 177–183. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(93\)90735-u](https://doi.org/10.1016/0002-9149(93)90735-u)

- Pamir, G., & Candan, İ. (1992). Kronik konjestif kalp yetmezliği tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*, 12(2),128-38.
- Karzai, W., Günnicker, M., Vorgrimler-Karzai, U. M., Freund, U., & Zerkowski, H. R. (1994). The effects of beta-adrenoreceptor blockade on oxygen consumption during cardiopulmonary bypass. *Anesthesia and Analgesia*, 79(1), 19–22. <https://doi.org/10.1213/00000539-199407000-00005>
- Kayaalp, S. O. (Ed). (1995). Beta-adrenerjik reseptör blokerleri. *Rasyonel tedavi yönünden tıbbi farmakoloji*. Feryal Matbaacılık.
- Kirshenbaum, J. M., Kloner, R. F., McGowan, N., & Antman, E. M. (1988). Use of an ultrashort-acting beta-receptor blocker (esmolol) in patients with acute myocardial ischemia and relative contraindications to beta-blockade therapy. *Journal of the American College of Cardiology*, 12(3), 773–780, [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(88\)90320-8](https://doi.org/10.1016/0735-1097(88)90320-8)
- Kloner, R. A., & Chaitman, B. (2017). Angina and Its Management. *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*, 22(3), 199–209. <https://doi.org/10.1177/1074248416679733>
- Kloner, R. A., Fishbein, M. C., Cotran, R. S., Braunwald, E., & Maroko, P. R. (1977). The effect of propranolol on microvascular injury in acute myocardial ischemia. *Circulation*, 55(6), 872–880, <https://doi.org/10.1161/01.cir.55.6.872>
- Kobori, M., Mouri, Y., Shida, K., & Hosoyamada, A. (1993). Masui. *The Japanese Journal of Anesthesiology*, 42(9), 1324–1329.
- Marchetti, G., Merlo, L., & Nosedà, V. (1968). Myocardial uptake of free fatty acids and carbohydrates after beta adrenergic blockade. *The American Journal of Cardiology*, 22(3), 370–374. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(68\)90121-5](https://doi.org/10.1016/0002-9149(68)90121-5)
- Marie, P. Y., Zannad, F., Parisot, M., & Royer, R. J. (1989). Role of ancillary properties of beta-adrenoceptor antagonists in protecting the heart from anoxia. *European Journal of Pharmacology*, 163(2-3), 337–343. [https://doi.org/10.1016/0014-2999\(89\)90203-3](https://doi.org/10.1016/0014-2999(89)90203-3)
- Maroko, P. R., Libby, P., & Braunwald, E. (1973). Effect of pharmacologic agents on the function of the ischemic heart. *The American Journal of Cardiology*, 32(7), 930–936. [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(73\)80160-2](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(73)80160-2)
- McMurray, J. J., Adamopoulos, S., Anker, S. D., Auricchio, A., Böhm, M., Dickstein, K., ... Ponikowski, P. (2012). ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Heart Journal*, 33(14), 1787–1847. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs104>
- Mueller, H. S., & Ayres, S. M. (1977). The role of propranolol in the treatment of acute myocardial infarction. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 19(5), 405–412. [https://doi.org/10.1016/0033-0620\(77\)90018-4](https://doi.org/10.1016/0033-0620(77)90018-4)
- Mueller, H. S., & Ayres, S. M. (1980). Propranolol decreases sympathetic nervous activity reflected by plasma catecholamines during evolution of myocardial infarction in man. *The Journal of Clinical Investigation*, 65(2), 338–346. <https://doi.org/10.1172/JCI109677>

- Novitzky, D., & Boswell, B. B. (2000). Total myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass utilizing computer-processed monitoring to assess cerebral perfusion. *The Heart Surgery Forum*, 3(3), 198–202.
- O'Connor, J. P., Ramsay, J. G., Wynands, J. E., Ralley, F. E., Casey, W. F., Smith, C. E., ... Sami, M. H. (1989). The incidence of myocardial ischemia during anesthesia for coronary artery bypass surgery in patients receiving pancuronium or vecuronium. *Anesthesiology*, 70(2), 230–236. <https://doi.org/10.1097/00000542-198902000-00009>
- Opie, L. H., & Thomas, M. (1976). Propranolol and experimental myocardial infarction: substrate effects. *Postgraduate Medical Journal*, 52(4), 124-132.
- Paulissian, R., Mahdi, M., Joseph, N. J., Salem, M. R., Pavlovich, B., & Crystal, G. J. (1991). Hemodynamic responses to pancuronium and vecuronium during high-dose fentanyl anesthesia for coronary artery bypass grafting. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 5(2), 120–125. [https://doi.org/10.1016/1053-0770\(91\)90322-k](https://doi.org/10.1016/1053-0770(91)90322-k)
- Sivaprakasam, M. C., Veldtman, G. R., Salmon, A. P., Cope, R., Pierce, T., & Vettukattil, J. J. (2006). Esmolol-assisted balloon and stent angioplasty for aortic coarctation. *Pediatric Cardiology*, 27(4), 460–464. <https://doi.org/10.1007/s00246-006-1287-2>
- Slogoff, S., & Keats, A. S. (1985). Does perioperative myocardial ischemia lead to postoperative myocardial infarction?. *Anesthesiology*, 62(2), 107–114. <https://doi.org/10.1097/00000542-198502000-00002>
- Stone, J. G., Foëx, P., Sear, J. W., Johnson, L. L., Khambatta, H. J., & Triner, L. (1998). Myocardial ischemia in untreated hypertensive patients: effect of a single small oral dose of a beta-adrenergic blocking agent. *Anesthesiology*, 68(4), 495-500.
- Tekin, E. E., Yeşiltaş, M. A., & Haberal, İ. (2022). Short-term results of ivabradine versus metoprolol: The effects on atrial fibrillation in patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting. *Braz J Cardiovasc Surg*, 37(6), 857-865. doi: 10.21470/1678-9741-2021-0201
- Virmani, S., Mallik, I., Mohire, V. B., Geelani, M. A., & Minhas, H.S. (2023). Effect of preoperative ivabradine on hemodynamics during elective off-pump CABG. *Ann Card Anaesth*, 26(3), 260-267. doi: 10.4103/aca.aca\_97\_22
- Welman, E. (1979). Stabilization of lysosomes in anoxic myocardium by propranolol. *British Journal of Pharmacology*, 65(3), 479–482. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.1979.tb07854.x>
- Zmudka, K., Dubiel, J., Vanhaecke, J., Flameng, W., & De Geest, H. (1994). Intravenous metoprolol preceding thrombolysis in acute thrombotic myocardial infarction in the dog; effects on infarct size, myocardial blood flow, and left ventricular function. *J Cardiovasc Pharmacol*, 24(1), 78-86. doi: 10.1097/00005344-199407000-00014.

#### **How to cite this article/Bu makaleye atf için:**

Oğuş, H., & Koçak, T. (2024). Perioperatif beta blokör kullanılan hastaların beating heart yöntemi ile yapılan koroner revaskülarizasyon operasyonlarında pankuronyum ve vekuronyum kullanımının hemodinamik ve biyokimyasal olarak karşılaştırılması. *DÜSTAD-Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1-11, <https://doi.org/10.56728/dustad.1399038>

## Sağlık Alanında Okuyan Üniversite Öğrencilerinde Sağlık Okuryazarlığı Düzeylerinin Covid-19 Korkusu Üzerine Etkisi\*

Makale Türü  
Araştırma

Geliş Tarihi  
07 Aralık 2023

Kabul Tarihi  
06 Haziran 2024

Necmi TÜRKMEN<sup>1</sup>  
Nihan TÜRKÖĞLU<sup>2</sup>


**Özet:** Bu çalışma, sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinde Sağlık Okuryazarlığı düzeylerinin, Covid-19 korkusu üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, "tanımlayıcı ve ilişki arayıcı" niteliktedir. Araştırma Şubat 2021-Mart 2021 tarihleri arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulunda okuyan 541 ön lisans öğrencisi ile yapılmıştır. Verilerin toplanmasında "Kişisel Bilgi Formu", "Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 ve "Covid-19 Korkusu Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmada katılımcıların TSOY-32 ölçeğinden aldığı toplam puan ortalaması 31.81±9.40, koronavirüs korkusu ölçeğinden aldığı toplam puan ortalaması 16.14±7.18 bulunmuştur. Öğrencilerin %20.9'unun SOY düzeyi yetersiz, %36.6'sının sınırlı-sorunlu, %27.4'ünün yeterli ve %15.2'sinin mükemmel düzeyde SOY sahip olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile koronavirüs korku puanları arasında negatif yönde orta seviyede bir ilişki olduğu ortaya çıkmış, sağlık okuryazarlığı düzeyleri yükseldikçe koronavirüs korku puanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu saptanmıştır (p<0.001). Sağlık okuryazarlığı düzeyinin koronavirüs korkusu üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Covid-19 korkusu, covid-19 pandemisi, sağlık okuryazarlığı

## The Effect of Health Literacy Levels on The Fear of Covid-19 Among University Students Studying in The Field of Health

**Abstract:** This study was carried out to determine the effect of health literacy level on the fear of Covid-19 among university students studying in the field of health. The research is "descriptive and relationship-seeking". The research was conducted on 541 associate degree students studying at Van Yüzüncü Yıl University, Van Health Services Vocational School, between February 2021 and March 2021. Personal Information Form", Turkey Health Literacy Scale-32 and COVID-19 Fear Scale were used to collect data. In the study, the total mean score of the participants from the THLS-32 scale was 31.81±9.40, and the total mean score from the fear of coronavirus scale was 16.14±7.18. It was found that 20.9% of the students had inadequate Health Literacy level, 36.6% had limited problems, 27.4% had sufficient and 15% had an excellent Health Literacy level. It was found that there was a moderate negative correlation between the health literacy levels of the participants and their coronavirus fear

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Van/Türkiye, necmiturkmen@yyu.edu.tr,  0000-0002-1525-4690

<sup>2</sup>Corresponding author, Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı, Erzurum/Türkiye, nihan-25-kilic@hotmail.com,  0000-0002-5843-9097

\*Bu çalışma, 3. Uluslararası 4. Ulusal Halk Sağlığı Hemşireliği Kongresi (11-13 Ocak 2023)'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.



scores, and a statistically significant decrease was found in the coronavirus fear scores as the health literacy levels increased. It can be said that the level of health literacy has an effect on coronavirus fear.

**Keywords:** Covid-19 pandemic, fear of covid-19, health literacy

## GİRİŞ

"Sağlık", yetenekten bütünlüğe, zindelikten esenliğe kadar çeşitli özellikleri içeren çok boyutlu pozitif bir kavramdır (Conti, 2018). Tarih boyunca hastalıklarla alakalı bilinenlerdeki artış ve tıp bilimindeki gelişmeler göz önüne alındığında, kişilerin hayatlarını sağlıklı şekilde sürdürebilmeleri için, sağlık bilgisine ulaşabilmeleri, anlayabilmeleri ve uygun şekilde tutum geliştirebilmeleri oldukça önem kazanmıştır (Ceylan, 2020).

Sağlık okuryazarlığı, Dünya Sağlık Örgütü tarafından (DSÖ), "bireylerin sağlığı geliştirecek ve sürdüreceği şekilde bilgiye erişme, bilgiyi anlama ve kullanma konusundaki motivasyonunu ve yeteneğini belirleyen bilişsel ve sosyal becerileri temsil eder" şeklinde tanımlanmıştır (WHO, 1998).

Sağlık okuryazarlığı, 1970'lerde ortaya atılan, halk sağlığı alanında ve sağlık hizmetlerinde önemi giderek artan bir terimdir. Halk Sağlığı üzerine çalışmalar yapan Sorensen sağlık okuryazarlığıyla alakalı yapılan araştırmaları inceleyip sağlık okuryazarlığının 17 tanımının analizini yaparak yeni tanım meydana getirmiştir. Oluşan yeni tanıma göre sağlık okuryazarlığı; okuryazarlıkla bağlantılı olarak yaşam kalitesini korumak, iyileştirmek ve sürdürebilmek için günlük yaşamda sağlığın geliştirilmesi, hastalıkların önlenmesi ve sağlık hizmetleriyle ilgili yargıda bulunmak ve kararlar almak amacı ile, sağlık bilgilerine erişme, sağlık bilgisini anlama, değerlendirme ve kullanma konusunda gerekli olan motivasyon, bilgi ve yeterliliklerdir (Sorensen et al., 2012). Sağlık okuryazarlığı çeşitli şekillerde tanımlanmış ve kavramsallaştırılmıştır, ancak hemen hemen tüm tanımlar, bireylerin sağlıklarını etkileyecek kararlar almak ve eylemler yapmak için bilgiyi elde etmesini, anlamasını ve kullanmasını sağlayan kişisel becerileri tanımlayan benzer temel unsurlara sahiptir (Nutbeam et al., 2018).

Düşük düzeydeki sağlık okuryazarlığı; kronik hastalıklara ve sosyoekonomik kayıplara yol açmaktadır (Şahinöz et al., 2018). Yeterli sağlık okuryazarlığı, sağlık dostu ortamlar, etkili sağlık politikaları uygulaması, etkili sağlığı geliştirme çabaları, daha iyi kişisel bakım, daha iyi sağlık hizmeti sonuçları ve daha düşük harcamalar sağlar (Nguyen et al., 2020).

Sağlık okuryazarlığı hem bulaşıcı olmayan hem de bulaşıcı hastalıkları önlemek için sağlıkla ilgili bilgileri değerlendirmenin çok önemli bir yolu olarak bilinmektedir. Sağlık okuryazarlığı, insanları hastalıklardan korumak için halk sağlığı stratejilerinde çok önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir. Ayrıca sağlık okuryazarlığı, COVID-19 salgını süresince çok daha önemli hale gelmiştir (Nguyen et al., 2020).

Covid-19 pandemisi, İkinci Dünya Savaşı'ndan günümüze kadar insanlığın karşılaştığı yüzyılın en önemli küresel sağlık felaketi ve en büyük zorluk olarak kabul edilmektedir (Chakraborty & Maity, 2020). Covid-19, 2019 yılının aralık ayında Çin'in Hubei eyaletindeki Wuhan'dan ortaya çıkan küresel bir bulaşıcı hastalıktır (Anwar et al., 2023).

11 Mart 2020 tarihinde Türkiye'de ilk Covid-19 vakası bildirilmiştir. 22 Ocak tarihinde Bilimsel Danışma Kurulu'nun önerileri doğrultusunda Covid-19 pandemisiyle mücadele gayesiyle gerekli olan önlemler alınmıştır. Evde kalma zorunluluğunun yanında, evden uzaktan eğitimini devam ettirme ve evden esnek çalışma gibi önlem gereği alınan sıkı tedbirler bireylerin hayatlarını birçok yönden etkilemektedir (Demirci et al., 2020).

Tabii ki böylesine yeni ve ani olan bir düzen değişikliğinin insanların psikolojisi üzerine etkisinin olması da kaçınılmazdır (Duman, 2020). Covid-19'un ortaya çıkışı ve sonuçları, dünya çapında bireyler arasında korku ve endişeye yol açmıştır (Yağar, 2021). Her geçen gün artan sayıda Covid-19 hastası ve ölümü beraberinde getirirken, salgının prognozunun ve süresinin bilinmemesi de büyük korku yarattı. Sosyal medyada yayılan yalan haberlerin yarattığı dezenformasyon, Covid-19 salgınıyla mücadeleye en fazla zarar veren konuların başında gelerek insanlarda korkunun artmasına neden oldu. Covid-19'un bulaşması, tedavisi ve kontrolüne ilişkin yanıltıcı tıbbi tavsiyelerdeki veya yanlış bilgilerdeki bu artış, tüm dünyadaki yetkililer için zor bir sorun haline geldi (Ayaz-Alkaya & Dülger, 2022). Bu süreçte korku düzeyi yüksek olan bireyler, Covid-19'a tepki verirken net ve akılcı düşünemeyebilirler. Sürekli kaygı yaşayan kişiler paniğe kapılabilir ve mantıksız karar ve davranışlara yol açacak hatalar yapabilir. Özellikle tehdidin belirsiz ve sürekli olduğunu hesaba katarsak, korku kronik ve külfetli hale gelebilir. Bu durum da bireylerin gelecekte daha fazla ruh sağlığı sorunu yaşamamasına neden olabilir (Yağar, 2021).

Dünya Sağlık Örgütü, pandemi sürecinde karşılaşılan en büyük zorluklardan ikisinin yanlış bilgi ve aşırı korku olduğunu bildirmiş ve hükümetlere korkuyu azaltmak için doğru bilgiyi hızlı ve şeffaf bir şekilde paylaşmaları tavsiyesinde bulunmuştur (Zarocostas, 2020). Bilginin hızlı ve sürekli değiştiği, belirsizliklerin arttığı ve dünya nüfusunun hızlı bir davranış değişikliğine ihtiyaç duyduğu Covid-19 pandemisi döneminde sağlık okuryazarlığı son derece önemli bir konu haline gelmiştir (Ayaz-Alkaya & Dülger, 2022).

Sağlık okuryazarlığı, Covid-19 hakkında güvenilir bilgiler ile yanlış bilgiler arasında ayırım yapmayı kolaylaştırmanın yanı sıra sağlık bilgileri ve sağlık hizmetleri kaynaklarında gezinmeye yardımcı olur. Sağlık okuryazarlığı, insanları bilinçli sağlık kararları alma, sağlıklı ve koruyucu davranışlar uygulama konusunda güçlendirir (Okan et al., 2020). Pandemi sırasında sağlıklı yaşam tarzlarını teşvik etmek ve korkuyu azaltmak için stratejik halk sağlığı yaklaşımlarına ihtiyaç vardır (Nguyen et al., 2020). Halk sağlığı tavsiyelerini anlamak, koronavirüs enfeksiyonuna karşı koruyucu önlemler uygulamak ve Covid-19 ile ilgili sağlık bilgisi ortamlarında gezinmek yüksek öneme sahiptir ve bu nedenle koronavirüsle ilgili sağlık okuryazarlığını keşfetmeye ihtiyaç vardır (Okan et al., 2020).

Tıp öğrencilerinde Covid-19 korkusu üzerine yakın zamanda yapılan bir araştırma, daha yüksek düzeyde sağlık okuryazarlığının korku düzeyini azaltabileceğini göstermiştir (Nguyen et al., 2020). Başka bir çalışmada ise, daha yüksek sağlık okuryazarlığı düzeyleri, COVID-19 ile ilişkili depresyona karşı koruyucu etkiler gösterdiği belirtilmiştir (Nguyen et al., 2020). Bu çalışma ise, sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinin uzaktan eğitim gördüğü karantina sırasında sağlık okuryazarlığını, sosyo-demografik özelliklerini, okuma alışkanlıklarını, sağlık bilgisi davranışını ve Covid-19 korkusunu ölçen küresel sağlık okuryazarlığı araştırma ağının bir parçasıdır. Bu çalışmalar hep birlikte, Covid-19 pandemi süresince sağlık okuryazarlığı konusunda kanıt oluşturulmasına katkıda bulunacaktır.

Bu çalışma; "sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinde sağlık okuryazarlığı düzeylerinin, Covid-19 korkusu üzerine etkisini" belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## YÖNTEM

### *Çalışma modeli*

Araştırma, "tanımlayıcı ve ilişki arayıcı" niteliktedir.

### *Çalışma grubu*

Araştırmanın evrenini, Şubat 2021-Mart 2021 tarihleri arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulunda okuyan 1247 ön lisans öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın örneklem büyüklüğü: bu çalışmada örneklem büyüklüğünü belirlemek için “priori güç analizi” yapılmıştır. Yapılan güç analizinde “Cohen’in standart etki büyüklükleri referans alınması” yöntemi seçilmiştir (Çapık, 2014). Bu durumda bizim çalışmamızda sağlık okur yazarlığı ölçek puanı ile, Covid-19 korku ölçek skoru arasındaki ilişkiyi incelemek üzere kullanılacak “korelasyon analizi” için, toplam 384 katılımcı ile çalışmanın yürütülmesi durumunda 0.05 anlamlılık düzeyinde %95 güven aralığında %80 güce ulaşılabileceği belirlenmiştir. Veri kayıpları olabilme ihtimaline karşı bu sayıya ayrıca %20 yedek örneklem dâhil edilerek çalışma 541 öğrenci ile tamamlanmıştır.

#### **Veri toplama aracı**

Araştırmanın verileri, Google Drive (Google Formlar) uygulaması kullanılarak oluşturulan form ile toplanmıştır. Oluşturulan forma “Kişisel Bilgi Formu”, “Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 (TSOY-32)” ve “Covid-19 Korkusu Ölçeği (FCV-19S)” içerikleri eklenerek oluşturulan bağlantı (link) öğrencilere “öğrenci bilgi sistemi (OBS)” aracılığıyla gönderilerek online olarak toplanmıştır.

#### **Kişisel Bilgi Formu**

Öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerini belirleyen 7, okuma alışkanlıklarını belirleyen 5, sağlık durumları ve Covid-19 ile ilgili özelliklerini belirleyen 8 sorudan oluşan bir formdur (Türkoğlu & Kılıç, 2022).

#### **Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 (TSOY-32)**

TSOY-32, Okyay ve ark. (2016) tarafından en az ilkokul mezunu ve on beş yaş üzeri olan kişilerde sağlık okuryazarlığını değerlendirmek gayesiyle geliştirilmiş öz bildirim ölçeğidir. “Ölçek, Avrupa Sağlık Okuryazarlığı Araştırma Konsorsiyumu’nun geliştirdiği kavramsal çerçeveye dayanmaktadır. Orijinal ölçekten farklı olarak ölçek iki temel boyut (tedavi ve hizmet ve hastalıklardan korunma/sağlığın geliştirilmesi) ile dört süreç (sağlıkla ilgili bilgiye ulaşma, sağlıkla ilgili bilgiyi anlama, sağlıkla ilgili bilgiyi değerlendirme, sağlıkla ilgili bilgiyi kullanma/uygulama) olmak üzere toplam sekiz bileşenden oluşmaktadır. Ölçeğin Türkçe’de güvenilirliği; iç tutarlık (Cronbach Alfa) ile değerlendirilmiştir”. Ölçeğin orijinalinde genel iç tutarlık katsayısı; 0.927, bu çalışmada da 0.94 olarak saptanmıştır. Ölçeğin orijinalinde birinci boyut olan “tedavi ve hizmet alt boyutu”nun Cronbach Alfa katsayısı 0.880, bu çalışmada da 0.88’dir. İkinci boyut olan “hastalıklardan korunma ve sağlığın geliştirilmesi alt boyutu”nun Cronbach Alfa katsayısı 0.863, bu çalışmada da 0.92’dir. “Kavramsal çerçeve, sağlıkla ilgili iki boyut (tedavi, hastalıklardan korunma ve sağlığın geliştirilmesi) ve sağlıkla ilgili karar verme ve uygulamalar ile ilgili dört bilgi edinme sürecini (ulaşma, anlama, değerlendirme ve kullanma/uygulama) içermektedir. Her madde 1=Çok kolay, 2=Kolay, 3=Zor, 4=Çok zor olacak şekilde 4 derecelidir. “Fikrim yok” ifadesi için 5 kodu kullanılmıştır. Puan hesaplanırken, kodlar 1-4, 4-1 olacak şekilde yeniden kodlanmalıdır. Hesaplama yaparken kolaylık sağlaması açısından toplam puan 0-50 arası değer alacak şekilde “İndeks = (aritmetik ortalama-1) x [50/3]” formülü yardımıyla standardize edilmiştir. Sağlık okuryazarlığı düzeyi, elde edilen puana göre dört kategoride değerlendirilmiştir: Yetersiz sağlık okuryazarlığı (0-25 puan), sorunlu-sınırlı sağlık okuryazarlığı (>25-33 puan), yeterli sağlık okuryazarlığı (>33-42 puan), mükemmel sağlık okuryazarlığı (>42-50 puan)” şeklindedir (Okyay & Abacıgil, 2016).

#### **COVID-19 Korkusu Ölçeği (FCV-19S)**

Ölçek, Ahorsu ve ark. (2020) tarafından geliştirilmiştir ve Türkiye koşullarına uyarlanmıştır. 7 maddeden oluşan tek boyutlu bir ölçektir. “Ölçek, 5 puanlık Likert tipi derecelendirme sistemine

sahiptir (1: Kesinlikle katılmıyorum ve 5: Kesinlikle katılıyorum). Ölçekte ters madde bulunmamaktadır. Ölçeğin tüm maddelerinden alınan toplam puan bireyin yaşadığı koronavirüs (Covid-19) korkusu düzeyini yansıtmaktadır. Ölçekten alınabilecek puanlar 7 ile 35 arasında değişmektedir. Ölçekten alınan yüksek puan yüksek düzeyde koronavirüs korkusu yaşamak anlamına gelmektedir". Ölçeğin orjinalinde Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.88, bu çalışmada da 0.88 olarak belirlenmiştir (Bakioğlu et al., 2021).

### **Veri Analizi**

Verilerin değerlendirilmesi "SPSS 25 (Statistical Package for the Social Sciences 25) paket programı" kullanılarak yapılmıştır. Verilerin analizinde "aritmetik ortalama, standart sapma, Cronbach Alfa, çarpıklık ve basıklık katsayıları, bağımsız gruplarda t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), grup varyanslarının homojen olmadığı durumlarda Welch ANOVA, post-hoc analizler için Bonferroni testleri, korelasyon analizi ve Lineer regresyon analizi" kullanılmıştır.

### **Araştırmanın Etik Yönü**

Araştırmanın yapılabilmesi için "Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan" etik kurul izni ve Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu'ndan kurum izni alınmıştır. Bununla birlikte Sağlık Bakanlığı'ndan araştırmaya başlamadan önce bilimsel çalışma izni de alınmıştır. Araştırmaya katılmada öğrencilerin gönüllülüğü esas alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin vermiş oldukları bilgiler gizli tutularak sadece bu çalışmada kullanılmıştır.

## **BULGULAR**

Araştırmada, katılımcıların TSOY-32 ölçeği toplam puan ortalaması 31,81±9,40, tedavi ve hizmet alt boyutu 33,20±9,07, hastalıklardan korunma/ sağlığın geliştirilmesi alt boyutu 30,52±10,68 olarak bulunmuştur. Ayrıca katılımcıların koronavirüs korkusu ölçeği toplam puan ortalaması 16,14±7,18 olarak bulunmuştur.

**Tablo 1.** Öğrencilerin TSOY-32 ve koronavirüs korkusu ölçeği puan ortalamalarının dağılımı.

Ölçek puan ortalamaları	Madde sayısı	Dağılım aralığı	X±SS	Cronbach alfa
Tedavi ve hizmet	16	1-50	33,20±9,07	0,88
Hastalıklardan korunma/ Sağlığın geliştirilmesi	16	0-50	30,52±10,68	0,92
TSOY-32 toplam	32	1-50	31,81±9,40	0,94
Koronavirüs korkusu ölçeği	7	7-35	16,14±7,18	0,88

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin tanıtıcı özellikleri ve tanıtıcı özelliklerine göre TSOY-32 ve koronavirüs korkusu ölçeği puan ortalamalarının dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Araştırmada katılımcıların tanıtıcı özellikleri incelendiğinde; %25,3'ünün 21 yaşında olduğu, %81,5'inin kadın, %51,9'unun 1. sınıfta olduğu, %71,2'sinin çekirdek aile tipinde, %91,7'sinin çalışmadığı ve %58,4'ünün gelirinin giderinden az olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, çekirdek aile tipine sahip olan öğrencilerin tedavi ve hizmet alt boyut ve TSOY-32 "toplam puanlarının daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur". Ayrıca araştırmada, kadın olan, geniş aile tipine sahip olan ve çalışmayan öğrencilerin koronavirüs korku ölçeği puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2.** Katılımcıların tanıtıcı özelliklerine göre TSOY-32 ve koronavirüs korkusu ölçeği puan ortalamalarının dağılımı.

Özellikler	n	(%)	Tedavi ve hizmet	Hastalıklardan korunma/ Sağlık geliştirilmesi	TSOY-32 toplam	Koronavirüs korkusu ölçeği
<b>Yaş grupları</b>						
19 yaş altı	134	24,8	33,83±8,48	31,21±10,27	32,52±8,66	16,57±7,43
20 yaş	134	24,8	33,51±9,72	30,95±11,28	32,15±10,05	15,76±6,90
21 yaş	137	25,3	32,07±8,97	29,72±10,43	30,78±9,40	16,18±6,97
22 yaş ve üstü	136	25,1	33,40±9,08 F=0,990 p=0,397	30,22±10,79 F=0,549 p=0,649	31,81±9,47 F=0,857 p=0,463	F=0,288 p=0,834
<b>Cinsiyet</b>						
Kadın	441	81,5	33,41±8,87	30,80±10,24	32,08±9,04	16,95±7,21
Erkek	100	18,5	32,26±9,90 t=1,150 p=0,251	29,27±12,43 t=1,298 p=0,195	30,59±10,83 t=1,432 p=0,153	12,60±5,85 t=5,624 <b>p=0,000</b>
<b>Sınıf düzeyi</b>						
1. sınıf	281	51,9	32,79±9,58	30,35±11,00	31,50±9,88	16,42±7,44
2. sınıf	260	48,1	33,64±8,49 t=1,093 p=0,275	30,70±10,34 t=0,383 p=0,702	32,14±8,87 t=0,792 p=0,428	15,84±6,89 t=0,940 p=0,348
<b>Aile tipi</b>						
Çekirdek aile	385	71,2	33,71±9,12	31,06±10,47	32,32±9,44	15,70±6,88
Geniş aile	156	28,8	31,94±8,86 t=2,058 <b>p=0,040</b>	29,18±11,12 t=1,854 p=0,064	30,55±9,22 t=1,992 <b>p=0,047</b>	17,23±7,79 t=2,241 <b>p=0,025</b>
<b>Çalışma durumu</b>						
Çalışıyor	45	8,3	32,96±10,28	30,94±9,24	31,90±9,30	14,13±6,17
Çalışmıyor	496	91,7	33,22±8,97 t=0,185 p=0,854	30,48±10,81 t=0,280 p=0,780	31,80±9,42 t=0,071 p=0,943	16,33±7,24 t=1,970 <b>p=0,049</b>
<b>Geliri algılama durumu</b>						
Az	316	58,4	32,52±9,38	30,51±10,98	31,50±9,62	16,31±7,59
Eşit	181	33,5	34,35±8,67	30,51±10,44	32,32±9,28	16,04±6,68
Fazla	44	8,1	33,30±8,11 F=2,334 p=0,098	30,58±9,67 F=0,0,001 p=0,999	31,94±8,37 F=0,446 p=0,641	15,34±6,05 F=0,481 p=0,619

Katılımcıların kitap okuma alışkanlıkları, sağlık ve hastalığa ilişkin özelliklerin dağılımı ve bu değişkenlerin ölçek puan ortalamalarına göre dağılımı Tablo 3'de verilmiştir. Öğrencilerin %88'inin kitap okuduğu, %58,6'sı sağlık ile ilgili bilgilere ulaşmak için interneti her zaman kullandığı saptanmıştır. Öğrencilerin %75,2'si sağlıklarını iyi olarak nitelendirirken, %60,1'i karantina sürecinde enfekte olmaktan korktuğunu belirtmiştir. Katılımcıların %72,6'sı koronavirüsle ilgili herhangi bir eğitim almamış, %50,8'i koronavirüsle ilgili yeterli bilgisi yokken ve %59,5'i koronavirüsle ilgili

haberleri düzenli takip ettiği belirlenmiştir. Araştırmada, kitap okuyan öğrencilerin “hastalıklardan korunma/ sağlığın geliştirilmesi alt boyut ve TSOY-32 ölçeği puan ortalamalarının, sağlık ile ilgili bilgilere ulaşmak için her zaman internet kullanan, sağlıklarını çok iyi olarak belirten, koronavirüsle ilgili eğitim alan, koronavirüsle ilgili yeterli bilgisi olan, koronavirüsle ilgili haberleri düzenli takip eden öğrencilerin tedavi ve hizmet, hastalıklardan korunma/ sağlığın geliştirilmesi alt boyut ve TSOY-32 ölçeği puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu” bulunmuştur. Ayrıca araştırmada, karantina sürecinde enfekte olmaktan korktuğunu ifade eden, koronavirüsle ilgili eğitim almayan, koronavirüsle ilgili yeterli bilgisi olmayan, koronavirüsle ilgili haberleri takip eden öğrencilerin koronavirüs korkusu ölçeği “puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu” bulunmuştur (Tablo 3).

**Tablo 3.** Katılımcıların kitap okuma alışkanlıkları ve sağlık ve hastalığa ilişkin özelliklerine göre TSOY-32 ve koronavirüs korkusu ölçeği puan ortalamalarının dağılımı.

Özellikler	n		Tedavi ve hizmet	Hastalıklardan korunma/ Sağlığın geliştirilmesi	TSOY-32 toplam	Koronavirüs korkusu ölçeği
<b>Kitap okuma durumu</b>						
Okuyor	476	88,0	33,33±9,03	31,09±10,28	32,17±9,21	16,35±7,21
Okumuyor	65	12,0	32,22±9,44	26,31±12,59	29,20±10,39	14,61±6,82
			t=0,923	t=3,417	t=2,393	t=1,838
			p=0,356	p=0,001	p=0,017	p=0,067
<b>Sağlık ile ilgili bilgilere ulaşmak için internet kullanma durumu</b>						
Her zaman	317	58,6	34,18±8,96	31,25±10,44	32,67±9,22	15,94±6,94
Bazen	199	36,8	32,43±8,69	30,20±10,71	31,26±9,22	16,67±7,42
Nadiren	25	4,7	26,83±10,58	23,79±11,46	25,31±10,53	14,48±8,07
			F=8,993	F=5,882	F=7,882	F=1,343
			p=0,000	p=0,003	p=0,000	p=0,262
			1>3	1>3	1>3	
<b>Sağlığınızı değerlendirme durumu</b>						
Çok iyi	70	12,9	37,44±9,66	35,13±11,64	36,28±10,20	14,80±6,69
İyi	407	75,2	32,71±8,67	30,28±10,12	31,45±8,93	16,44±7,09
Kötü	64	11,8	31,67±9,73	26,96±11,56	29,20±10,01	15,70±8,13
			F=9,408	F=10,507	F(Welch)=9,145	F=1,719
			p=0,000	p=0,000	p=0,000	p=0,180
			1>2,3	1>2,3	1>2,3	
<b>Koronavirüsle ilgili eğitim alma durumu</b>						
Evet	148	27,4	36,45±7,46	34,04±8,76	35,24±7,59	14,87±5,61
Hayır	393	72,6	31,97±9,33	29,19±11,05	30,52±9,70	16,62±7,64
			t=5,231	t=4,798	t=5,342	t=2,536
			p=0,000	p=0,000	p=0,000	p=0,000
<b>Koronavirüsle ilgili yeterli bilginiz olma durumu</b>						
Evet	266	49,2	35,54±9,09	32,56±10,39	34,00±9,33	15,35±6,57
Hayır	275	50,8	30,93±8,48	28,54±10,61	29,69±8,99	16,91±7,65
			t=6,100	t=4,449	t=5,479	t=2,543
			p=0,000	p=0,000	p=0,000	p=0,011
<b>Koronavirüsle ilgili haberleri takip etme durumu</b>						
Evet	322	59,5	35,20±8,63	32,87±10,15	34,04±8,94	17,14±7,04
Hayır	219	40,5	30,25±8,92	27,06±10,53	28,54±9,12	14,68±7,15
			t=6,467	t=6,424	t=6,962	t=3,960
			p=0,000	p=0,000	p=0,000	p=0,000
<b>Karantina sürecinde enfekte olmaktan korkma durumu</b>						
Evet	325	60,1	33,22±8,47	30,48±9,92	31,82±8,69	18,36±7,05

Hayır	216	39,9	33,17±9,93 t=0,059 p=0,953	30,58±11,76 t=0,111 p=0,912	31,79±10,40 t=0,044 p=0,965	12,81±5,99 t=9,483 p=0,000
-------	-----	------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

Araştırmada, katılımcıların “TSOY-32 ölçeği puan ortalaması ile koronavirüs korkusu ölçeği puan ortalaması arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile incelenmiş”, sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir. Katılımcıların sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile koronavirüs korku “puanları arasında negatif yönde orta seviyede bir ilişki olduğu ortaya çıkmış, sağlık okuryazarlığı düzeyleri yükseldikçe koronavirüs korku puanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu” saptanmıştır (p<0,001) (Tablo 4).

**Tablo 4.** Katılımcıların TSOY-32 ve koronavirüs korkusu ölçek puan ortalamaları arasındaki ilişki.

Ölçekler	Tedavi ve hizmet	Hastalıklardan korunma/ Sağlığın geliştirilmesi	TSOY-32 toplam
Koronavirüs korkusu ölçeği	r=-0,524 p=0,004	r=-0,490 p=0,036	r=-0,611 p=0,010

Araştırmada, öğrencilerin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin koronavirüs korkusu üzerine etkisi Lineer Regresyon analizi ile incelenmiş, sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir. Elde edilen “regresyon analizi sonuçlarına göre sağlık okuryazarlığının koronavirüs korkusu üzerindeki etkisini test eden regresyon modeli” istatistiksel olarak anlamlı sonuç vermiştir (F=186,149; p=0,000). Bu sonuç araştırmada sağlık okuryazarlığının koronavirüs korkusu üzerindeki etkisini tahmin etmenin “istatistiksel olarak mümkün olduğu” anlamına gelmektedir. “Regresyon analizi sonucuna göre” sağlık okuryazarlığının koronavirüs korkusu üzerindeki etkisini %56 oranında açıklamaktadır (R<sup>2</sup>=,562). Elde edilen “regresyon analizi sonuçları” sağlık okuryazarlığının koronavirüs korkusu üzerinde etki ettiği söylenebilir (p=0,000) (Tablo 5).

**Tablo 5.** Katılımcıların sağlık okuryazarlığı düzeylerinin koronavirüs korkusuna etkisinin regresyon analizi ile incelenmesi.

Koronavirüs korkusu ölçeği	β	Standart hata	Beta	t	p
Sabit	52,884	0,600		46,456	0,000
TSOY-32	-0,166	0,019	-0,611	-8,732	0,000
R: 0,611			F=186,149	p=0,000	

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde çalışmadan elde edilen genel sağlık okuryazarlığı ve sağlık okuryazarlığı alt boyutları ve Covid-19 korku düzeyleri ile sosyo-demografik özellikleri, okuma alışkanlıkları, sağlık durumları ve Covid-19 ile ilgili özellikleri arasındaki ilişkilere ait bulgular, ilgili literatür ışığında tartışılmıştır.

Araştırmada, katılımcıların TSOY-32 ölçeği toplam puan ortalaması 31,81±9,40, tedavi ve hizmet alt boyutu 33,20±9,07, hastalıklardan korunma/ sağlığın geliştirilmesi alt boyutu 30,52±10,68 olarak bulunmuştur. Sağlık Bakanlığı’nın 2016 yılında aynı ölçeği kullanarak yapmış olduğu çalışmada “genel sağlık okuryazarlığı puanı 29,5, tedavi ve hizmet alt boyutu puanı 30,1, hastalıklardan korunma/ sağlığın geliştirilmesi alt boyutu puanı 29,1” olarak bildirilmiştir (Okyay & Abacıgil, 2016). Durmaz vd. (2020), yaptıkları çalışmada ise “genel sağlık okuryazarlık puanı 31,98±7,65, tedavi ve hizmet alt boyutu puanı 33,79±7,86, hastalıklardan korunma/ sağlığın geliştirilmesi alt boyutu puanı 31,28±8,52” olarak bildirilmiştir. Ayrıca katılımcıların koronavirüs korkusu ölçeği toplam puan ortalaması 16,14±7,18 olarak bulunmuştur. Duman’ın (2020) üniversite öğrencileri ile yaptığı “Covid-19 korkusu ve belirsizliğe tahammülsüzlük” çalışmasında koronavirüs korkusu ölçeği puan ortalaması 16,87±6,69

olarak bulunmuştur (Duman, 2020). Araştırma sonuçları ile literatür bulguları yakın olmakla birlikte söz konusu farkların kişilerin sağlık inançları ve bu inançlar doğrultusunda ortaya çıkan tutum ve davranışlardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

Araştırmada, çekirdek aile tipine sahip olan öğrencilerin tedavi ve hizmet alt boyut ve TSOY-32 “toplam puanlarının daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur” (Tablo 2). Hemşirelik öğrencileri ile yapılan bir çalışmada “çekirdek aileye sahip olan öğrencilerin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu” bildirilmiştir (Okuyan & Çağlar, 2019). Araştırma literatür ile paraleldir. Bu sonucun meydana gelmesinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun çekirdek aile tipine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmada, kadın olan, geniş aile tipine sahip olan ve çalışmayan öğrencilerin koronavirus korku ölçeği “puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı” olduğu bulunmuştur (Tablo 2). Zolotov ve ark. üniversite öğrencileri ile yaptığı çalışmada “kadınların erkeklere göre koronavirus korkusu ölçeği puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu” belirlenmiştir (Zolotov et al., 2022). Araştırma sonuçları literatür ile benzer olup bu sonucun ortaya çıkmasında kadınların sağlık risklerini erkeklerden daha ciddiye alma eğiliminde olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Uzun vd. gebelik ve emzirme sürecindeki bireyler üzerinde yaptığı çalışmada “geniş aile tipine sahip olanların koronavirus korkusu ölçeği puanlarının daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu” belirlenmiştir (Uzun et al., 2021). Araştırma sonucunun farklılığı örneklem grubundan kaynaklandığı ve geniş ailede yaşayan birey sayısının fazla olması, yaşlı birey olma ihtimali gibi durumlar kişinin sevdiğine virüs bulaştırma düşüncesine neden olarak korkuyu arttırabileceği söylenebilir. Yapılan bir çalışmada çalışmayan öğrencilerin koronavirus korku puanının anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırma literatür ile benzer olmakla birlikte nedenin Covid-19 krizinin belirsizliğinin neden olduğu gelecekteki istihdam edilebilirlik endişesi olabileceği düşünülmektedir (Green et al., 2022).

Araştırmada, kitap okuyan öğrencilerin “hastalıklardan korunma/ sağlığın geliştirilmesi alt boyut ve TSOY-32 ölçeği puan ortalamalarının, sağlık ile ilgili bilgilere ulaşmak için her zaman internet kullanan, sağlıklarını çok iyi olarak belirten, koronavirusla ilgili eğitim alan, koronavirusla ilgili yeterli bilgisi olan, koronavirusla ilgili haberleri düzenli takip eden öğrencilerin tedavi ve hizmet, hastalıklardan korunma/ sağlığın geliştirilmesi alt boyut ve TSOY-32 ölçeği puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu” bulunmuştur (Tablo 3). Sağlık bilimleri fakültesi öğrencileri ile yapılan çalışmada kitap okuma ile arası mükemmel olanların çoğunluğunun yeterli ve mükemmel sağlık okuryazarlığı düzeyine sahip olduğu ve farkın anlamlı olduğu belirlenmiştir (Yılmaz Güven et al., 2018). Ayrıca kitap okumanın sağlıkla ilgili doğru bilgilere ulaşmada önemli bir yol olmasının yanı sıra sağlık okuryazarlığı üzerinde de etkisinin olduğu düşünülmektedir. Araştırma literatüre benzer olmakla birlikte bu sonucun ortaya çıkmasında kitap okumanın kişilerde sağlıkla ilgili bilgiye ulaşma, anlama ve değerlendirme noktasında avantaj sağladığı ve bu avantajın da sağlık okuryazarlığı üzerinde olumlu etki ettiği söylenebilir. Jiang ve ark. yaptığı çalışmada sağlıkla ilgili İnternet kullanımının sağlık okuryazarlığı ile pozitif olarak ilişkili olduğu belirlenmiştir (Jiang & Beaudoin, 2016). Araştırma literatüre benzer olmakla birlikte teknoloji ve internete yakın ilgisi olan gençlerin sağlıkla ilgili doğru bilgilere bu yolla ulaşarak SOY düzeylerini olumlu yönde geliştirebilecekleri düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada sağlık durumu iyi olanların TSOY-32 puanları yüksek bulunduğu bildirilmiştir (Durmaz et al., 2020). Onuk ve ark. pratisyen ve uzman hekimlerle yaptığı bir çalışmada katılımcıların aldıkları Covid-19 ile ilgili eğitimin ve güncel



bilgilerin kişilerin farkındalık düzeyini etkilediği görülmüştür (Onuk et al., 2020). Hemşirelik öğrencileriyle yapılan diğer bir çalışmada ise "Covid-19 enfeksiyonu ve önlemlerine ilişkin farkındalık arttıkça SOY puan ortalamasının arttığı" bildirilmiştir (Peksoy Kaya & Kaplan, 2020). Okan vd. Almanya' da yetişkinler üzerinde yaptığı çalışmada koronavirüsle ilgili bilgi düzeyi iyi ve çok iyi olan katılımcıların sağlık okuryazarlığı puanlarının yüksek olduğu bildirilmiştir (Okan et al., 2020). Peksoy Kaya ve ark. hemşirelik öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada "Covid-19 pandemisiyle ilgili dünyada ve ülkemizdeki güncel gelişmeleri" takip ettiğini belirten öğrencilerin SOY puan ortalamasının yükseldiği bildirilmiştir (Peksoy Kaya & Kaplan, 2020). Araştırma sonuçları literatür ile benzerdir.

Araştırmada, karantina sürecinde enfekte olmaktan korktuğunu ifade eden, koronavirüsle ilgili eğitim almayan, koronavirüsle ilgili yeterli bilgisi olmayan, koronavirüsle ilgili haberleri takip eden öğrencilerin koronavirüs korkusu ölçeği "puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu" bulunmuştur (Tablo 3). Okuma yazma ile alakalı aktivitelerde yüksek düzeyde yardım alma durumu daha düşük sağlık okuryazarlığına, düşük düzeydeki SOY ise daha yüksek Covid-19 korkusuna neden olabileceği düşünülmektedir. Nehir ve Güngör Tavşanlı, hemşirelik ve ebelik öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerde enfekte olma korkusunun Covid-19 pandemi sürecinde hissedilen korkunun nedenlerinden biri olduğu bildirilmiştir (Nehir & Güngör Tavşanlı, 2021). Koronavirüs korku ölçeğinin kullanıldığı pandemi sürecinde bireylerin koronavirüs korkusunu belirlemek amacıyla yapılan diğer bir çalışmada ise ölçeğin toplam puanı ile algılanan enfekte olabilirlik arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Gencer, 2020). Nehir ve Güngör Tavşanlı, yaptığı çalışmada koronavirüs ile ilgili eğitim almak istemeyen öğrencilerin Covid-19 korkusu ölçek puanının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Nehir & Güngör Tavşanlı, 2021). Hastalığa ilişkin yetersiz bilgi durumunun belirsizliğe, belirsizlik duygusunun da korkuya yol açtığı düşünülmektedir. Covid-19 korkusu ve psikolojik dayanıklılığın incelendiği bir çalışmada; Covid-19 ile alakalı haberleri daha çok takip eden bireylerin Covid-19 korkusuna ilişkin puanlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Altundağ, 2021). Çalışma sonuçları literatürle benzerlik göstermektedir. Özellikle pandemi sürecinde televizyon ve sosyal medyada haberleri sürekli takip etmek koronavirüsü hayatımızda odak konumuna getirerek korkuyu arttırdığı söylenebilir.

Katılımcıların TSOY-32 ölçeği puan ortalaması ile koronavirüs korkusu ölçeği puan ortalaması arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile değerlendirildiğinde, negatif yönde orta seviyede bir ilişki olduğu ortaya çıkmış, sağlık okuryazarlığı düzeyleri yükseldikçe koronavirüs korku puanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu saptanmıştır ( $p<0,001$ ,  $r=-0,611$ ). Sağlık okuryazarlığı ve Covid-19 korkusu ile ilgili yapılan bir çalışmada SOY puanı ile Covid-19 korkusu puanları arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiş, daha yüksek sağlık okuryazarlığı puanının daha düşük Covid-19 korkusu puanı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (H. T. Nguyen et al., 2020).

Araştırmada, öğrencilerin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin koronavirüs korkusu üzerine etkisi Lineer Regresyon analizi ile incelenmiş olup, sağlık okuryazarlığının koronavirüs korkusu üzerinde etki ettiği söylenebilir ( $p=0,000$ ). Yapılan literatür taramasında, sağlık okuryazarlığının koronavirüs korkusu üzerinde koruyucu etki gösteren benzer bir araştırmaya rastlanmıştır (Nguyen et al., 2020). Kişinin sağlığıyla ilgili olumlu kararlar verecek düzeyde bilgiye ulaşma, anlama ve değerlendirme yeteneğine sahip olması kişinin sağlığını koruması ve geliştirmesi açısından son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

## *Öneriler*

Çalışmada sağlık alanında okuyan öğrencilerin büyük bir bölümünün sınırlı-sorunlu bir seviyede olduğu belirlendi. Öğrencilerin sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile koronavirüs korku puanları arasında negatif yönde orta seviyede bir ilişki olduğu saptandı. Buradan yola çıkarak sağlık okuryazarlığı düzeyinin koronavirüs korkusu üzerinde etkili olduğu düşünülebilir. Sağlık okuryazarlığını yükseltmek, sağlığı koruma ve geliştirmenin yanı sıra pandemi koşullarında koronavirüs korkusunu azaltmak için önemli bir stratejik halk sağlığı yaklaşımı olarak ön plana çıkabilmektedir. Geleceğin sağlık profesyonelleri olacak sağlık alanında okuyan üniversite öğrencileri başta olmak üzere tüm üniversite öğrencileri ve toplumu da kapsayacak şekilde sağlık okuryazarlığı kavramı odak haline getirilerek yükseltilmesi için gerekli politikaların oluşturulması ve yapılacak tüm çalışmaların desteklenmesi önerilebilir.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar, bu makale ile ilgili başka kişi veya kurumlar ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

#### KAYNAKLAR

- Altundağ, Y. (2021). Erken dönem covid-19 pandemisinde covid-19. *Ekev Akademi Dergisi*, 85, 499–516. <https://doi.org/10.17753/EKEV1815>
- Anwar, A., Malik, M., Raees, V., Anwar, M., & Anwar, A. (2023). Role of Mass Media and Public Health Communications in Covid-19 Vaccination. *Medical Research Archives*, 11(2), 11. <https://doi.org/10.18103/MRA.V11I2.3544>
- Ayaz-Alkaya, S., Dülger, H. (2022). Fear of coronavirus and health literacy levels of older adults during the Covid-19 pandemic. *Geriatric Nursing*, 43, 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2021.11.001>
- Bakioğlu, F., Korkmaz, O., & Ercan, H. (2021). Fear of Covid-19 and positivity: Mediating role of intolerance of uncertainty, depression, anxiety, and stress. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19(6), 2369–2382. <https://doi.org/10.1007/S11469-020-00331-Y>
- Çapık, C. (2014). İstatistiksel güç analizi ve hemşirelik araştırmalarında kullanımı: temel bilgiler. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(4), 268–274. <https://dergipark.org.tr/pub/ataunihem/issue/2667/34749>
- Ceylan, O. (2020). Sağlık okuryazarlığının değerlendirilmesinde kullanılan Türkçe ölçekler. *Turkey Health Literacy Journal*, 1(2), 114–120. <https://doi.org/10.54247/SOYD.2020.13>
- Chakraborty, I., & Maity, P. (2020). COVID-19 outbreak: Migration, effects on society, global environment and prevention. *The Science of the Total Environment*, 728. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.138882>
- Conti, A. A. (2018). Historical evolution of the concept of health in western medicine. *Acta Bio Medica : Atenei Parmensis*, 89(3), 352. <https://doi.org/10.23750/ABM.V89I3.6739>
- Demirci, İ., HATUN, O., & Dicle, A. N. (2020). Koronavirüs salgınının psikolojik yansımaları ve salgınla başa çıkma. *Turkish Studies (Elektronik)*, 15(4), 531–554. <https://doi.org/10.7827/TURKISHSTUDIES.44364>
- Duman, N. (2020). Üniversite öğrencilerinde Covid-19 korkusu ve belirsizliğe tahammülsüzlük. *The Journal of Social Science*, 4(8), 426–437. <https://doi.org/10.30520/TJSOSCI.748404>
- Durmaz, S., Sürücü, E., & Özvurmaz, S. (2020). Mermer fabrikası işçilerinde sağlık okuryazarlığı, sağlık algısı düzeyleri ve ilişkili faktörlerin belirlenmesi. *NWSA Academic Journals*, 15(4), 81–91. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2020.15.3.1B0092>
- Gencer, N. (2020). Pandemi sürecinde bireylerin koronavirüs (kovid-19) korkusu: çorum örneği.

- Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, 4, 1153–1173. <https://doi.org/10.47994/USBAD.791577>
- Green, Z. A., Noor, U., Ahmed, F., & Himayat, L. (2022). Validation of the fear of COVID-19 scale in a sample of Pakistan's university students and future directions. *Psychological Reports*, 125(5), 2709–2732. <https://doi.org/10.1177/00332941211016754>
- Jiang, S., & Beaudoin, C. E. (2016). Health literacy and the internet: An exploratory study on the 2013 HINTS survey. *Computers in Human Behavior*, 58, 240–248. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2016.01.007>
- Nehir, S., & Güngör Tavşanlı, N. (2021). Covid-19 pandemisinin hemşire ve ebe öğrencilerin korku ve kontrol algısı üzerindeki etkisi. *NWSA Academic Journals*, 16(2), 141–150. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2021.16.2.1B0116>
- Nguyen, H. C., Nguyen, M. H., Do, B. N., Tran, C. Q., Nguyen, T. T. P., Pham, K. M., ... Van Duong, T. (2020). People with suspected COVID-19 symptoms were more likely depressed and had lower health-related quality of life: The potential benefit of health literacy. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/JCM9040965>
- Nguyen, H. T., Do, B. N., Pham, K. M., Kim, G. B., Dam, H. T. B., Nguyen, T. T., ... Van Duong, T. (2020). Fear of COVID-19 scale-associations of its scores with health literacy and health-related behaviors among medical students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 1–14. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17114164>
- Nutbeam, D., Levin-Zamir, D., & Rowlands, G. (2018). Health literacy in context. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15(12), 2657. <https://doi.org/10.3390/IJERPH15122657>
- Okan, O., Bollweg, T. M., Berens, E. M., Hurrelmann, K., Bauer, U., & Schaeffer, D. (2020). Coronavirus-related health literacy: A cross-sectional study in adults during the COVID-19 infodemic in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 1–20. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17155503>
- Okuyan, C., & Çağlar, S. (2019). Investigation of health literacy levels and health perceptions of nursing students: a cross-sectional study. *International Journal of Caring Sciences*, 12, 270.
- Okyay, P., & Abacıgil, F. (2016). T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçekleri Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması. <https://ekutuphane.saglik.gov.tr/Yayin/530>
- Onuk, A., Aslaner, H., Gökçek, M. B., Çetin, A., Şahin, T., Doğan, M., ... Benli, A. R. (2020). Kayseri ili kamu hastanelerindeki pratisyen ve uzman hekimlerin covid-19 salgını hakkındaki bilgi ve farkındalık düzeyinin değerlendirilmesi. *Ankara Medical Journal*, 20(3), 520–530. <https://doi.org/10.5505/AMJ.2020.30164>
- Peksoy Kaya, S., & Kaplan, S. (2020). Hemşirelik öğrencilerinde COVID-19 pandemisi farkındalıklarının ve sağlık davranışlarının sağlık okuryazarlığı ile ilişkisinin değerlendirilmesi. *Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 17(4). <https://doi.org/10.5222/HEAD.2020.01112>
- Sørensen, K., Van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan, J., Slonska, Z., & Brand, H. (2012). Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC public health*, 12, 80. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-80>
- Şahinöz, T., Şahinöz, S., & Kivanç, A. (2018). Üniversite son sınıf öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeyleri üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(3), 71–79. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gumussagbil/issue/39501/446799>
- Türkoğlu, N., & Kılıç, D. (2022). Comparison of the effects of web-based and face-to-face training on the self-efficacy and health literacy of patients with hypertension: a quasi-experimental trial. *ESTUDAM Public Health Journal*, 7(1), 15–25. <https://doi.org/10.35232/ESTUDAMHSD.920588>
- Uzun, A., Öztürk, G. Z., Bozkurt, Z., & Çavuşoğlu, M. (2021). Investigating of fear of COVID-19 after

pregnancy and association with breastfeeding. *Journal of Ideas in Health*, 4(1), 327–333. <https://doi.org/10.47108/JIDHEALTH.VOL4.ISS1.98>

World Health Organization (WHO). (1998). Health promotion glossary.

Yağar, F. (2021). Fear of covid-19 and its association with health literacy in elderly patients. *Journal of Patient Experience*, 8, 23743735211056506. <https://doi.org/10.1177/23743735211056506>

Yılmaz Güven, D., Bulut, H., & Öztürk, S. (2018). Examining the health literacy levels of health sciences faculty students. *Journal of History Culture and Art Research*, 7(2), 400. <https://doi.org/10.7596/TAKSAD.V7I2.1511>

Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *Lancet*, 395(10225), 676. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30461-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30461-X)

Zolotov, Y., Reznik, A., Bender, S., & Isralowitz, R. (2022). Covid-19 fear, mental health, and substance use among Israeli university students. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 20(1), 230–236. <https://doi.org/10.1007/S11469-020-00351-8>

#### **How to cite this article/Bu makaleye atf için:**

Türkmen, N., & Türkoğlu, N. (2024). Sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinde sağlık okuryazarlığı düzeylerinin Covid-19 korkusu üzerine etkisi. *DÜSTAD-Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 7(1), 12-24, <https://doi.org/10.56728/dustad.1401537>

## Bazı Yonca Çeşitlerinin Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum İçerikleri Açısından Değerlendirilmesi

Makale Türü  
Araştırma

Geliş Tarihi  
27 Aralık 2023

Kabul Tarihi  
03 Mayıs 2024


Erdal ÇAÇAN<sup>1</sup>  
Kağan KÖKTEN<sup>2</sup>


**Özet:** Bingöl ili koşullarında yetiştirilen bazı yonca çeşitlerinin fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içeriklerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Araştırma üç yıl süreyle yürütülmüş ve bitkisel materyal olarak Verdor, Magna-601, Magnum-V, Başbağ, Elçi, Kayseri, Nimet, Savaş, Ömerbey, Özpınar, Alsancak, Gea, Verko, Sünter, Bilensoy-80 ve Gözlü-1 olmak üzere 16 adet yonca çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada, 16 adet yonca çeşidinin üç yıl boyunca içerdikleri P, K, Ca, Mg, Ca:P ve K:(Ca+Mg) içerikleri incelenmeye alınmıştır. İncelenen bu özelliklerin çeşitler ve yıllar açısından istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Çeşitlerin fosfor içerikleri %0,36-0,41, potasyum içerikleri %1,38-1,73, kalsiyum içerikleri %2,04-2,23, magnezyum içerikleri %0,44-0,46, Ca:P içerikleri 5,03-6,07 ve K: (Ca+Mg) içerikleri de 0,51-0,70 arasında değişim göstermiştir. Çeşitler arasında fosfor ve potasyum açısından en yüksek değeri Magnum V ve Magna 601 çeşitleri vermiştir. Bu çeşitler aynı zamanda en düşük kalsiyum ve magnezyum oranına sahip olan çeşitler olmuştur. En yüksek kalsiyum oranı da Nimet ve Özpınar çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin içerdikleri magnezyum oranları istatistiksel olarak önemli bir farklılık arz etmemiştir. En düşük Ca:P ile en yüksek K:(Ca+Mg) içeriklerinin de Magnum V ve Magna 601 çeşitlerinden elde edildiği belirlenmiştir. Yıllar açısından bakıldığında ise yıllar ilerledikçe fosfor, potasyumun ve K:(Ca+Mg) içeriklerinin azaldığı, kalsiyum, magnezyum ve Ca:P içeriklerinin ise arttığı görülmüştür. Sonuç olarak çeşitler arasında, bu element içerikleri açısından Magnum V ve Magna 601 çeşitlerinin ön plana çıktığı ve çeşitlerin sahip oldukları bu element içeriklerinin bitkinin tarlada kaldığı yıllar arasında büyük farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Medicago sativa*, makro elementler, besin elementleri

## Evaluation of Some Alfalfa Cultivars in terms of Phosphorus, Potassium, Calcium and Magnesium Contents

**Abstract:** This study was conducted to determine the phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) contents of some alfalfa cultivars grown in Bingöl province. The research was conducted for three years and 16 alfalfa cultivars were used as plant material; Verdor, Magna-601, Magnum-V, Başbağ, Elçi, Kayseri, Nimet, Savaş, Ömerbey, Özpınar, Alsancak, Gea, Verko, Sünter, Bilensoy-80 and Gözlü-1. In the study, the P, K, Ca, Mg, Ca:P and K:(Ca+Mg) contents of 16 alfalfa cultivars were analyzed for three years. It was found that these traits showed statistically significant differences among cultivars and years. The phosphorus content of the cultivars varied between 0.36-0.41%, potassium content between 1.38-1.73%, calcium content between 2.04-2.23%, magnesium content between 0.44-0.46%, Ca:P content between 5.03-6.07% and K: (Ca+Mg) content between 0.51-0.70. Cultivars Magnum V and Magna 601 gave the highest values for phosphorus and potassium among the

<sup>1</sup>Corresponding author, Bingöl Üniversitesi Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu Bingöl/Türkiye, ecacan@bingol.edu.tr,  0000-0002-9469-2495

<sup>2</sup>Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Sivas/Türkiye, kahafe1974@yahoo.com,  0000-0001-5403-5629

cultivars. These cultivars also had the lowest calcium and magnesium content. The highest calcium content was obtained from Nimet and Özpınar cultivars. The magnesium content of the cultivars did not show a statistically significant difference. The lowest Ca:P and the highest K:(Ca+Mg) contents were obtained from Magnum V and Magna 601 cultivars. In relation to, phosphorus, potassium and K:(Ca+Mg) contents decreased, whereas calcium, magnesium and Ca:P contents increased as the years progressed. As a result, the Magnum V and Magna 601 cultivars stood out among the cultivars in terms of these elemental contents and these elemental contents of the cultivars showed large differences between the years when the plant remained in the field.

**Keywords:** *Medicago sativa*, macro elements, nutrient elements

## GİRİŞ

Farklı çevre şartlarına ve iklim koşullarına adapte olabilen yonca (*Medicago sativa* L.), yüksek yem verimine ve yem kalitesine sahip olmasından dolayı dünyada en önemli yem bitkilerinden birisi durumundadır (Dordas, 2006; Berg vd., 2007; Zhang vd., 2008; Açıkgöz, 2021). Protein açısından da oldukça yüksek bir yem değerine sahip olan yonca, yeşil ve kuru ot olarak ruminant hayvanların yem rasyonlarının ana bileşenini oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2001; Mauriès, 2003; Radovic vd., 2009; Abdel-Rahman ve Abu-Suwar, 2012; Turan vd., 2017). Yonca, hayvan beslemede kullanılan diğer yemlere göre daha yüksek oranlarda mineral maddeler (özellikle kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), potasyum (K), demir (Fe), kükürt (S), mangan (Mn), kobalt (Co) ve çinko (Zn)) ve vitamin (beta-karoten) içermektedir (Frame, 2005).

Ekonomik hayvancılık için, hayvan performansının yüksek olması ve hayvanın tükettiği yemin kaliteli ve ucuz olması gerekmektedir. Yemin kalitesini etkileyen faktörlerin başında ise yemlerin içerisindeki besin elementlerin miktarı gelmekte olup (Özyazıcı ve Açıkbaş, 2019), yem bitkilerinden elde edilen kuru otların mineral madde miktarlarının belli bir düzeyde olması gerekmektedir (Yücel vd., 2014). Hayvanların dengeli ve rasyonel olarak beslenebilmeleri için, yemlerin içeriğinde %0.10 Mg, %0.21 P, %0.31 Ca ve %0.65 K bulunması gerekmektedir (Kidambi vd., 1989).

Hayvan besleme açısından bakıldığında yemlerde yeteri kadar besin elementi bulunması bir zorunluluktur. Yemlerde yeteri kadar besin elementinin bulunması ile birlikte bu besin elementlerinin kendi içerisinde de denge halinde olması gerekmektedir. Besin elementlerinin dengede olmaması durumunda en sık karşılaşılan problemlerin başında çayır tetanisi ve süt humması hastalıkları gelmektedir. Çayır tetanisi riskinin, çayır ve mera alanlarında azotlu ve potasyumlu gübrelemenin yem içeriğindeki K:(Ca+Mg) oranını arttırmasından ileri geldiği saptanmıştır (Follett vd., 1977). Yeni Zelanda'dan başlayıp Avrupa'yı da içine alan birçok ülkede yaygın bir şekilde görülen çayır tetanisinden sadece ABD'de her yıl ölen sığırların toplam maliyeti yaklaşık 300 milyon dolar civarında olduğu bildirilmiştir (Lock vd., 2000). Yine İngiltere'de çayır tetanisi olan hayvan sayısının yaklaşık %1 civarında olduğu ve bu hayvanların ise yaklaşık 1/3'ünün öldüğü bildirilmiştir (Berger, 2008). Süt humması riski de, yem bitkilerindeki Ca:P oranının dengede olmamasından ileri gelmektedir. Genel olarak kuru ot olarak değerlendirilen yem bitkilerinde Ca:P oranının 2/1 oranında olması tavsiye edilmektedir. Süt humması, bu oranının fazla olması durumunda ortaya çıkmaktadır (Açıkgöz, 2001).

Baklagil yem bitkilerinin içerisinde bulunan bitki besin elementlerinin miktarları; tür, çeşit, ekolojik koşullar, toprağın kimyasal ve fiziksel özellikleri ile uygulanan kültürel işlemlere göre oldukça büyük farklılıklar göstermektedir (Çomaklı vd., 2000; Rebolé vd., 2004; Özyiğit ve Bilgen, 2006; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2019). Bu çalışma, Bingöl ili ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılan bazı yonca (*M. sativa* L.) çeşitlerinin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve METOT

Bu araştırma, Bingöl Üniversitesine ait Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi alanında sulu şartlarda üç yıl süreyle (2014-2016) yürütülmüştür. Araştırmada; Verdor, Magna-601, Magnum-V, Başbağ, Elçi, Kayseri, Nimet, Savaş, Ömerbey, Özpinar, Alsancak, Gea, Verko, Sünter, Bilensoy-80 ve Gözlü-1 olmak üzere 16 adet yonca (*Medicago sativa* L.) çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma alanının iklim verileri incelendiğinde; Bingöl ilinin uzun yıllar aylık ortalama sıcaklığının 12,3 °C, toplam yağış miktarının 917,8 mm ve ortalama nispi nem değerinin ise %56.6 olduğu rapor edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2014-2016 yetiştirme sezonunda, uzun yıllar ortalamasının üzerinde sıcaklık değerleri (sırasıyla 13,7 °C, 13,7 °C ve 12,8 °C), uzun yıllar ortalamasının altında nispi nem değerleri (sırasıyla %51,9, %52,7 ve %56,6) ve uzun yılları ortalamasının altında yağış miktarlarının alındığı (sırasıyla 757.7 mm, 801.8 mm, 832.5 mm) kaydedilmiştir. En yüksek yağış miktarları ve nispi nem değerleri ile en düşük sıcaklık değerleri aralık, ocak, şubat ve mart aylarında, en düşük yağış miktarları ve nispi nem değerleri ile en yüksek sıcaklık değerleri de haziran, temmuz ve ağustos aylarında alınmıştır (MGM, 2016).

Araştırmada, tarla denemesi kurulmadan önce alınan toprak örneklerinin (0-30 cm) analiz sonuçlarına göre; araştırma alanı toprakları tınlı tekstürlü (%43.31), hafif asidik karakterli (pH: 6,37) ve tuzsuz olup (%0,0066), organik madde (%1,26) ve kireç (%0,15) içeriği az, alınabilir potasyum (24,45 kg/da) miktarı yeterli ve alınabilir fosfor (7,91 kg/da) miktarı ise orta düzeydedir.

Tarla, derin sürüm yapıldıktan sonra kültivatör ve tapan çekilmek suretiyle yonca ekimine hazır hale getirilmiştir. Tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 05 Mayıs 2014 tarihinde kurulmuştur. Denemede, parsel boyu 5 m, sıra arası mesafe 20 cm ve her parselde 6 sıra olacak şekilde el markörü yardımıyla ekim yapılmıştır. Ekimde dekara 3 kg olacak şekilde tohumluk kullanılmıştır (Cacan vd., 2020). Çalışmada toprak analiz sonuçlarına göre, ekim öncesi dekara saf madde üzerinden 4 kg azot (N) ve 10 kg fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübresi gelecek şekilde DAP (18.46.0) gübresi verilmiştir. Sonraki yıllarda gübreleme yapılmamış ve deneme sulu koşullarda yürütülmüştür.

İlk sene olan 2014 yılı tesis yılı olduğundan bu yıl içerisinde sadece iki hasat, 2015 ve 2016 yıllarında ise her sene için beş adet hasat yapılmıştır. Hasatlar yoncanın %10 çiçeklenme döneminde yapılmıştır (Basbag vd., 2009). Her parselden biçilen yeşil ot numunelerinden 0,5 kg örnekler alınarak kurutma fırınında 70 °C'de 48 saat (Anonim, 2019) tutularak kurutulmuştur. Kurutulan ot örnekleri öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) cihazı yardımıyla P, K, Ca ve Mg içerikleri belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca çeşitlerin, Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları da belirlenmiştir. Ot örnekleri, her yıla ait ikinci biçimden alınmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere homojenite testi uygulanmış ve verilerin varyans analizleri, JMP istatistik paket programı yardımıyla üç tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları Tukey testi ile karşılaştırılmıştır. Aynı program yardımıyla incelenen özellikler arasında korelasyon analizi yapılmıştır (Açıkgöz ve Açıkgöz, 2001).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Yonca çeşitlerinin P ve K oranları Tablo 1'de verilmiştir. Üç yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre, P ve K içerikleri açısından yonca çeşitleri ile yıllar arasındaki farklılık istatistiksel olarak çok önemli (p<0,01), yıl x çeşit etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Üç yılın ortalaması olarak en yüksek P oranı %0,41 ile Magnum V çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşit ile Magna 601, Gea, Savaş,

Sünter, Verko, Verdor, Ömerbey, Kayseri ve Gözlü-1 çeşitleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yıllar geçtikçe çeşitlerin P içeriklerinin azaldığı, çeşit ve yılların ortalaması olarak yonca bitkisinin %0,39 oranında P içerdiği saptanmıştır. Potasyum içeriği açısından bakıldığında da en yüksek değer %1,73 ile yine Magnum V çeşidinden alındığı görülmektedir. Potasyum yönünden Magnum V çeşidi ile Magna 601, Ömerbey, Savaş, Sünter, Verdor ve Verko çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Tıpkı P içeriğinde olduğu gibi yıllar ilerledikçe K içeriğinin de azaldığı görülmektedir. Yıl ve çeşitlerin ortalaması olarak ta %1,56 oranında K içeriği saptanmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Yonca çeşitlerinde tespit edilen fosfor ve potasyum oranları (%)\*.

Çeşitler (Ç)	Fosfor				Potasyum			
	Yıllar (Y)			Ortalama	Yıllar (Y)			Ortalama
	2014	2015	2016		2014	20	2016	
Alsancak	0,37	0,37	0,35	0,36 e	1,49	1,4	1,23	1,38 d
Başbağ	0,37	0,37	0,36	0,37 de	1,47	1,6	1,21	1,43 cd
Bilensoy-80	0,38	0,40	0,37	0,38 bcd	1,68	1,6	1,30	1,55 bc
Elçi	0,36	0,37	0,36	0,36 e	1,51	1,6	1,22	1,44 cd
Gea	0,40	0,41	0,37	0,40 ab	1,71	1,7	1,33	1,58 bc
Gözlü-1	0,40	0,40	0,37	0,39 a-d	1,73	1,6	1,32	1,57 bc
Kayseri	0,40	0,39	0,37	0,39 a-d	1,74	1,6	1,29	1,54 bc
Magna 601	0,41	0,42	0,39	0,40 ab	1,79	1,8	1,45	1,69 ab
Magnum V	0,42	0,41	0,40	0,41 a	1,85	1,8	1,52	1,73 a
Nimet	0,37	0,37	0,37	0,37 de	1,35	1,5	1,22	1,37 d
Ömerbey	0,39	0,40	0,38	0,39 abc	1,65	1,7	1,41	1,60 ab
Özpınar	0,39	0,38	0,35	0,37 cde	1,57	1,5	1,23	1,44 cd
Savaş	0,40	0,39	0,39	0,40 ab	1,76	1,8	1,46	1,68 ab
Sünter	0,42	0,41	0,38	0,40 ab	1,78	1,7	1,46	1,66 ab
Verdor	0,40	0,40	0,38	0,39 abc	1,73	1,7	1,37	1,60 ab
Verko	0,41	0,42	0,38	0,40 ab	1,78	1,7	1,45	1,65 ab
Ortalama	0,39 A	0,39 A	0,37 B	0,39	1,66 A	1,6	1,34 B	1,56
Önem düzeyi (P değeri)	Ç: 0,0001, Y: 0,0001, Ç x Y: 0,2565				Ç: 0,0001, Y: 0,0001, Ç x Y: 0,4235			
Varyasyon katsayısı (%)	3,32			4,93				

\* Aynı satır ve sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel önemsizdir.

Bitki besleme açısından yoncada P içeriğinin genel olarak %0,26-0,70 arasında olmasının yeterli olduğu bildirilmiştir (Jones vd., 1991). Bu çalışmada yonca çeşitlerinin P içerikleri %0,36-0,41 arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). Bu sonuçlara göre yonca çeşitlerinin P kapsamının Jones vd. (1991) tarafından bildirilen sınır değerler arasında olduğu görülmektedir. Yonca çeşitlerinde yapılan bir çalışmada Dugalic vd. (2008) P içeriğini %0,281 olarak elde etmişlerdir. Engin (2016) yonca çeşitlerinde iki yılın ortalaması olarak P içeriğinin %0,37-0,41 arasında olduğunu bildirmiştir. Bir diğer çalışmada Kalkanlı ve Başbağ (2023) yonca genotiplerinde P oranını %0,385-0,408 aralığında tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmada yonca çeşitlerinde belirlenen P oranlarının literatürdeki diğer çalışmalar ile benzerlik gösterdiği; P için yonca çeşitlerinin bitki besleme açısından sorun yaşamadığı söylenebilir.



Bitki besleme açısından yoncada K içeriğinin genel olarak %2,00-3,50 arasında olmasının yeterli olduğu ifade edilmiştir (Jones vd., 1991). Bu çalışmada yonca çeşitlerinin K içerikleri %1,37-1,73 arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). Bu sonuçlara göre yonca çeşitlerinin K içerikleri olması gereken sınır değerlerin altında olduğu görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda; Sırbistan’da tüm yoncada K içeriği 20,22-23,79 g kg<sup>-1</sup> (Marković vd., 2009), yoncanın sap ve yapraklarında K içeriği 28,0-30,8 g kg<sup>-1</sup> (Guerrero-Rodríguez vd., 2011), Sırbistan’da farklı lokasyonlardan alınan yoncalarda K içeriği 17,92 g kg<sup>-1</sup> (Zivkov-Balos vd., 2011), Türkiye’de doğadan toplanan *Medicago sativa* türünde K içeriği %1.86 (Gürsoy ve Macit, 2017), Türkiye’de bazı *Medicago sativa* çeşitlerinde K içeriği 17,26 g kg<sup>-1</sup> (Özköse, 2018) ve Kalkanlı ve Başbağ (2023) tarafından yonca genotiplerinde K içeriği %1,945-2,270 olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada yonca çeşitlerinde belirlenen K oranlarının literatürdeki diğer çalışmalar ile kısmen benzerlikler gösterdiği görülmüştür. Yonca çeşitlerinin K içeriklerinin artırılması, araştırma alanına ait topraklara ilave K gübrelemesi yapmak ile mümkün olabilir.

Yonca çeşitlerinin Ca ve Mg oranları Tablo 2’de verilmiştir. Üç yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre, Ca açısından yonca çeşitleri ile yıllar arasındaki farklılığın, Mg açısından ise sadece yıllar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli (P<0,01), her iki elementte de yıl x çeşit etkisinin ise önemsiz olduğu görülmüştür. Üç yılın ortalaması olarak en yüksek Ca içeriği %2,23 ile Nimet çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşit ile Alsancak, Başbağ, Bilensoy-80, Elçi, Gea, Ömerbey, Özpinar ve Verdor çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yıllar geçtikçe çeşitlerin Ca içeriklerinin arttığı, çeşit ve yılların ortalaması olarak yonca bitkisinin %2,13 oranında Ca içerdiği saptanmıştır. Kalsiyum içeriğinde olduğu gibi yıllar ilerledikçe magnezyum içeriğinin de arttığı görülmüştür. Yıl ve çeşitlerin ortalaması olarak ta %0,45 oranın da Mg içeriği elde edilmiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Yonca çeşitlerinde tespit edilen kalsiyum ve magnezyum oranları (%)\*.

Çeşitler (Ç)	Kalsiyum				Magnezyum			
	Yıllar (Y)			Ortalama	Yıllar (Y)			Ortalama
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
Alsancak	2,13	2,13	2,34	2,20 abc	0,42	0,45	0,49	0,45
Başbağ	2,19	2,06	2,31	2,19 abc	0,41	0,45	0,50	0,45
Bilensoy-80	2,05	2,02	2,29	2,12 a-d	0,40	0,43	0,50	0,45
Elçi	2,16	2,07	2,19	2,14 a-d	0,41	0,46	0,47	0,45
Gea	2,07	2,03	2,33	2,15 a-d	0,41	0,44	0,53	0,46
Gözlü-1	2,00	1,95	2,32	2,09 cd	0,39	0,42	0,50	0,44
Kayseri	1,97	2,05	2,31	2,11 bcd	0,41	0,43	0,50	0,45
Magna 601	1,97	1,95	2,25	2,06 d	0,38	0,42	0,51	0,44
Magnum V	1,90	2,04	2,24	2,06 d	0,42	0,42	0,51	0,45
Nimet	2,22	2,11	2,37	2,23 a	0,42	0,46	0,51	0,46
Ömerbey	2,09	2,02	2,30	2,14 a-d	0,40	0,45	0,51	0,45
Özpinar	2,13	2,14	2,36	2,21 ab	0,42	0,44	0,51	0,46
Savaş	2,00	1,97	2,14	2,04 d	0,40	0,43	0,50	0,45
Sünter	1,99	2,03	2,29	2,10 bcd	0,41	0,43	0,50	0,45
Verdor	2,04	2,07	2,29	2,13 a-d	0,41	0,42	0,52	0,45
Verko	1,98	2,05	2,26	2,09 bcd	0,41	0,42	0,51	0,45
Ortalama	2,06 B	2,04 B	2,29 A	2,13	0,41 C	0,44 B	0,50 A	0,45
Önem düzeyi (P değeri)	Ç: 0,0001, Y: 0,0001, Ç x Y: 0,0764				Ç: 0,3975, Y: 0,0001, Ç x Y: 0,0526			

\* Aynı satır ve sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel önemsizdir.

Bitki besleme açısından yoncada Ca içeriğinin %1,80-3,00 arasında olması yeterli olarak görülmektedir (Jones vd., 1991). Bu çalışmada yonca çeşitlerinin Ca içerikleri %2,04-2,23 arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Yonca çeşitlerinin Ca içeriklerinin Jones vd. (1991) tarafından bildirilen sınır değerler arasında olduğu anlaşılmaktadır. Daha önceki çalışmalara bakıldığında; tüm yonca bitkisinde Ca içeriğinin 21,29-21,88 g kg<sup>-1</sup> (Marković vd., 2009), yoncanın sap ve yapraklarında Ca içeriğinin 15,2-34,3 g kg<sup>-1</sup> (Guerrero-Rodríguez vd., 2011), mera alanlarından toplanan yoncalarda Ca içeriğinin 13480 mg kg<sup>-1</sup> (Cevheri vd., 2013), doğadan toplanan yoncalarda Ca içeriğinin %1.05 (Gürsoy ve Macit, 2017), bazı yonca çeşitlerinde Ca içeriğinin 14,30 g kg<sup>-1</sup> (Özköse, 2018) ve yine doğadan toplanan yoncalarda Ca içeriğinin 25544-28580 mg kg<sup>-1</sup> (Gjoroska vd., 2019) arasında olduğu tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada yonca çeşitlerinde belirlenen Ca oranlarının literatürdeki diğer çalışmalar ile benzerlik gösterdiği; Ca için yonca çeşitlerinin bitki besleme açısından sorun yaşamadığı söylenebilir.

Bitki besleme açısından yonca bitkisinde Mg içeriğinin %0,30-1,00 arasında olmasının yeterli olduğu bildirilmiştir (Jones vd., 1991). Bu çalışmada yonca çeşitlerinin Mg içerikleri %0.44-0.46 arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Yonca çeşitlerinin Mg içeriklerinin Jones vd. (1991) tarafından bildirilen sınır değerler arasında olduğu anlaşılmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda Mg içeriği; tüm yoncada 6,59-7,59 g kg<sup>-1</sup> (Marković vd., 2009), yoncanın sap ve yapraklarında 5,6-5,8 g kg<sup>-1</sup> (Guerrero-Rodríguez vd., 2011), Sırbistan'da farklı lokasyonlardan alınan yoncalarda 2,57 g kg<sup>-1</sup> (Zivkov-Balos vd., 2011) ve Türkiye'de doğadan toplanan yoncalarda %0,40 (Gürsoy ve Macit, 2017) olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada yonca çeşitlerinde belirlenen Mg oranlarının literatürdeki çalışmalar ile benzerlik gösterdiği; Mg için yonca çeşitlerinin bitki besleme açısından sorun yaşamadığı söylenebilir.

Yonca çeşitlerinin Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları Tablo 3'te verilmiştir. Üç yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre, Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları açısından yonca çeşitleri ile yıllar arasındaki farklılık istatistiksel olarak çok önemli (P<0,01), yıl x çeşit etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

**Tablo 3.** Yonca çeşitlerinde tespit edilen Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları\*.

Çeşitler (Ç)	Ca:P				K:(Ca+Mg)			
	Yıllar (Y)			Ortalama	Yıllar (Y)			Ortalama
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
Alsancak	5,76	5,77	6,78	6,10 a	0,58	0,55	0,44	0,52 f
Başbağ	5,93	5,55	6,39	5,96 ab	0,57	0,64	0,43	0,55 ef
Bilensoy-80	5,48	5,02	6,12	5,54 b-e	0,68	0,68	0,47	0,61 cde
Elçi	6,05	5,65	6,10	5,93 abc	0,59	0,63	0,46	0,56 def
Gea	5,13	4,93	6,24	5,43 def	0,69	0,69	0,46	0,61 b-e
Gözlü-1	5,01	4,92	6,27	5,40 ef	0,73	0,70	0,47	0,63 a-d
Kayseri	4,89	5,25	6,21	5,45 c-f	0,73	0,64	0,46	0,61 cde
Magna 601	4,80	4,68	5,82	5,10 ef	0,76	0,77	0,53	0,69 ab
Magnum V	4,54	4,96	5,60	5,03 f	0,80	0,75	0,55	0,70 a
Nimet	6,08	5,68	6,45	6,07 a	0,51	0,61	0,43	0,51 f
Ömerbey	5,31	5,01	5,98	5,43 def	0,66	0,71	0,50	0,62 bcd
Özpınar	5,46	5,64	6,66	5,92 a-d	0,62	0,58	0,43	0,54 ef
Savaş	4,95	5,03	5,44	5,14 ef	0,74	0,75	0,55	0,68 abc
Sünter	4,76	4,97	6,01	5,25 ef	0,74	0,70	0,52	0,66 abc

Verdor	5,16	5,13	6,00	5,43 ef	0,71	0,69	0,49	0,63 a-d
Verko	4,79	4,92	5,95	5,22 ef	0,75	0,70	0,52	0,66 abc
Ortalama	5,26 B	5,19 B	6,13 A	5,53	0,68 A	0,67 A	0,48 B	0,61
Önem düzeyi (P değeri)	Ç: 0,0001, Y: 0,0001, Ç x Y: 0,0516				Ç: 0,0001, Y: 0,0001, Ç x Y: 0,0747			
Varyasyon katsayısı (%)	5,35				7,46			

\* Aynı satır ve sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel önemsizdir.

Üç yılın ortalaması olarak en düşük Ca:P oranı 5,03 ile Magnum V çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşit ile Magna 601, Gea, Savaş, Sünter, Verko, Verdor, Ömerbey, Kayseri ve Gözülü-1 çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek Ca:P oranı da 6,07 ile Nimet çeşidinde saptanmıştır. Yıllar geçtikçe çeşitlerin Ca:P oranlarının arttığı, çeşit ve yılların ortalaması olarak yonca bitkisinin 5,53 oranında Ca:P içerdiği saptanmıştır. Üç yılın ortalaması olarak, en düşük K:(Ca+Mg) oranının Nimet ve Alsancak çeşitlerinden alındığı görülmektedir. Bu çeşit ile Özpınar, Başbağ ve Elçi çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yıllar ilerledikçe K:(Ca+Mg) oranının azaldığı görülmektedir. Yıl ve çeşitlerin üç yıllık ortalaması olarak ta yonca bitkisinden 0,61 oranında K:(Ca+Mg) elde edilmiştir (Tablo 3).

Mevcut çalışmada Ca:P oranı 5,03-6,10 ve K:(Ca+Mg) oranı ise 0,51-0,70 arasında tespit edilmiştir. Hayvan sağlığı açısından bitkilerde bulunan elementler arasındaki denge oldukça önemlidir. Genel olarak Ca:P oranı 2:1 civarında olmalıdır (Açıkgöz, 2001). Yem bitkilerinde Ca:P oranının 2:1'den yüksek olması durumunda hayvanlarda süt humması hastalığı ortaya çıkabilmektedir (Gülümser vd., 2017). Ancak hayvanlar yeterince D vitamini almaları durumunda, Ca:P oranı 7:1 civarında olması durumunda bile bu hastalık tolere edilmektedir (Barnes vd., 1990; Buxton ve Fales, 1994). Araştırmada Ca:P oranının 2:1 oranının üzerinde ancak 7:1 sınırının altında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu oran hayvanların yeterince D vitamini almaları durumunda problem teşkil etmeyeceğini göstermektedir. Yem bitkilerinde K:(Ca+Mg) oranının 2,2'den daha düşük olması tavsiye edilmektedir (Kidambi vd., 1989). K:(Ca+Mg) oranının 2,2'den yüksek olması durumunda hayvanlarda çayır tetanisi hastalığı riski ortaya çıkmaktadır (Gülümser vd., 2017). Araştırmada elde edilen K:(Ca+Mg) içeriğinin 2,2'den düşük olduğu, dolayısıyla çayır tetanisi riski olmadığı görülmektedir.

Yonca çeşitlerinin P, K, Ca, Mg, Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları arasındaki ikişerli korelasyon analizi ile belirlenmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Yonca çeşitlerinde incelenen makro elementler arasındaki korelasyon katsayıları (r)\*\*.

Elementler	K	Ca	Mg	Ca:P	K:(Ca+Mg)
P	0,7305**	-0,6120**	-0,4172**	-0,8832**	0,7157**
K		-0,8409**	-0,6654**	-0,8693**	0,9818**
Ca			0,7621**	0,9080**	-0,9200**
Mg				0,6605**	-0,7475**
Ca:P					-0,9081**

\*\* : P≤0.01 düzeyinde önemli

Üç yılın ortalaması olarak, yonca çeşitlerinin incelenen tüm özellikler arasındaki ilişkinin çok önemli düzeyde olduğu görülmüştür. P ve K, P ve K:(Ca+Mg), K ve K:(Ca+Mg), Ca ve Mg, Ca ve Ca:P ile Mg ve Ca:P oranları arasında pozitif ve çok önemli (P≤0.01) düzeyde bir korelasyon olduğu görülmüştür. P ve Ca, P ve Mg, P ve Ca:P, K ve Ca, K ve Mg, K ve Ca:P, Ca ve K:(Ca+Mg), Mg ve K:(Ca+Mg), Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları arasında da negatif ve çok önemli (P≤0.01) düzeyde bir korelasyon olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Yonca çeşitlerinin incelenen özellikleri arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon analizi, Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te verilen sonuçları anlamlı kılmaktadır. Tablo 1'de P ve K oranları ile Tablo 2'de Ca ve Mg oranları arasında ters bir ilişki olduğu görülmektedir. P ve K oranlarının yüksek olarak elde edildiği yıllarda Ca ve Mg oranlarının düşük, P ve K oranlarının düşük olarak elde edildiği son yılda ise Ca ve Mg oranlarının en yüksek değerlerini verdiği görülmektedir. Bu durum Tablo 4'te görüldüğü üzere P ve K oranlarının kendi aralarındaki pozitif ve anlamlı, Ca ve Mg oranları ile aralarındaki negatif ve anlamlı ilişkiden kaynaklanmaktadır. Benzer bir durum Ca:P ve K:(Ca+Mg) oranları arasında da olduğu görülmektedir. Tablo 3'te görüldüğü üzere Ca:P oranının yüksek değerlerini verdiği yıllarda K:(Ca+Mg) oranlarının düşük, Ca:P oranının düşük değerini verdiği son yılda ise K:(Ca+Mg) oranının yüksek olarak elde edildiği görülmektedir. Bu durum da Tablo 4'te verilen ve Ca:P ile K:(Ca+Mg) arasındaki anlamlı ve negatif korelasyondan kaynaklanmaktadır.

## SONUÇ

Bingöl ili koşullarında yetiştirilen yonca çeşitlerinin P, K, Ca ve Mg içeriklerinin incelendiği bu çalışmada genel olarak yonca çeşitlerinin sahip oldukları element içeriklerinin K hariç, yeterli düzeyde ve ön görülen sınırlar arasında olduğu görülmüştür. En yüksek P ve K oranları ile en düşük Ca oranı Magna 601 ve Magnum V çeşitlerinden, en yüksek Ca oranı Nimet ve Özpınar çeşitlerinden elde edilmiştir. Genel olarak çeşitlerin içerdikleri K:(Ca+Mg) değerleri sınır değerlerin altında, ancak Ca:P değerinin ise beklenen değerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Yıllar ilerledikçe çeşitlerin içerdikleri P, K ve K:(Ca+Mg) içeriklerinin azaldığı, Ca, Mg ve Ca:P içeriklerinin ise yükseldiği belirlenmiştir. Sonuç olarak incelenen özellikler açısından sadece Ca:P oranının yüksek olduğu, yonca çeşitlerinde bu elementlerden kaynaklanan bir dengesizlik olduğu görülmektedir. Hayvanların yeteri kadar D vitamini almaları durumunda bu yüksekliğin de bir sorun teşkil etmeyeceği ön görülmektedir.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar, bu makale ile ilgili başka kişi veya kurumlar ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

## KAYNAKLAR

- Abdel-Rahman, E. M., & Abu-Suwar, A. O. (2012). Effect of seeding rate on growth and yield of two alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars. *International Journal of Sudan Research*, 2(2), 141-154.
- Açıkgöz, E. (2001). *Yem bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, s. 41-66.
- Açıkgöz, N., & Açıkgöz, N. (2001). Tarımsal araştırmaların istatistiki değerlendirilmesinde yapılan bazı hatalar: I. Tek faktörlü denemeler. *Anadolu*, 11(1), 135-147.
- Açıkgöz, E. (2021). *Yem bitkileri I. Cilt*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, (2019). *Baklagil yem bitkileri tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı, yonca (Medicago sativa L.)*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Barnes, T. G., Varner, L. W., Blankenship, L. H., Fillinger, T. J. & Heineman, S. C. (1990). Macro and trace mineral content of selected South Texas deer forages. *Journal of Range Management*, 43, 220-223.
- Basbag, M., Demirel, R., & Avci, M. (2009). Determination of some agronomical and quality properties of wild alfalfa (*Medicago sativa* L.) clones in Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7(2), 357-359.

- Berg, W. K., Cunningham, S. M., Brouder, S. M., Joern, B. C., Johnson, K. D., Santini, J. B., & Volence, J. J. (2007). The long term impact of phosphorus and potassium fertilization on alfalfa yield and yield components. *Crop Science*, 47, 2198-2209.
- Berger, L. L. (2008). *Salt reduces grass tetany*. <http://www.htmlsaltinstitute.org/tetany> (Erişim 1 Şubat 2017).
- Buxton, D. R., & Fales, S. L. (1994). *Plant environment and quality*, 155-199. Forage Quality, Evaluation and Utilization (Eds. G.C. Fahey, : Collins, D.R. Mertens & L.E. Moser). Madison, WI, USA, 998 P.
- Cacan, E., Kokten, K., & Seydosoglu, S. (2020). Determining the performance of alfalfa population collected from a narrow agroecological zone of Turkey. *Ciencia Rural*, 50(11), 1-11.
- Cevheri, C., Küçük, Ç., Avcı, M., & Atamov, V. (2013). Element content, botanical composition and nutritional characteristics of natural forage of Şanlıurfa, Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11(3-4), 790-794.
- Çomaklı, B., Yanar, M., Menteşe, Ö., & Turgut, L. (2000). *Kültürel uygulamaların kaba yemlerin besleme değerine etkileri*. International Animal Nutrition Congress (s. 456-463), 4-6 September 2000, Isparta.
- Dordas, C. (2006). Foliar boron application improves seed set, seed yield, and seed quality of alfalfa. *Agronomy Journal*, 98(4), 907-913.
- Dugalić, G., Gajić, B., Katić, S., & Stevović, V. (2008). Influence of liming on yield and chemical composition of alfalfa on an acid soil. *Cereal Research Communications*, 36(Supplement, VII), 995-998.
- Engin, B. (2016). *Yozgat ekolojik koşullarında yonca (Medicago sativa L.) çeşitlerinin ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi], Bozok Üniversitesi.
- Follett, R. F., Power, J. F., Grunes, D. L., & Klein, C. A. (1977). Effect of N, K, and P fertilization, N source, and clipping on potential tetany hazard of bromegrass. *Plant and Soil*, 48(2), 485-508.
- Frame, J. (2005). *Medicago sativa L.* grassland index. A searchable catalogue of grass and forage legumes.
- Gjoroska, V. B., Krstik, M., Gudeva, L. K., & Cvetanovska, L. (2019). Determination of mineral composition in the alfalfa (*Medicago sativa L.*) collected from different regions in the Republic of North Macedonia. *Journal of Agriculture and Plant Sciences*, 17(1), 57-65.
- Guerrero-Rodríguez, J. de D., Revell, D. K., & Bellotti, W.D. (2011). Mineral composition of lucerne (*Medicago sativa*) and white melilot (*Melilotus albus*) is affected by NaCl salinity of the irrigation water. *Animal Feed Science and Technology*, 170(1-2), 97-104.
- Gülümser, E., Mut, H., Doğrusöz, M. Ç., & Başaran, U. (2017). Baklagil yem bitkisi tahıl karışımların ot kalitesi üzerinde tohum oranlarının etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31(3), 43-51.
- Gürsoy, E., & Macit, M. (2017). Determination of mineral contents of some legume and cereal forages grown as naturally in pastures of Erzurum province. *Alinteri Journal of Agricultural Sciences*, 32(1), 1-9.

- Jones Jr, J. B., Wolf, B., & Mills, H. A. (1991). *Plant analysis handbook*. Micro-Macro Publishing, Inc. Georgia 30607, USA.
- Kalkanli, M. B., & Başbağ, M. (2022). Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin ot kalite özellikleri bakımından karşılaştırılması. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(Özel sayı), 1107–1120.
- Kidambi, S. P., Matches, A. G., & Griggs, T. C. (1989). Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high plains. *Journal of Range Management*, 42, 316-322.
- Lock, T. R., Kallenbach, R. L., Blevins, D. G., Reinbott, T. M., Crawford, R. J., Massie, M. D., ... Bishop-Hurley, G. J. (2000). Phosphorus fertilization of tall fescue may prevent grass tetany. *Better Crops*, 84(3), 12-13.
- Marković, J., Štrbanović, R., Cvetković, M., Anđelković, B., & Živković, B. (2009). Effects of growth stage on the mineral concentrations in alfalfa (*Medicago sativa* L.) leaf, stem and the whole plant. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(5–6), 1225–1231.
- Mauriès, M. (2003). *Luzerne: culture, récolte, conservation, utilisation*. France Agricole Editions.
- MGM, (2016). Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, (<http://www.mgm.gov.tr>).
- Özköse, A. (2018). Effect of environment × cultivar interaction on protein and mineral contents of alfalfa (*Medicago sativa* L.) in central Anatolia, Turkey. *Sains Malaysiana*, 47(3), 551–562.
- Özyazıcı, M. A., & Açıkbaz, S. (2019). Kaba yemlerin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriği ve hayvan beslemedeki önemleri. *ISPEC International Conference on Agriculture, Animal Science and Rural Development-III*, Dec. 20-22, Van, Turkey, pp. 553-568.
- Radovic, J., Sokolovic, D., & Markovic, J. (2009). Alfalfa-most important perennial forage legume in animal husbandry. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25, 465-475.
- Rebolé, A., Alzueta, C., Ortiz, L. T., Baro, C., Rodríguez, M. L., & Caballero, R. (2004). Yields and chemical composition of different parts of the common vetch at flowering and at two seed filling stages. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2(4), 550-557.
- Turan, N., Çelen, A. E., & Özyazıcı, M. A. (2017). Yield and quality characteristics of some alfalfa (*Medicago sativa* L.) varieties grown in the eastern Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(2), 160-165.
- Özyiğit, Y., & Bilgen, M. (2006). Bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1), 29-34.
- Yücel, C., Yücel, D., Akkaya, M. R. & Anlarsal, A. E. (2014). Bazı ümitvar yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinde kalite özellikleri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 17(1), 8-14.
- Zhang, T., Wang, X., Han, J., Wang, Y., Mao, P., & Majerus, M. (2008). Effects of between-row and within-row spacing on alfalfa seed yields. *Crop Science*, 48(2),794-803.
- Zivkov-Balos, M., Mihaljev, Z., & Cupic, Z. (2011). Content of trace elements and some radionuclides in lucerne (*Medicago sativa*). *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27(3), 591–598.

**How to cite this article/Bu makaleye atıf için:**

Çaçan, E., & Kökten, K. (2024). Bazı yonca çeşitlerinin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri açısından değerlendirilmesi. *DÜSTAD-Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 7(1), 25-35, <https://doi.org/10.56728/dustad.1410709>

## Sağlık Alanında Okuyan Üniversite Öğrencilerinde Sağlık Okuryazarlığı Düzeyleri ile Covid-19 Aşısına Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi\*

Makale Türü  
Araştırma

Geliş Tarihi  
08 Ocak 2024

Kabul Tarihi  
17 Mayıs 2024

Nihan TÜRKOĞLU<sup>1</sup>  
Necmi TÜRKMEN<sup>2</sup>


**Özet:** Bu çalışma sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinde sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile Covid-19 aşısına yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Tanımlayıcı tipteki bu araştırma Mayıs-Haziran 2021 tarihlerinde sağlık alanında okuyan 566 üniversite öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma verileri "Kişisel Bilgi Formu", "Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği" ve "Covid-19 Aşısına Yönelik Tutumlar Ölçeği" kullanılarak Google Form aracılığıyla çevrim içi olarak elde edilmiştir. Katılımcıların %73,1'i kadın, %54,4'ü 21 yaş ve üzerinde, %57,1'i 1. sınıftadır. Sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinin %61'i geliri giderinden az, %95,4'ü ailesiyle birlikte yaşamakta, %97,9'u bekâr, %72,1'i çekirdek aile tipinde ve %88,7'si çalışmamaktadır. Katılımcıların Sağlık Okuryazarlığı ölçeğinden 49,27±6,49, Covid-19 Aşısına Yönelik olumlu tutum boyutundan 3,49±1,23, Covid-19 Aşısına Yönelik olumsuz tutum boyutundan 3,21±1.00 puanının aldıkları saptanmıştır. Katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik Olumlu Tutum ölçeği ile sağlık okuryazarlığı tüm alt boyutları ve toplam puan arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik Olumsuz Tutum ölçeği ile sağlık okuryazarlığı fonksiyonel SOY alt boyut ve toplam puan arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p<0,05). Aşı kararsızlığı ve tereddüdünün önüne geçmek, mücadele edebilmek için önemli bir halk sağlığı stratejisi olarak sağlık okuryazarlığı, kişilerin Covid-19 aşısı hakkında bilgi seviyelerini arttırarak, özellikle pandemi sürecinde, Covid-19 aşısına yönelik olumlu davranış ve tutum geliştirip farkındalık oluşturacaktır. Ayrıca salgınla mücadeledeki en büyük silah olan toplum bağışıklamasına katkı sağlayacaktır.

**Anahtar kelimeler:** sağlık okuryazarlığı, Covid-19, aşı, tutum, öğrenci

## The Effect of Health Literacy Levels on Attitudes Towards Covid-19 Vaccine in University Students Studying in The Field of Health

**Abstract:** This study was conducted to examine the relationship between health literacy levels and attitudes towards the Covid-19 vaccine among university students studying in the field of health. This descriptive type of research was carried out on 566 university students studying in the field of health between May and June 2021.

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı, Erzurum/Türkiye, nihan-25-kilic@hotmail.com,  0000-0002-5843-9097

<sup>2</sup>Corresponding author, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Van/Türkiye, necmiturkmen@yyu.edu.tr,  0000-0002-1525-4690

\*Bu çalışma, Uluslararası Pandemiin Ruh Sağlığına Yansımaları ve Psikososyal Bakım Kongresi (24-25 Haziran 2021)'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.



Research data was collected online via Google Form using the "Personal Information Form", "Health Literacy Scale" and "Attitudes Towards Covid-19 Vaccine Scale". 73.1% of respondents were female, 54.4% were aged 21 years or older, and 57.1% were in their first year of university. 61% of university students studying in the field of health have less income than their expenses, 95.4% live with their families, 97.9% are single, 72.1% live in a nuclear family and 88.7% do not work. It was found that the participants scored  $49.27 \pm 6.49$  on the health literacy scale,  $3.49 \pm 1.23$  from the positive attitude dimension for the Covid-19 vaccine, and  $3.21 \pm 1.00$  on the negative attitude dimension for the Covid-19 vaccine. It was found that there was a significant positive relationship between respondents' Positive Attitude Towards Covid-19 Vaccine Scale and all sub-dimensions and in total of health literacy. There was a significant positive relationship between respondents' Negative Attitude Towards Covid-19 Vaccine Scale and all sub-dimensions and in total of functional health literacy. Health literacy, as an important public health strategy to prevent and struggle with vaccine indecision and hesitancy, will increase people's knowledge about the Covid-19 vaccine, develop positive behaviors and attitudes towards the Covid-19 vaccine and raise awareness, especially during the pandemic process. It will also contribute to community immunisation, which is the greatest weapon in the fight against the pandemic.

**Key words:** health literacy, Covid-19, vaccine, attitude, student

## GİRİŞ

2020'nin başlarında dünya benzeri görülmemiş bir sağlık krizi yaşamış ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından koronavirüs pandemisinin ilan edilmesi günlük yaşamda ani ve dramatik değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Küresel ölçekte benzeri görülmemiş bir sağlık krizi olarak tarihe geçecek bu dönemde 2020'nin başlarında, daha önce bilinmeyen zatürre benzeri bir virüs olan koronavirüs, ilk olarak Çin'in Wuhan şehrinde tespit edilmiştir. Hızla ülkeden ülkeye ve kıtadan kıtaya yayılarak, toplumsal huzursuzluğa ve Dünya Sağlık Örgütü'nün küresel bir salgın ilan etmesine yol açmıştır (Spring, 2020).

Covid-19'un hızlı bulaşması ve tedavisinin mevcut olmaması göz önüne alındığında, etkili ve dayanıklı SARS-CoV-2 aşılı, Covid-19 salgınını önemli ölçüde değiştirme potansiyeline sahiptir (Jiang vd., 2022). Aşılamanın kullanıma sunulmasından önce, salgının kontrol altına alma çabaları öncelikle sosyal mesafe, kendi kendini tecrit etme, seyahat kısıtlamaları, el hijyeni, halka açık yerlerde zorunlu veya tavsiye edilen maske takma, yaygın testler ve gerektiğinde tecrit prosedürleri gibi halk sağlığı önlemlerine dayanıyordu. Bir aşının başarısı yalnızca bilimsel ve klinik hazırlığa (yani titizlikle test edilmiş bir aşının yeterli miktarda bulunmasına) değil, aynı zamanda halkın hazır olmasına da (yani nüfusun büyük bir kısmının aşı olma niyetine, sürü bağışıklığına sahip olmasına) bağlıdır (Hudson & Montelpare, 2021). Herhangi bir efsane, yanlış bilgi veya söylenti sosyal medya aracılığıyla kolayca yayılabilir ve hedef kitle arasında olumsuz bir tutum geliştirmede etkili olabilir. Bu, aşının mevcut olmasına rağmen aşının tercih edilmesinin ertelenmesi veya reddedilmesi olarak anlaşılan aşı tereddütüne yol açabilir (Alam vd., 2022).

Aşıdan kaçınmanın veya tereddüt etmenin nedenlerini anlamak, genel popülasyonda aşılama niyetinin artmasına yardımcı olabilir. Covid-19 aşısı tereddütünün bazı nedenleri arasında aşı karşıtı bilgiler ve az sayıda aşının bazı ciddi yan etkileri hakkında kafa karıştırıcı mesajlar, koruma seviyelerine ilişkin kafa karışıklığı, zayıf sağlık okuryazarlığı (aşılar ve virüs hakkında doğru bilgi eksikliği), yer almaktadır (Hasanzad vd., 2023). Covid-19 aşısına yönelik tutumlar, aşılama niyetini etkileyen en önemli faktörlerden biri olmaya devam etmektedir. Sağlık okuryazarlığı, sağlıklı davranışları ve seçimleri geliştirmek için önemli bir faktördür (Kittipimpanon vd., 2022).

Sağlık okuryazarlığı, "bireylerin uygun sağlık kararları vermek için gerekli olan temel sağlık bilgilerini ve hizmetlerini edinme, işleme ve anlama kapasitesine sahip olma derecesi" olarak tanımlanmaktadır (Ratzan, 2001). Kişinin sağlık hizmetlerine erişme ve sağlık hizmetlerinden yararlanma, sağlayıcılarla etkileşimde bulunma ve kendisine ve çocuklarına bakma becerisini etkiler.

Özellikle sağlık okuryazarlığı becerileri düşük olan yetişkinlerin sağlığın iyileştirilmesinin önündeki diğer engellerin yanı sıra koruyucu hizmetleri kullanma olasılıkları daha düşüktür. Sınırlı veya yetersiz okuryazarlık, karmaşık bilgilerle ve aşılamanın başarılı bir şekilde benimsenmesinde yer alan çok sayıda adımla ilgili olarak aşılama gibi koruyucu davranışların benimsenmesindeki azalmayla ilişkilidir (Biasio, 2017).

Yüksek sağlık okuryazarlık düzeyine sahip olan kişilerin, aşı ve aşılama hakkında doğru olan kaynaklardan bilgi alabilecekleri ve bunun neticesinde de aşı tereddütü ve aşı karşıtlığı ile mücadele kapsamında önemli bir yer tutabilecekleri de düşünülmektedir. Kişisel yaşam tarzlarını ve yaşam koşullarını değiştirerek birey ve toplum sağlığını geliştirmek için harekete geçme konusunda bilgi düzeyi, kişisel beceri ve güveni kazanma anlamına gelen SOY'un, bireylerin genel sağlık düzeyleri ile direkt olarak ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda SOY'un, bağışıklama hizmetlerinin sürdürülmesinde ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynayacağı aşikârdır (Çam vd., 2021).

Bu çalışmada sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinde; sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile Covid-19 aşısına yönelik tutumlarının bilinmesi, eksikliklerin giderilmesi ve sağlık okuryazarlığı ile Covid-19 aşısına yönelik tutumları konusunda bilinçlendirilmesi, sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile Covid-19 aşısına yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmaktadır.

## YÖNTEM

### *Araştırmanın Tipi*

Araştırma, tanımlayıcı niteliktedir.

### *Araştırmanın Evreni ve Örneklemi*

Araştırmanın evrenini, Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu'nun birinci ve ikinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler (n=566) oluşturmuştur. Araştırmada, herhangi bir örneklem seçim yöntemine gidilmeden, araştırmaya katılmayı kabul eden öğrenciler çalışma kapsamına alınmıştır.

### *Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması*

Araştırmanın verileri, Google Drive (Google Formlar) uygulaması kullanılarak oluşturulan form ile toplanmıştır. Oluşturulan forma "Kişisel Bilgi Formu", "Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği (Health Literacy Scale HLS-14)" ve "Covid-19 Aşısına Yönelik Tutumlar Ölçeği" içerikleri eklenerek oluşturulan bağlantı (link) öğrencilere "öğrenci bilgi sistemi (OBS)" aracılığıyla gönderilerek online olarak toplanmıştır.

### *Kişisel Bilgi Formu*

Öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerini belirleyen 8, okuma alışkanlıklarını belirleyen 2, sağlık durumları ve Covid-19 ile ilgili özelliklerini belirleyen 6 sorudan oluşan bir formdur (Türkoğlu ve Kılıç, 2022).

### *Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği (Health Literacy Scale HLS-14 (HLS-14))*

Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği (SOYÖ), Suka vd. (2013) tarafından yetişkin kişilerin sağlık okuryazarlık düzeylerini ölçmek amacıyla 2010 yılında Japonya'da geliştirilmiştir ve Türkiye koşullarına uyarlanmıştır. Ölçeğin; Fonksiyonel Sağlık Okuryazarlığı (5 madde), İnteraktif Sağlık Okuryazarlığı (5 madde), Eleştirel Sağlık Okuryazarlığı (4 madde) olmak üzere üç alt boyutu bulunmaktadır. Ölçeğin orijinalinde Cronbach alfa değerinin 0.81 olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada da Cronbach alfa değeri 0.85 olarak saptanmıştır. Orijinal ölçeğin her bir maddesi "kesinlikle katılmıyorum" (1 puan) ile "kesinlikle katılıyorum" (5 puan) arasında değişen 5'li likert tipi şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçek

maddeleri 1-5 puan arasında puanlanmaktadır. Ölçekten toplamda 14 ile 70 puan alınmaktadır. Toplam puanın yükselmesi sağlık okuryazarlık düzeyinin yükseldiğini göstermektedir (Türkoğlu & Kılıç, 2021).

### ***Covid-19 Aşısına Yönelik Tutumlar Ölçeği***

Ölçek, Geniş vd. (2020) tarafından Covid-19 pandemisi sırasında salgınla ilişkili algı ve tutumları değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Araştırmada ölçekler; görünüş geçerliliği, kapsam geçerliliği, yapısal geçerlilik (açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi) ve Cronbach alfa iç güvenirlik katsayıları ile değerlendirilmiştir. Covid-19 Aşısına Yönelik Tutumlar Ölçeği Puanlaması Covid-19 Aşısına Yönelik Tutumlar Ölçeği, 9 maddeli olup, iki alt boyuta (olumlu ve olumsuz tutum) sahiptir. Ölçekte bulunan ifadeler “Kesinlikle katılmıyorum (1)”, “Katılmıyorum (2)”, “Kararsızım (3)”, “Katılıyorum (4)”, “Kesinlikle katılıyorum (5)” şeklinde değerlendirilmektedir. Olumsuz tutum alt boyutlarındaki maddeler (5, 6, 7, 8 ve 9. maddeler) ters olarak puanlanmaktadır. Ölçek alt boyutundaki madde puanlarının toplanmasıyla elde edilen toplam puanın o alt boyuttaki madde sayısına bölünmesiyle 1-5 arasında bir değer elde edilir. Olumlu tutum alt boyutundan (1, 2, 3 ve 4. maddeler) alınan yüksek puanlar, aşıya yönelik tutumun olumlu olduğunu göstermektedir. Olumsuz tutum alt boyutundaki maddeler ters çevrildikten sonra hesaplanır ve bu alt boyut puanlarındaki yükseklik, aşıya karşı olumsuz tutumun daha az olduğunu göstermektedir. Ters maddeler 1→5; 2→4; 3→3; 4→2; 5→1 şeklinde kodlanmaktadır.

### ***Verilerin Değerlendirilmesi***

Verilerin değerlendirilmesi SPSS 25 (Statistical Package for the Social Sciences 25) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, medyan, standart sapma, çarpıklık ve basıklık katsayıları, bağımsız gruplarda t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Non parametrik analizler için Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U testi, Post Hoc analizler için Bonferroni testleri, Cronbach alfa değeri ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Bu çalışmada grupların normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Normallik testi için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. SOY ölçeği için Skewness değeri -,925 ile ,103 arasında, Kurtosis değeri ise 3,381 ile ,205 arasında değiştiği gözlenmiştir. Covid-19 Aşısına Yönelik Olumlu Tutum ölçeği için Skewness değeri -,483 ile ,103 arasında, Kurtosis değeri ise -0,877 ile ,205 arasında değiştiği gözlenmiştir. Covid-19 Aşısına Yönelik Olumsuz Tutum ölçeği için Skewness değeri -,214 ile ,103 arasında, Kurtosis değeri ise -0,495 ile ,205 arasında değiştiği gözlenmiştir. Kurtosis ve Skewness değerleri -1,5 ile +1,5 olduğu zaman normal dağılım olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2019). Sağlık okuryazarlığı ölçeği normal dağılıma uygun olmadığı için bu ölçeğin analizlerinde nonparametrik testler kullanılmıştır. Araştırmada p değeri 0,05'ten küçük olması durumunda anlamlı kabul edilmiştir.

### ***Araştırmanın Etik Yönü***

Araştırmanın yapılabilmesi için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan etik kurul izni ve Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu'ndan kurum izni alınmıştır. Bununla birlikte Sağlık Bakanlığı'ndan araştırmaya başlamadan önce Bilimsel Çalışma İzni de alınmıştır. Araştırmaya katılmada öğrencilerin gönüllülüğü esas alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin vermiş oldukları bilgiler gizli tutularak sadece bu çalışmada kullanılmıştır.

## BULGULAR

Tablo 1’de katılımcıların sosyo-demografik özelliklere göre Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği ve Covid-19 Aşısına Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamalarının dağılımları görülmektedir. Araştırma kapsamına giren kişilerin %73,1’i kadın, %54,4’ü 21 yaş ve üzerinde, %57,1’i 1. sınıfta olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %61’i geliri giderinden az, %95,4’ü ailesiyle birlikte yaşamakta, %97,9’u bekâr, %72,1’i çekirdek aile tipinde ve %88,7’sinin çalışmadığı belirlenmiştir. Katılımcıların cinsiyet, yaş, sınıf, çalışma durumu, gelir, ailesiyle birlikte yaşama durumu, medeni durum ve aile tipine göre Sağlık Okuryazarlığı ve Covid-19 Aşısına Yönelik olumlu tutum ölçek puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır. Covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum ölçeği ile katılımcıların tanıtıcı özellikleri karşılaştırıldığında, 20 yaş ve altında olan öğrencilerin, birinci sınıfta okuyanların, geliri giderine eşit ve yüksek olanların ve çalışmayanların puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 1.** Katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin ölçek puan ortalamalarına göre dağılımı.

Özellikler	Sayı	%	SOY	Covid-19 Aşısına Yönelik Olumlu Tutum	Covid-19 Aşısına Yönelik Olumsuz Tutum
			Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
<b>Cinsiyet</b>					
Kadın	414	73,1	49,46±6,44	3,47±1,25	3,25±1,00
Erkek	152	26,9	48,74 ±6,60	3,51±1,18	3,10±1,01
			U=28957,500	t=0,342	t=1,660
			p=0,145	p=0,732	p=0,098
<b>Yaş</b>					
20 yaş altı	258	45,6	49,39±5,96	3,59±1,22	3,35±0,98
21 yaş ve üstü	308	54,4	49,16±6,90	3,40±1,24	3,10±1,01
			U=39507,500	t=1,877	t=2,942
			p=0,908	p=0,061	<b>p=0,003</b>
<b>Sınıf</b>					
1. Sınıf	323	57,1	49,21±6,76	3,52±1,21	3,32±0,96
2. Sınıf	243	42,9	49,34±6,11	3,45±1,27	3,07±1,04
			U=38996,000	t=0,349	t=2,880
			p=0,897	p=0,509	<b>p=0,004</b>
<b>Gelir Düzeyi</b>					
Gelir giderden düşük	345	61,0	49,51±6,37	3,43±1,22	3,12±1,01
Gelir gidere eşit	190	33,6	49,11±6,16	3,57±1,25	3,37±0,,99
Gelir giderden fazla	31	5,5	47,54±9,15	3,61±1,24	3,34±0,99
			KW=1,602	F=0,969	F=4,169
			p=0,449	p=0,380	<b>p=0,016</b>
					<b>2,3&gt;1</b>
<b>Birlikte yaşama durumu</b>					
Aile	540	95,4	49,16±6,47	3,47±1,24	3,22±1,01
Arkadaş	26	4,6	51,46±6,66	3,87±1,06	2,96±0,91
			U=5861,000	t=1,623	t=1,284
			p=0,154	p=0,105	p=0,200
<b>Medeni durum</b>					
Evli	12	2,1	53,58±6,41	3,02±1,58	2,90±1,02
Bekâr	554	97,9	49,18±6,46	3,50±1,23	3,22±1,00
			U=2244,500	t=1,327	t=1,101
			p=0,056	p=0,185	p=0,271
<b>Aile Tipi</b>					
Çekirdek	408	72,1	49,27±6,44	3,48±1,27	3,24±1,00

Geniş	158	27,9	49,27±6,62 U=31372,000 p=0,622	3,49±1,15 t=0,097 p=0,923	3,15±1,02 t=0,904 p=0,366
<b>Çalışma Durumu</b>					
Evet	64	11,3	50,10±5,99	3,37±1,34	2,98±1,03
Hayır	502	88,7	49,16±6,55 U=15439,500 p=0,612	3,50±1,22 t=0,790 p=0,430	3,24±1,00 t=1,993 <b>p=0,047</b>

Ort=Ortalama; SS; Standart Sapma; U= Mann Whitney- U Testi; t= Independent t testi; p= Test anlamlılık değeri

Tablo 2'de katılımcıların sağlık durumları ve Covid ile ilgili özelliklerine göre Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği ve Covid-19 Aşısına Yönelik Tutum ölçeği puan ortalamalarının dağılımları görülmektedir. Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği ile katılımcıların sağlık durumları ve Covid ile ilgili özellikleri karşılaştırıldığında, sağlıkla ilgili bilgileri araştırırken her zaman internet kullananların, sağlığını çok iyi değerlendirenlerin, sigara içmeyenlerin, Covid hakkında bilgi sahibi olanların ve covid ile ilgili haberleri takip edenlerin puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05). Covid-19 aşısına yönelik olumlu tutum ölçeği ile katılımcıların sağlık durumları ve Covid ile ilgili özellikleri karşılaştırıldığında sağlığını çok iyi değerlendirenlerin, Covid hakkında bilgi sahibi olanların ve Covid ile ilgili haberleri takip edenlerin puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05). Covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum ölçeği ile katılımcıların sağlık durumları ve Covid ile ilgili özellikleri karşılaştırıldığında sağlığını çok iyi değerlendirenlerin ve Covid ile ilgili haberleri takip edenlerin puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05).

**Tablo 2.** Katılımcıların sağlık durumları ve Covid ile ilgili özelliklerine göre ölçek puan ortalamalarının dağılımı.

Özellikler	Sayı	%	SOY	Covid-19 Aşısına	Covid-19 Aşısına
				Yönelik Olumlu	Yönelik Olumsuz
				Tutum	Tutum
			Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
<b>Kitap okuma durumu</b>					
Mükemmel	41	7,2	49,97±8,21	3,67±1,19	3,03±1,07
Çok iyi	117	20,7	49,66±6,12	3,60±1,23	3,43±0,98
İyi	348	61,5	48,99±6,39	3,44±1,24	3,17±1,00
Kötü	60	10,7	49,65±6,48	3,39±1,22	3,16±0,98
			KW=3,709	F=0,911	F=2,530
			p=0,295	p=0,435	p=0,056
<b>Sağlıkla ilgili bilgilerde internet kullanma durumu</b>					
Her zaman	267	47,2	50,31±5,99	3,48±1,26	3,24±1,02
Bazen	277	48,9	48,33±6,81	3,46±1,21	3,21±0,99
Nadiren	22	3,9	48,50±6,43	3,79±1,14	2,96±1,02
			KW=12,136	F=0,717	F=0,771
			<b>p=0,002</b>	p=0,489	p=0,463
			1>2		
<b>Sağlığı değerlendirme düzeyi</b>					
Çok iyi	50	8,8	51,22±6,38	3,85±1,18	3,34±1,10
İyi	460	81,3	49,07±6,47	3,46±1,23	3,22±0,99
Kötü	56	9,9	49,66±7,68	2,54±1,56	1,96±0,78
			KW=4,218	F=4,067	F=5,052
			<b>p=0,040</b>	<b>p=0,018</b>	<b>p=0,007</b>
			1>3	1>3	1>3
<b>Sigara içme durumu</b>					
Evet	99	17,5	49,03±6,45	3,42±1,38	3,10±1,01

Hayır	467	82,5	50,39±6,59 U=19748,500 <b>p=0,022</b>	3,50±1,20 t=0,539 p=0,590	3,24±1,00 t=1,175 p=0,240
<b>Kronik hastalık olma durumu</b>					
Evet	57	10,1	50,70±5,42	3,57±1,15	3,06±0,93
Hayır	509	89,9	49,11±6,58 U=12675,500 p=0,117	3,48±1,24 t=0,569 p=0,569	3,23±1,01 t=1,217 p=0,224
<b>Ailede Covid olma durumu</b>					
Evet	73	12,9	49,23±6,94	3,64±1,21	3,42±1,07
Hayır	493	87,1	49,27±6,42 U=17878,000 p=0,929	3,46±1,24 t=1,135 p=0,257	3,18±0,99 t=1,885 p=0,060
<b>Korona hakkında bilgi sahibi olma durumu</b>					
Evet	335	59,2	49,82±5,78	3,62±1,20	3,27±1,00
Hayır	231	40,8	48,47±7,33 U=34398,000 <b>p=0,024</b>	3,29±1,26 t=3,112 <b>p=0,002</b>	3,13±1,01 t=1,562 p=0,119
<b>Covid-19 ile ilgili haberleri takip etme durumu</b>					
Evet	285	50,4	49,80±6,45	3,60±1,23	3,33±0,99
Hayır	281	49,6	48,74±6,49 U=35708,000 <b>p=0,026</b>	3,37±1,23 t=2,299 <b>p=0,022</b>	3,09±1,00 t=2,924 <b>p=0,004</b>

Ort=Ortalama; SS; Standart Sapma; U= Mann Whitney- U Testi; t= Independent t testi; p= Test anlamlılık değeri

Araştırmada, katılımcıların Sağlık Okuryazarlığı ölçeği alt boyunlarından Fonksiyonel Sağlık Okuryazarlığı medyanı 10, İnteraktif Sağlık Okuryazarlığı medyanı 22, Eleştirel Sağlık Okuryazarlığı medyanı 19 ve toplam medyan 50 olarak saptanmıştır. Araştırmada, katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik olumlu tutum boyutundan 3,49±1,23, Covid-19 Aşısına Yönelik olumsuz tutum boyutundan 3,21±1,00 puanının aldıkları saptanmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3.** Katılımcıların SOY Ölçeği ve Covid-19 aşısına yönelik tutum ölçeği puan ortalamalarının dağılımı.

Ölçekler	Madde Sayısı	Min-Max	Medyan	Ort±SS	Cronbach Alfa
Fonksiyonel sağlık okuryazarlığı	5	5-25	10	10,80±4,16	0,73
İnteraktif sağlık okuryazarlığı	5	5-25	22	20,83±3,83	0,81
Eleştirel sağlık okuryazarlığı	4	4-20	19	17,63±3,00	0,87
Sağlık okuryazarlığı ölçeği toplam	14	16-67	50	49,27±6,49	0,85
Covid-19 aşısına yönelik olumlu tutum	4	1-5	3,5	3,49±1,23	0,92
Covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum	5	1-5	3,2	3,21±1,00	0,82

Ort=Ortalama; SS; Standart Sapma; Min= Minimum; Max= Maximum

Araştırmada, katılımcıların Sağlık Okuryazarlığı ölçeği puan ortalaması ile Covid-19 Aşısına Yönelik olumlu ve olumsuz tutum boyutları puan ortalaması arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile incelenmiş, sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir. Katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik Olumlu Tutum ölçeği ile sağlık okuryazarlığı tüm alt boyutları ve toplamda pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik Olumsuz Tutum ölçeği ile sağlık okuryazarlığı fonksiyonel SOY alt boyut ve toplamda pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p<0,05).

**Tablo 4.** Katılımcıların sağlık okuryazarlığı ölçeği ve Covid-19 aşısına yönelik tutum ölçeği puan ortalamaları arasındaki ilişki.

Ölçekler	Fonksiyonel SOY	İnteraktif SOY	Eleştirel SOY	Toplam
Covid-19 aşısına yönelik olumlu tutum	r=0,492 p=0,029	r=0,640 p=0,001	r=0,707 p=0,011	r=0,573 p=0,007
Covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum	r=0,604 p=0,000	r=0,045 p=0,284	r=0,036 p=0,392	r=0,787 p=0,038

r= Korelasyon katsayısı; p= Test anlamlılık değeri

## TARTIŞMA

Bu bölümde çalışmadan elde edilen sağlık okuryazarlığı ve Covid-19 aşısına yönelik tutum ile sosyo-demografik özellikleri, okuma alışkanlıkları, sağlık durumları ve Covid-19 ile ilgili özellikleri arasındaki ilişkilere ait bulgular, ilgili literatür ışığında tartışılmıştır.

Araştırmada Covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum ölçeği ile katılımcıların tanıtıcı özellikleri karşılaştırıldığında, 20 yaş ve altında olan öğrencilerin, birinci sınıfta okuyanların, geliri giderine eşit ve yüksek olanların ve çalışmayanların puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05). Kartal vd., (2022) tarafından yapılan bir çalışmada katılımcıların yaşları ile aşuya yönelik olumsuz tutum arasında pozitif yönlü çok zayıf ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bireylerin Covid-19 Aşısına yönelik tutumların incelendiği bir çalışmada ise gelir durumu iyi olanların Covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum puanlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Çopur & Karasu, 2022). Covid-19 aşı okuryazarlığı ve Covid-19 aşısına yönelik tutumları etkileyen faktörlerin araştırıldığı bir çalışmada mesleğe göre katılımcıların %34,7'sinin çalışmadığı, olumsuz tutum alt boyutunun ise mesleğe göre anlamlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Korkut vd., 2022).

Araştırmada, sağlıkla ilgili bilgileri araştırırken her zaman internet kullananların, sağlığını çok iyi değerlendirenlerin, sigara içmeyenlerin, covid hakkında bilgi sahibi olanların ve covid ile ilgili haberleri takip edenlerin Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05). Jiang & Beaudoin (2016)'in yaptığı bir çalışmada, sağlıkla ilgili İnternet kullanımının sağlık okuryazarlığı ile pozitif olarak ilişkili olduğu belirlenmiştir. Mermer fabrikası işçilerinde sağlık okuryazarlığı, sağlık algısı düzeyleri ve ilişkili faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ise sağlık durumu iyi olanların sağlık okuryazarlığı puanlarının yüksek bulunduğu bildirilmiştir (Durmaz vd., 2020). Almanya' da yetişkinler üzerinde yapılan bir çalışmada koronavirüsle ilgili bilgi düzeyi iyi ve çok iyi olan katılımcıların sağlık okuryazarlığı puanlarının yüksek olduğu bildirilmiştir (Okan vd., 2020). Hemşirelik öğrencileri ile yapılan farklı bir "Covid-19 pandemisiyle ilgili dünyada ve ülkemizdeki güncel gelişmeleri" takip ettiğini belirten kişilerin SOY puan ortalamasının yükseldiği bildirilmiştir (Kaya & Kaplan, 2020). Araştırma sonuçlarının literatür ile benzer olduğu görülmektedir.

Araştırmada, sağlığını çok iyi değerlendirenlerin, Covid -19 hakkında bilgi sahibi olanların ve covid ile ilgili haberleri takip edenlerin Covid-19 aşısına yönelik olumlu tutum ölçeği puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05). Çopur & Karasu (2022) tarafından yapılan bir çalışmada sağlık durumu iyi olanların Covid-19 aşısına yönelik olumlu tutum puan ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Çavmak vd., (2022) tarafından üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, Covid-19 hastalığına ilişkin medyayı iki günde bir ve her gün takip eden öğrencilerin Covid-19 aşısına yönelik olumlu tutum puan ortalamasının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Uslu vd., (2021)

tarafından yapılan çalışmada, sağlık eğitimi alan öğrencilerin Covid-19 aşısına yönelik tutum ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmekte olup, eğitimin Covid-19 hakkında bilgi sahibi olmayı da doğrudan etkileyerek aşuya karşı olumlu tutumunun da artmasını sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada, sağlığını çok iyi değerlendirenlerin ve covid ile ilgili haberleri takip edenlerin covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum ölçeği puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Covid-19 aşısı hakkında düşünce ve tutumun incelendiği bir çalışmada, sağlık durumu ile Covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum puan ortalaması arasında anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir (Çopur & Karasu, 2022). Benzer şekilde medya takip durumu ile Covid-19 aşısına yönelik olumsuz tutum puan ortalaması arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir (Çavmak vd., 2022). Bu farklılığın ortaya çıkmasında örneklem gruplarının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmada, katılımcıların Sağlık Okuryazarlığı ölçeği alt boyunlarından Fonksiyonel Sağlık Okuryazarlığı puan ortalaması  $10,80 \pm 4,16$ , İnteraktif Sağlık Okuryazarlığı puan ortalaması  $20,83 \pm 3,83$ , Eleştirel Sağlık Okuryazarlığı puan ortalaması  $17,63 \pm 3,00$  ve toplamda  $49,27 \pm 6,49$  olarak saptanmıştır. Şipal & Türkoğlu, (2022) tarafından yapılan bir çalışmada fonksiyonel  $19,81 \pm 4$ , İnteraktif  $20,44 \pm 3,43$ , Eleştirel  $16,61 \pm 2,28$  ve toplam Sağlık Okuryazarlığı puan ortalaması  $56,87 \pm 9,90$  olduğu görülmektedir. Suka ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada Fonksiyonel Sağlık Okuryazarlığı puan ortalaması  $19,1 \pm 3,6$ , İnteraktif Sağlık Okuryazarlığı puan ortalaması  $17,8 \pm 3,6$ , Eleştirel Sağlık Okuryazarlığı puan ortalaması  $13,4 \pm 2,7$  ve toplamda  $50,3 \pm 6,8$  olarak bildirilmiştir. Araştırma sonucu literatür ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada, katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik olumlu tutum boyutundan  $3,49 \pm 1,23$ , Covid-19 Aşısına Yönelik olumsuz tutum boyutundan  $3,21 \pm 1,00$  puanının aldıkları saptanmıştır. Akgül & Ergün, (2023)'ün yaptığı çalışmada; katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik Tutum Ölçeğinden olumlu alt boyutundan  $3,77 \pm 1,01$ , olumsuz alt boyutundan  $3,38 \pm 0,52$  puan ortalaması aldığı saptanmış olup araştırma literatüre benzerdir.

Katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik Olumlu Tutum ölçeği ile sağlık okuryazarlığı tüm alt boyutları ve toplamda pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca Covid-19 Aşısına Yönelik Olumsuz Tutum ölçeği ile sağlık okuryazarlığı fonksiyonel alt boyutu ve toplamda pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Katılımcıların Covid-19 Aşısına Yönelik Olumsuz Tutum ölçeği ile sağlık okuryazarlığı fonksiyonel SOY alt boyut ve toplamda pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Araştırmalar sağlık okuryazarlığı ile Covid-19 aşısının kabulü arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. (Doğan, 2022; Öztürk ve Peker, 2023). Bardak & Kocoglu-Tanyer, (2023)'ün yaptığı çalışmasında interaktif sağlık okuryazarlığı, eleştirel sağlık okuryazarlığı ve aşuya yönelik tutumların Covid-19 aşısı için olumlu tutumları artırdığı görülmektedir. Sağlık okuryazarlığı yüksek bireylerin, Covid-19 aşısına karşı olumlu tutuma sahip olma olasılıkları daha yüksektir, bu da aşı hakkındaki bilgilerin anlaşılmasının ve değerlendirilmesinin önemini göstermektedir Bu bulgu, gelişmiş sağlık okuryazarlığının, açık iletişimi ve bilimsel kanıtları teşvik ederek Covid-19 infodemisiyle mücadeleye katkıda bulunabileceği fikriyle uyumludur (Biasio ve diğerleri, 2020). Ayrıca literatür, aşı konusunda tereddüt yaşayan kişilerle iletişim kurabilmek için sağlık okuryazarlığının önemli olduğunu vurgulamaktadır (Weerakoon ve diğerleri, 2022). Sağlık okuryazarlığı ile aşuya yönelik olumsuz tutum arasındaki karmaşık ilişkileri anlamak, endişeleri gidermek ve aşı kabul oranlarını iyileştirmek için özel iletişim stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir.



### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırmanın Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu öğrenim gören öğrenciler ile sınırlı olması nedeni ile genellenebilirlik yönünden sınırlık taşımaktadır. Araştırma sonuçları sadece araştırmaya katılan öğrenci grubuna genellenebilir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Sonuç olarak, çeşitli çalışmalardan elde edilen kanıtlar, sağlık okuryazarlığı ile Covid-19 aşısına yönelik tutumlar arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu fikrini desteklemektedir. Sağlık okuryazarlığı seviyelerinin artırılması, aşılama yönelik olumlu tutumların geliştirilmesine, tereddütlerin azaltılmasına ve farklı popülasyonlarda aşı kabulünün desteklenmesine katkıda bulunabilir. Sağlık okuryazarlık düzeylerini yükselterek doğru bilgilere erişme ve uygulama noktasında yetkinlik düzeylerini arttırarak koruyucu sağlık hizmetlerinde etkin bağışıklama hizmetlerinde erişimde uygun kararlar alabilmek, sağlığı korumak ve geliştirmek hem mevcut yaşam koşullarında hem de pandemi koşullarında enfeksiyon etkeni ile mücadele, halk sağlığını koruma, insan yaşamını sağlıklı şekilde sürdürmesini sağlama noktasında önemli bir araç olarak ortaya çıkabilmektedir. Atılacak adımlar yalnızca sağlık ve eğitim sektörüyle değil tüm sektörlerin, paydaşların ve halkın katılımıyla başarıya ulaşabileceği göz önünde bulundurularak çok katımlı bir anlayışla tüm paydaşların bir arada olduğu sektörel birliktelik sağlanmalıdır. Geleceğin sağlıkçıları olacak sağlık alanında okuyan üniversite öğrencileri başta olmak üzere tüm üniversite öğrencileri ve halkı da kapsayacak biçimde sağlık okuryazarlığı kavramı odak şekline getirilerek sağlık okuryazarlığını yükseltilmesi için gerekli politika ve kampanyalar oluşturulmalıdır.

### **Çıkar Çatışması**

Yazarlar, bu makale ile ilgili başka kişi veya kurumlar ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

### **KAYNAKLAR**

- Akgül, E., & Ergün, A. (2023). Ebeveynlerin çocukluk çağı aşıları ile COVID-19 aşısına yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 5(1), 64-75.
- Alam, M. M., Melhim, L. K. B., Ahmad, M. T., & Jemmali, M. (2022). Public attitude towards covid-19 vaccination: validation of covid-vaccination attitude scale (c-vas). *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 15, 941-954.
- Bardak, F., & Kocoglu-Tanyer, D. (2023). Covid-19 aşısı kabulünün belirleyicileri: Sağlık okuryazarlığı ve aşı tutumu. *Yaşam Boyu Hemşirelik Dergisi*, 4(2), 164-183.
- Biasio, L. R. (2017). Vaccine hesitancy and health literacy. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 13(3), 701-702.
- Biasio, L., Bonaccorsi, G., Lorini, C., & Pecorelli, S. (2020). Assessing Covid-19 vaccine literacy: a preliminary online survey. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 17(5), 1304-1312. <https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1829315>
- Çam, C., Ünsal, A., Arslantaş, D., Kılınç, A., & Emiral, G. Ö. (2021). Erişkinlerin bağışıklama bilgi yeterlilik düzeylerinin, tutum ve davranışları ile sağlık okuryazarlık düzeylerinin değerlendirilmesi. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 43(1), 7-19.
- Çavmak, Ş., Atalay, E., & Gök, B. (2022). Üniversite öğrencilerinin Covid-19 Aşısına yönelik tutumunu etkileyen unsurların incelenmesi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 53-65.
- Çopur, E. Ö., & Karasu, F. (2022). Bireylerin COVID-19 aşısı hakkında düşünce ve tutumları: Kesitsel bir çalışma. *Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(2), 525-533.

- Doğan, U. (2022). Determination of the relationship between health literacy and attitudes towards Covid-19 vaccine in adult individuals. *International Journal of Academic Medicine and Pharmacy*, 4(1), 51-56.
- Durmaz, S., Sürücü, E., & Özvuramaz, S. (2020). Mermer fabrikası işçilerinde sağlık okuryazarlığı, sağlık algısı düzeyleri ve ilişkili faktörlerin belirlenmesi. *Medical Sciences*, 15(3), 81-91.
- Geniş, B., Gürhan, N., Koç, M., Geniş, Ç., Şirin, B., Çırakoğlu, O. C., ... Coşar, B. (2020). Development of perception and attitude scales related with COVID-19 pandemia. *Pearson Journal of Social Sciences-Humanities*, 5(7), 306-328.
- Hasanzad, M., Namazi, H., & Larijani, B. (2023). COVID-19 anti-vaccine attitude and hesitancy. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 22(1), 1-4.
- Hudson, A., & Montelpare, W. J. (2021). Predictors of vaccine hesitancy: implications for COVID-19 public health messaging. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8054.
- Jiang, F., Zhao, Y., Bai, J., Yang, X., Zhang, J., Lin, D., ... Li, X. (2022). Perceived health literacy and COVID-19 vaccine acceptance among Chinese college students: A mediation analysis. *Plos One*, 17(9), e0273285.
- Jiang, S., & Beaudoin, C. E. (2016). Health literacy and the internet: An exploratory study on the 2013 HINTS survey. *Computers in Human Behavior*, 58, 240-248.
- Kartal, M., Dikici, İ. C., & Tülüce, D. (2022). Bir hastaneye başvuran bireylerin COVID-19 hastalığı ve COVID-19 aşısına yönelik algı ve tutumları. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3), 184-194.
- Kaya, S. P., & Kaplan, S. (2020). Hemşirelik öğrencilerinde COVID-19 pandemisi farkındalıklarının ve sağlık davranışlarının sağlık okuryazarlığı ile ilişkisinin değerlendirilmesi. *Head*, 17(4), 304-311.
- Kittipimpanon, K., Maneesriwongul, W., Butsing, N., Janepanish Visudtibhan, P., & Leelacharas, S. (2022). COVID-19 vaccine literacy, attitudes, and vaccination intention against COVID-19 among Thai older adults. *Patient Preference and Adherence*, 16, 2365-2374.
- Korkut, S., Ülker, T., & Çidem, A. (2022). COVID-19 aşı okuryazarlığı ve COVID-19 aşısına yönelik tutumları etkileyen faktörler. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(3), 1041-1050.
- Okan, O., Bollweg, T. M., Berens, E. M., Hurrelmann, K., Bauer, U., & Schaeffer, D. (2020). Coronavirus-related health literacy: a cross-sectional study in adults during the COVID-19 infodemic in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5503.
- Öztürk, F., & Peker, G. (2023). Health literacy, covid-19 vaccine literacy and related factors of individuals registered with a family health center. *Turkish Journal of Family Medicine & Primary Care*, 17(1), 22-30. <https://doi.org/10.21763/tjfmpe.1174277>
- Ratzan, S. C. (2001). Health literacy: communication for the public good. *Health Promotion International*, 16(2), 207-214.
- Spring, H. (2020). Health literacy and COVID-19. *Health Information & Libraries Journal*, 37(3), 171-172.

- Suka, M., Odajima, T., Kasai, M., Igarashi, A., Ishikawa, H., Kusama, M., ... Sugimori, H. (2013). The 14-item health literacy scale for Japanese adults (HLS-14). *Environmental Health and Preventive Medicine*, 18, 407-415.
- Şipal, Ş. B., & Türkoğlu, N. (2022). Effect of women's health literacy levels on their beliefs about breast cancer screening. *Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan*, 19(6), 89-95.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). Using multivariate statistics (7. Baskı). Pearson Yayıncılık.
- Türkoğlu, N., & Kılıç, D. (2021). Sağlık okuryazarlığı ölçeğinin türkçeye uyarlanması: geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 24(1), 25-33.
- Türkoğlu, N., & Kılıç, D., (2022). Comparison of the effects of web-based and face-to-face training on the self-efficacy and health literacy of patients with hypertension: A quasi-experimental trial. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi (Online)*, 7 (1), 15-25.
- Uslu, Y. D., Yılmaz, E., & Altun, U. (2021). Sağlık yönetimi ve insan kaynakları yönetimi öğrencilerinin Covid-19'un kontrolüne ve aşısına yönelik algı ve tutumlarının değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(3), 383-397.
- Weerakoon, S., Henson-Garcia, M., Valerio-Shewmaker, M., Messiah, S., & Knell, G. (2022). Contributions of trustworthiness, health literacy, and self-efficacy in communicating with covid-19 vaccine-hesitant audiences: web-based survey study. *Jmir Formative Research*, 6(8), e38076. <https://doi.org/10.2196/38076>

**How to cite this article/Bu makaleye atıf için:**

- Türkoğlu, N., & Türkmen, N. (2024). Sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinde sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile covid-19 aşısına yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *DÜSTAD-Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 7(1), 36-47, <https://doi.org/10.56728/dustad.1416506>

## Ortaokul Öğrencilerinin Hijyen Davranışlarına Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi

Makale Türü  
Araştırma

Geliş Tarihi  
29 Nisan 2024

Kabul Tarihi  
10 Haziran 2024

**Özge ÖZBAŞI<sup>1</sup>**  
**Serpil KALAYCI<sup>2</sup>**


**Özet:** Bu çalışmanın amacı, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin hijyen davranışlarına yönelik tutumlarının belirlenmesidir. Araştırma 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz döneminde İstanbul ilinde bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu araştırma 207 öğrencinin katılımıyla yürütülmüştür. Öğrencilerin çalışmaya katılmasında gönüllülük esas alınmıştır. Öğrenciler bilimsel araştırma süreci hakkında bilgilendirilmişlerdir. Bu çalışma tarama modeli ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri Gül ve Köse (2020) tarafından geliştirilen Hijyen Davranışlarını Belirleme Ölçeği ile gerçekleştirilmiştir. Veri analizi için bir istatistik paket programı kullanılmıştır. Toplanan veriler ışığında normallik analizi yapılmıştır. Toplanan veriler normallik varsayımını karşılamadığı için Mann-Whitney U Testi ve Kruskal Wallis Testinden yararlanılmıştır. Cinsiyet açısından incelendiğinde ise kızlar lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ortalamaları dikkate alındığında 6. Sınıf öğrencilerinin hem "Gıda Hijyeni ve Okulda Hijyen" hem de "Kişisel Sağlık ve Hijyen" alt boyutlarında diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek bir tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** hijyen davranışları, kişisel hijyen, gıda hijyeni, fen, sağlık

## Determining Secondary School Students' Attitudes Towards Hygiene Behaviors

**Abstract:** The aim of this study is to determine the attitudes of second grade primary school students towards hygiene behaviors. The research was conducted in a public school in Istanbul in the fall semester of the 2023-2024 academic year. This research was conducted with the participation of 207 students. The students' participation in the study was voluntary. The students were informed about the scientific research process. The study was conducted using the scanning method. The data of the study were collected with the Hygiene Behavior Determination Scale developed by Gül and Köse (2020). A statistical package program was used for data analysis. In the light of the collected data, the Kolmogorov-Smirnov Test and Histogram chart were created. Since the collected data did not meet the normality assumption, Mann-Whitney U Test and Kruskal Wallis Test were used. Regarding the change by gender, there was a significant difference between girls. Considering the average of the students, 6. it has been found that the 6<sup>th</sup> grade students have developed a higher attitude in both the "Personal Health and Hygiene" and "Food Hygiene and School Hygiene" sub-dimensions compared to other grade grades.

**Keywords:** hygiene behaviors, personal hygiene, food hygiene, science, health

<sup>1</sup>Corresponding author, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü- Hatay/Türkiye, ozbas.ozge93@gmail.com,  0009-0002-2182-946X

<sup>2</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi- Hatay/Türkiye, skalayci@mku.edu.tr,  0000- 0001-9613-

## GİRİŞ

İnsanların bir arada yaşayabilmesinin temel kurallarından biri de temizlik ve hijyendir. Temizlik, kişisel ve sosyal sağlık, toplum içinde yaşamanın vazgeçilmez bir parçasıdır (Gül ve Köse, 2020).

Hijyen uygulamaları toplum içerisinde kişiden kişiye değişiklik göstermektedir. Hijyen kuralları informal eğitim aracılığı ile öncelikle ailede kazandırılır (Özkal, 2020). Çocuklar temizlik, hijyen ve sağlık bilgilerini önce ailesinden öğrenir. Daha sonra anne ve babasından öğrendiklerine ilave olarak okulda öğretilenleri ekleyerek ilerler. Öğretilen hijyen kurallarının çocuklar tarafından uygulanması gerekmektedir. Çocuklar kişisel bakım, temizlik gibi kavramlarını ilk olarak ilköğretim 1. sınıf hayat bilgisi dersinde almaya başlamaktadır. İleri yıllarda (3. sınıftan itibaren) hayat bilgisi yerini fen bilimleri dersine bırakmaktadır. Fen bilimleri dersinde bu kavramlara ilişkin bilgi, beceri, tutum ve değer kazanması beklenmektedir (Ocak vd., 2016).

Okul çağı, çocukların sağlık kalitesini yükseltmede önemli rol oynamaktadır. Okullarda hijyen ve sağlık konusunda eğitimler verilmektedir. Bu nedenle kendi bünyesinde sağlık koşullarına dikkat etmesi gerekmektedir. Dolayısıyla okullarda da sağlık kültürünün oluşması beklenmektedir. Hijyen kurallarını uygulamak sağlığın temel koşullarından biri olduğundan bunu sürdürmek gerekir (Kahveci & Demirtaş, 2012).

Önsüz ve Hidroğlu (2008)'na göre kişisel hijyen kurallarının benimsenmesi ve davranışa dönüşmesi açısından en etkili dönem ilköğretim zamanlarıdır. Çünkü hijyen kurallarını davranışa dönüştürmenin en kolay ve etkili yolu küçük yaşlarda hijyen davranışlarının bireylere kazandırılmasıdır.

Karadon (2010), okulöncesi, ilköğretim çağı ve ortaokul dönemlerinde hijyen ile ilgili kuralların öğretilmesinin gerekli olduğunu ifade etmiştir. İlköğretim ve ortaöğretimde ise hijyen kurallarının daha detaylı ve sistemli verilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Temizlik ve hijyen davranışlarının doğru bir şekilde verilmesi çocuğun ilerleyen zamanlardaki sağlığını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle örgün eğitimin yeri oldukça önemlidir. Böylece öğrenciler sağlıklı birey olma yolunda önemli adımlar atmış olmaktadır. Okul hayatı da bu davranışları öğrencilerin yaşam tarzı haline getirebilmeleri için önayak olmaktadır (Oğuzöncül vd., 2020).

Hijyen uygulamalarını sadece kirlenme durumu ortaya çıktığında değil düzenli ve sürekli yapılması esastır (Gül & Köse, 2020). Kişisel hijyen, temizlik ve öz bakım oluşabilecek hastalıkların da önlenmesini sağlar. Bu nedenle hijyen uygulamaları düzenli ve sürekli yapılmalıdır. Bu durumlara bağlı olarak temizlik ve hijyen eğitimi okul öncesinden başlanarak ilk ve orta kademeli okullarda daha önemli hale gelmektedir (Ocak vd., 2016).

İlkokul sürecinde planlanan geziler, sağlık kurumları ziyaretler, dernekler, gönüllü sağlık kuruluşlarının hijyen ile ilgili yapacağı etkinlikler okul ve çevre arasında ilişkilerin sağlamlaştırılmasında büyük rol oynamaktadır. Bu durum hijyen eğitiminin belli derslerde verilmesinden ziyade sağlık kuruluşları, veli, öğretmen ve okul yöneticilerinin de benimsediği, yardımcı olduğu bir süreç olacaktır (Yılmaz & Yılmaz, 2014).

Türkiye de bazı okullarda görevli personel azlığı, temizliğin ve hijyenin yetersiz olduğu, sınıfların kalabalık olduğu, temizlik malzemelerinin yetersiz kaldığı görülmekte ve öğretmenler tarafından istenen hijyen eğitimi verilememektedir. Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)'nda temizlik ve hijyen ile ilgili bazı projeler başlatmıştır (Kahveci & Demirtaş, 2012). Bu projelerden birkaçını şöyle sıralayabiliriz; Beslenme Dostu Okul, Sağlık Ağızda Başlar, Beyaz Bayrak, Okulum Temiz projeleri (Çetinçakmak & Sever, 2023).

2006 yılından itibaren Türkiye genelinde uygulanmaya başlanan “Beyaz Bayrak “projesi Millî Eğitim Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı arasında 03.08.2006 tarihinde **Beyaz Bayrak İş birliği Protokolü** ile başlamıştır. Bu proje kapsamında yıl içinde öğrencilere sağlık, hijyen ve çevre sağlığı gibi konularda eğitimler düzenlenmiştir (Özkal, 2020). Beyaz Bayrak projesinin amacı örgün ve yaygın eğitim kurumlarında temizlik ve hijyen hususunda öğrencilerin teşvik edilmesi, okul sağlığının daha iyi bir seviyeye getirilmesi, yaşam kalitesinin artırılması ve yeterli eğitim seviyesine gelmiş bilinçli, sağlıklı nesiller yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Şimşek vd., 2019).

Kişisel bakım, hijyen, temizlik, öz bakım gibi kavramlar günlük hayatta sık karşılaşılan, sürekli duyulan kavramlar olduğundan öğrencilerin bu kavramları doğru bir şekilde öğrenmeleri ve kavramlar arasında ilişki kurabilmeleri tüm sınıf düzeylerinde gereklidir (Ocak vd., 2016).

İlköğretim fen bilimleri eğitim programında öğrencilerin hem bilişsel hem duyuşsal hem de psikomotor becerilerinin gelişmesi için dört öğrenme alanı üzerinde durmaktadır. Bu dört öğrenme alanı “Dünya ve Evren”, “Canlılar ve Yaşam”, “Fiziksel Olaylar” ve “Madde ve Doğası” şeklinde yer almaktadır (MEB, 2018). Öğrenme alanlarının hedeflerinden biri de öğrencilerin derste işlenen konularla ve kazanımlarla ilişki kurmasıdır. Fakat hijyen ve kişisel sağlığa yönelik kazanımlar Fen Bilimleri öğretim programında sınırlı kalmıştır (Kırım & Hırça, 2015). Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilere temizlik ve hijyen becerilerini kazandırmaları ve bu konuda hassas olmaları gerekmektedir (Gül & Köse, 2020).

Alan yazı incelemelerine göre hijyen kuralları küçük yaşlardan itibaren öğrencilere verilmesinin gerekli olduğu söylenebilir (Arat vd., 2014; Çetinçakmak ve Sever, 2023; Kahveci ve Demirtaş, 2012; Ocak vd., 2016; Oğuzöncül vd., 2020; Özkal, 2020; Yılmaz ve Yılmaz, 2014). Bu gerekliliğin sebebi hijyen davranışlarını küçük yaşlarda öğretilmesi ve davranış olarak bireye yerleştirilmesi daha kolay olmaktadır. Hijyen eğitimi bireylerin ilerleyen yaşamını etkilediği için okul çağında doğru ve etkili bir eğitimle verilmesinin önemli olduğu görülmektedir.

Bu araştırmanın amacında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin hijyen davranışlarına karşı tutumlarının incelenmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda yapılan alan yazı çalışmaları dikkate alındığında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin hem okul hijyeni hem de kişisel hijyeni konusundaki tutumlarını inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Bu hedef doğrultusunda ve yapılan çalışma ile alan yazındaki boşluğun giderilmesi hedeflenmektedir.

Çalışmanın hedefi göz önünde bulundurulduğunda aşağıdaki sorulara cevap verilmesi beklenmektedir.

- 1) Temizlik ve hijyen konusunda ortaokul öğrencilerinin tutumu nedir?
- 2) Ortaokul öğrencilerinin temizlik ve hijyen tutumlarında cinsiyet açısından bir farklılık var mıdır?
- 3) Ortaokul öğrencilerinin temizlik ve hijyen tutumlarında sınıf düzeyleri açısından bir farklılık var mıdır?

## YÖNTEM

### *Çalışma Modeli*

Nicel araştırma yöntemi benimsenerek gerçekleştirilen bu çalışma tarama modeli ile tasarlanmıştır. Tarama modeli; bir konuyla ilgili geniş kitlelerin özelliklerini kaygı, inanç, tutum, değerler, ilgi, yetenek gibi konuların ifade edilip ortaya konduğu çalışmalardır (Büyüköztürk vd., 2023). Bu duruma istinaden öğrencilerin hijyen davranışları konusundaki tutumları tarama modeli benimsenerek çalışılmıştır.

### **Çalışma Grubu**

Çalışmanın örneklemini 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz döneminde, İstanbul ili Beyoğlu ilçesindeki bir okulun II. kademe (5, 6, 7 ve 8. Sınıf) öğrencileri oluşturmaktadır. Yapılan çalışmanın örneklemini, uygun örneklem yöntemiyle belirlenmiştir. Uygun örnekleme yöntemi araştırmacının kolay uygulama yapabileceği ve örnekleminin ulaşılabilir olması (Büyükoztürk vd., 2023) sebebiyle tercih edilmiştir.

Beyoğlu ilçesinde gerçekleştirilen bu çalışma 207 öğrenci ile tamamlanmıştır. Ölçek uygulamaları araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmacılar süreç içerisinde oluşan problemlere kısa sürede müdahale edilmiş aynı zamanda sürecin verimli ve etkili yürütülmesi sağlanmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce katılım sağlayacak olan öğrencilere çalışma hakkında bilgi verilmiştir, çalışmaya katkı sağlayacak olan öğrencilerin buradan hiçbir şekilde not almayacakları, kişisel bilgilerinin talep edilmeyeceği, isimlerinin gizli tutulacağı yönünde bilgilendirme yapılmıştır.

**Tablo 1.** Demografik özelliklere ait veriler (n=207).

Cinsiyet	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Kadın	35	38	15	19
Erkek	30	37	18	15
Toplam	65	75	33	34

Tablo 1’de sınıf düzeyinde ölçek uygulamasına katılan kız öğrenci ve erkek öğrenci sayıları verilmiştir. 5. sınıflarda 35 kız öğrenci ve 30 erkek öğrenci; 6. sınıflarda 38 kız öğrenci ve 37 erkek öğrenci; 7. sınıflarda 15 kız öğrenci ve 18 erkek öğrenci ve 8. sınıflarda 19 kız ve 15 erkek öğrenci araştırmaya katılım göstermiştir. Hijyen konulu ölçek uygulaması toplamda 207 katılımcı ile tamamlanmıştır.

### **Veri Toplama Aracı**

Gül ve Köse (2020)’nin oluşturdukları Hijyen Davranışları Belirleme Ölçeğinde 27 tane madde yer almaktadır. Olumlu ve olumsuz maddelerin yer aldığı ölçek, 5’li likert tipinden oluşmaktadır. Likert tipinde beş seçeneğe sahip olan ölçek 1: hiçbir zaman, 2: nadiren, 3: ara sıra, 4: çok sık, 5: her zaman olarak derecelendirilmiştir.

Veri toplama aracı iki alt boyuttan oluşmaktadır. Birinci alt boyutta kişisel sağlık ve hijyen hakkında 15 madde yer almaktadır. İkinci alt boyutta ise gıda hijyeni ve okulda hijyen konulu 12 madde yer almaktadır.

Araştırmacı veri toplama süresini 2 hafta olarak belirlemiştir. Öğrencilerin kişisel bilgileri, isim, soyisim ile ilgili bilgi alınmamıştır. Araştırmaya başlamadan önce gerekli etik kurul izin belgeleri alınmış, uygulama sırasında da bu durum beyan edilmiştir. Öğrencilerin verecekleri bilgilerin gizli kaldığı açıkça ifade edilmiştir.

Gül ve Köse, (2020)’nin geliştirdikleri hijyen konulu ölçek formu, araştırmacılar tarafından örneklemini oluşturan topluluğa yüz yüze uygulanmıştır. Uygulama aşamasında öğrencilerin ölçek maddelerini doğru ve eksiksiz doldurdukları incelendikten sonra değerlendirilmiştir. Bu sebeple ölçek uygulaması aşamasında öğrencilerin maddelere çift cevap verme veya boş bırakma gibi durumlarının engellenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca veri toplama süreci araştırmacılar tarafından yürütülmüştür.

### Veri Analizi

Toplanmış olan veriler SPSS 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Kullanılan ölçekte ilk olarak Cronbach Alpha değeri hesaplanmıştır. Cronbach Alpha değerinin .833 çıkması sebebiyle ölçmeye karışan hata payının minimum düzeyde olduğu söylenebilir (Tekindal, 2009).

Ölçek uygulamasının gerçekleştiği örneklem grubu ekonomik, cinsiyet, sosyal ve kültürel anlamda heterojen bir topluluktur. Bu bağlamda heterojen bir grupla çalışmak araştırmanın güvenilirliğini arttırmaktadır. Tablo 2’de ölçeğe ait alt boyutlar ve elde edilen Cronbach alfa değerlerine yer verilmiştir.

**Tablo 2.** Ölçek ve alt boyutlarına ait Cronbach alfa değerleri.

Ölçek ve alt boyutları	Cronbach Alpha
Genel	,833
Gıda Hijyeni ve Okulda Hijyen	,716
Kişisel Sağlık ve Hijyen	,829

Tablo 2’de hijyen konulu ölçekle ilgili Cronbach Alpha değeri ,833 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda ölçmeye dahil olan hata payının en az düzeyde olduğu yorumu yapılabilir (Tekindal, 2009). Hijyen konulu ölçeğin iki alt boyutunun da Cronbach Alpha değerleri hesaplanmıştır. Kişisel sağlık ve Hijyen başlıklı alt boyutu için Cronbach Alpha değeri ,716; Gıda hijyeni ve Okulda Hijyen alt boyutu için ise Cronbach Alpha değeri ,829 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda çıkan sonuçlar ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk vd., 2023).

Ayrıca her sorunun faktör yükleri de hesaplanmıştır. Tablo 3’te madde bazlı katılım düzeyine göre istatistikler verilmiştir.

**Tablo 3.** Ölçeğe ait faktör yükleri.

Faktör	Maddeler	Faktör Yüğü
	Madde 1	0,567
	Madde 2	0,582
	Madde 3	0,621
	Madde 4	0,613
	Madde 5	0,618
	Madde 6	0,595
	Madde 7	0,589
Gıda hijyeni ve okulda hijyen	Madde 8	0,565
	Madde 9	0,531
	Madde 10	0,575
	Madde 11	0,580
	Madde 12	0,513
	Madde 13	0,697
	Madde 14	0,412



	Madde 15	0,583
	Madde 16	0,486
	Madde 17	0,612
	Madde 18	0,580
	Madde 19	0,578
	Madde 20	0,664
Kişisel sağlık ve hijyen	Madde 21	0,612
	Madde 22	0,504
	Madde 23	0,529
	Madde 24	0,434
	Madde 25	0,571
	Madde 26	0,505
	Madde 27	0,578

Ölçeğe ait faktör yükleri incelendiğinde; faktör yüklerinin 0,412 ile 0,697 arasında değiştiğini görülmektedir.

Ölçekte yer alan tüm ifadeler olumlu olup, ters kodlanması gereken maddeler bulunmamaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 135, en düşük puan ise 27'dir. Aritmetik ortalamalar değerlendirilirken 1,00-2,50 arasındaki değerler "düşük", 2,51-3,50 arasındaki değerler "orta", 3,51-4,50 arasındaki değerler "yüksek" ve 4,51-5,00 arasındaki değerler "çok yüksek" olarak kabul edilmiştir.

#### **Etik Beyan**

"Ortaokul öğrencilerinin hijyen davranışlarına yönelik tutumlarının belirlenmesi" başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel kurallara, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Gerekli olan etik kurul izinleri Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 02.01.2024 tarih ve 01 sayılı toplantısında alınmıştır.

### **BULGULAR**

Çalışmaya ait elde edilen istatistik veriler aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

**Tablo 4.** Gıda hijyeni ve okulda hijyen alt boyutuna ait betimsel istatistikler ölçeğe ilişkin görüşler (Madde bazlı)

Maddeler	N	$\bar{X}$	Sd	Katılım düzeyi
Gıda hijyeni ve okulda hijyen				
<i>Et türü ve benzeri gıdalar alırken satıcının bone ve eldiven takmasına özen gösteririm.</i>	207	3,66	1,34	Kesinlikle katılıyorum
<i>Ev temizliğinde deterjanların yanı sıra sıklıkla sirke de kullanırım.</i>	207	2,58	1,34	Kesinlikle katılıyorum

<i>Gıdaları plastik yerine cam kaplarda muhafaza etmeye özen gösteririm.</i>	207	3,44	1,30	Kesinlikle katılıyorum
<i>Açıkta satılan gıdaları almamaya özen gösteririm.</i>	207	3,24	1,46	Kesinlikle katılıyorum
<i>İçme suyu olarak musluk suyu yerine her zaman hazır su kullanırım.</i>	207	3,85	1,46	Kesinlikle katılıyorum
<i>Grip, nezle gibi bulaşıcı hastalıklara yakalanınca okula gitmem.</i>	207	3,66	1,36	Kesinlikle katılıyorum
<i>Okulda pişmiş yiyecekler (tost, döner, hamburger vb.) aldığımda etlerin iyi pişmiş olmasına özen gösteririm.</i>	207	3,89	1,25	Kesinlikle katılıyorum
<i>Okulda yiyecek almamaya özen gösteririm.</i>	207	3,07	1,38	Kesinlikle katılıyorum
<i>Okulda sırama oturmadan önce temiz bir bez veya ıslak mendille mutlaka temizlerim.</i>	207	2,84	1,28	Kesinlikle katılıyorum
<i>Teneffüs aralarında sınıfın havalandırılmasına dikkat ederim</i>	207	3,19	1,28	Kesinlikle katılıyorum
<i>Kantinden yiyecek/içecek alırken açık gıdaları tercih etmem</i>	207	3,38	1,57	Kesinlikle katılıyorum
<i>Okulda mikroskop ve laboratuvar çalışmaları hijyen konusundaki düşüncelerimi olumlu yönde etkiliyor.</i>	207	2,90	1,56	Kesinlikle katılıyorum
<i>Okulda ve derslerde hijyen konusunda yeterli eğitim verildiğini düşünüyorum.</i>	207	3,37	1,44	Kesinlikle katılıyorum
<i>Okulumuzda belirli dönemlerde sağlık kontrolü yapılmasının gerekli olduğunu düşünüyorum.</i>	207	3,95	1,14	Kesinlikle katılıyorum
<i>Et türü gıdalar alırken tanıdığım, bildiğim yerlerden almaya özen gösteririm.</i>	207	4,18	1,20	Kesinlikle katılıyorum
Alt boyutun genel ortalaması		3,41		

Tablo 4 incelendiğinde gıda hijyeni ve okulda hijyen bölümüne ilişkin ölçekteki tutum boyutuna ait görüşlerde en yüksek katılım ortalaması “Et türü gıdalar alırken tanıdığım, bildiğim yerlerden almaya özen gösteririm.” maddesinden oluşup, (=4,18) “kesinlikle katılıyorum” düzeyine denk gelmektedir. Bu sonuçlar katılımcıların et türü gıdalar alırken tanıdıkları yerlerden aldıklarına yönelik olumlu bir görüşe sahip olduklarını göstermektedir. Alt boyutun genel ortalamasına bakıldığında ise öğrencilerin orta düzeyde bir tutuma sahip oldukları söylenebilir.

**Tablo 5.** Kişisel sağlık ve hijyen alt boyutuna ait betimsel istatistiklere ilişkin görüşler (Madde bazlı).

Maddeler	N	$\bar{X}$	Sd	Katılım düzeyi
Kişisel sağlık ve hijyen				
<i>Her sabah yataktan kalktıktan sonra mutlaka ellerimi ve yüzümü yıkarım.</i>	207	4,60	0,93	Kesinlikle katılıyorum
<i>Kulak temizliğine özen gösteririm</i>	207	4,29	1,02	Kesinlikle katılıyorum
<i>El ve ayak tırnaklarımı düzenli olarak keserim ve fırçalarım.</i>	207	4,30	1,00	Kesinlikle katılıyorum
<i>Tuvalette mutlaka tuvalet kâğıdı kullanmaya özen gösteririm.</i>	207	4,41	1,08	Kesinlikle katılıyorum
<i>Yemek yemeden önce ellerimi yıkamaya özen gösteririm.</i>	207	4,43	0,92	Kesinlikle katılıyorum
<i>Yemek yedikten sonra ellerimi yıkamaya özen gösteririm.</i>	207	4,43	0,91	Kesinlikle katılıyorum

<i>Ayak sağlığım için çoraplarımı günlük olarak değiştiririm.</i>	207	4,33	1,01	Kesinlikle katılıyorum
<i>Görünüm ve hijyen açısından günlük kıyafetlerimi ütümeye özen gösteririm.</i>	207	3,61	1,21	Kesinlikle katılıyorum
<i>Grip, nezle vb. bulaşıcı hastalığa yakalanan insanlardan uzak durmaya özen gösteririm.</i>	207	4,42	0,88	Kesinlikle katılıyorum
<i>Dışardan eve geldikten sonra mutlaka ellerimi yıkarım.</i>	207	4,48	0,87	Kesinlikle katılıyorum
<i>Evimizin/odamın temiz olmasına özen gösteririm.</i>	207	4,29	0,97	Kesinlikle katılıyorum
<i>Kişisel ve çevresel hijyene dikkat etmeyen birini gördüğümde mutlaka uyarırım.</i>	207	3,65	1,23	Kesinlikle katılıyorum
Alt boyutun genel ortalaması		4,26		

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin kişisel sağlık ve hijyen bölümüne ilişkin ölçekteki davranış boyutuna ait görüşlerinde en yüksek katılım ortalaması “Her sabah yataktan kalktıktan sonra mutlaka ellerimi ve yüzümü yıkarım.” maddesinden oluşup, (=4,60) “kesinlikle katılıyorum” düzeyine denk gelmektedir. Bu sonuçlar dikkate alındığında öğrencilerin sabah kalktıklarında el ve yüz temizliğine özen gösterdiklerini görülmektedir. Alt boyutun genel ortalamasına bakıldığında ise öğrencilerin yüksek düzeyde bir tutuma sahip oldukları söylenebilir.

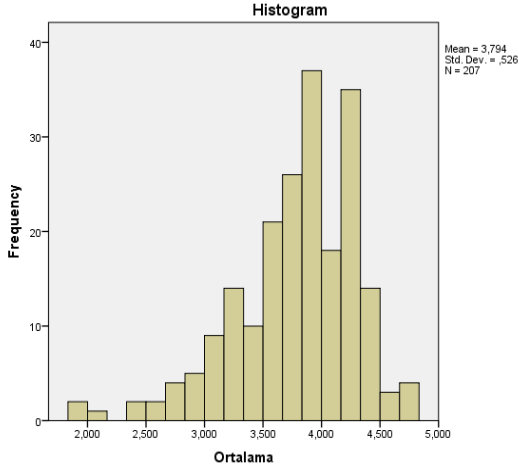
Tablo 6’da öğrencilerin Hijyen davranışları tutum ölçeği ve alt boyutlarına ait puan dağılımlarına ilişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçlarına ilişkin içerik sunulmuştur.

**Tablo 6.** Ölçek ve alt boyutlarına ait puan dağılımlarına ilişkin Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçları

	İstatistik	sd	p
Ölçek genel	,093	207	0,000
Gıda hijyeni ve okulda hijyen	,091	207	0,000
Kişisel sağlık ve hijyen	,164	207	0,000

Örneklem büyüklüğüne göre seçilen Kolmogorov-Smirnov Testinin sonuçları ve Histogram dağılımları incelendiğinde verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.

Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçlarına bakıldığında hesaplanan değerleri  $\alpha = 0,05$ ’ten küçük ( $p < 0,05$ ) ve histogram dağılımlarının sola basık olarak ortaya çıktığı belirlenmiştir (Şekil 1). Bu doğrultuda veri puanlarının analizi normallik varsayımını karşılayamadığı için veri analizinin nonparametrik testlerden biri olan Mann-Whitney U Testi ve Kruskal Wallis Testi ile yürütülmesi kararlaştırılmıştır.



Şekil 1. Ölçeğe ait histogram dağılımları.

Öğrencilerin Hijyen Davranışları ölçeğine ilişkin puanının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Bu analiz işleminde Mann-Whitney U Testi yapılmıştır.

Tablo 7. Cinsiyete göre ölçek ve alt boyutlarına ait Mann-Whitney U Testi sonuçları.

	Ölçek genel	Gıda hijyeni ve okulda hijyen	Kişisel sağlık ve hijyen
Mann-Whitney U	2854,000	3322,500	2932,000
Wilcoxon W	7904,000	8372,500	7982,000
Z	-5,798	-4,713	-5,627
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	000	000

Tablo 7'deki sonuçlar incelendiğinde, cinsiyet ile hijyen davranışları tutum ölçeği ve ölçeğin alt boyutları arasında anlamlı bir farklılığın ( $p>0,05$ ) olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin cinsiyetine ilişkin ortalamalarına ait değerler tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Cinsiyete göre ortalama değerler.

	Cinsiyet	N	Sıra sayıları ortalamaları	Sıra sayıları toplamı
Ölçek genel	Kız	107	127,33	13624,00
	Erkek	100	79,04	7904,00
Gıda Hijyeni ve Okulda Hijyen	Kız	107	122,95	13155,50
	Erkek	100	83,73	8372,50
Kişisel Sağlık ve Hijyen	Kız	107	126,60	13546,00
	Erkek	100	79,82	7982,00

Tablo 8'deki veriler incelendiğinde, hijyen davranışları ölçeği ile ölçeğinin alt boyutlar açısından bakıldığında kızların ortalamalarının erkeklere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin hijyen davranışları tutum ölçeğine ilişkin puanının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediği istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İki den çok değişkene sahip gruplar arasındaki

farklılıkları ortaya koymak için Kruskal Wallis Testi (hijyen davranışları ölçeğinin alt boyutları ve sınıf düzeyleri arasındaki ilişki) yapılmıştır.

**Tablo 9.** Sınıf düzeyine göre ölçek ve alt boyutlarına ait Kruskal Wallis Testi sonuçları.

Ölçek ve alt boyutları	Sınıf düzeyi	N	Sıra ortalaması	sd	Chi-Square	p
Ölçek	5	66	96,93	3	1,852	,604
	6	72	110,73			
	7	29	102,50			
	8	40	104,64			
Gıda hijyeni ve okulda hijyen	5	66	97,70	3	1,682	,641
	6	72	110,35			
	7	29	100,31			
	8	40	105,63			
Kişisel sağlık ve hijyen	5	66	96,06	3	1,823	,610
	6	72	109,26			
	7	29	105,03			
	8	40	106,89			

Tablo 9'daki sonuçlar analiz edildiğinde, hijyen davranışları ölçeği ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık ( $\chi^2= 1,852$ ;  $p>0,05$ ) oluşturmadığı görülmektedir. Ayrıca hijyen davranışları ölçeğinin alt boyutlar açısından bakıldığında Gıda Hijyeni ve Okulda Hijyen ( $\chi^2=1,682$ ;  $p>0,05$ ) ile Kişisel Sağlık ve Hijyen ( $\chi^2=1,823$ ;  $p>0,05$ ) alt boyutlarında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmanın amacı ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin hijyen davranışlarına karşı tutumunu incelemektir. Yapılan ölçek sonucunda ise ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kişisel hijyen ve okulda hijyen davranışlarına bakış açıları ortaya konmaya çalışılmıştır. Bununla beraber alan yazın incelendiğinde hijyen kurallarının insanlara küçük yaşlarda verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Küçük yaşlarda verilen hijyen kuralları insanların ileriki yaşamlarını da etkilemektedir. Bu nedenlerle hijyen kuralları öğrencilerin okul hayatında verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılabilir (Ocak vd., 2016). Bu bağlamda okulda verilen hijyen kurallarını öğrenme aşamasında öğretmenler büyük rol almaktadırlar.

Çalışmada öğrencilerin hijyen davranışlarına karşı tutumlarının yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir. Halbuki Kırım ve Hırça (2015), lise öğrencileriyle yaptıkları çalışmada hijyen alışkanlıklarının yetersiz kaldığını belirtmiştir. Çünkü verilen eğitimin daha çok kavramsal boyutta olması öğrencilerin hijyen davranışlarını alışkanlık haline dönüştürmesinde yetersiz kalmıştır. İlkokul 1. sınıftan itibaren öğretim programlarında temizlik ve hijyen kazanımları ile ilgili 18 öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Kazanımların yanında birçok çalışma, belirli gün ve haftalar, sosyal kulüpler bulunmasına rağmen temizlik ve hijyen ile ilgili davranışların günlük yaşam becerilerine yansımadağı görülmektedir (Çetinçakmak & Sever, 2023). Buna rağmen bizim çalışmamızda kişisel sağlık ve hijyen alt boyutunda öğrencilerin çok yüksek seviyede tutum geliştirdikleri görülmüştür. Benzer şekilde Fırıncı ve Çoban

(2016) ile Kocataş vd. (2023), ortaokul öğrencilerinin yüksek düzeyde hijyen davranışlarına sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Bunun nedeni olarak özellikle Covid-19 pandemisi döneminde hijyen konusuna önem verilmiş ve bu durum çocuklarda dahil tüm ailelerin alışkanlık haline getirdiği bir davranış haline gelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ortaokul öğrencilerin kişisel sağlık ve hijyen bölümüne ilişkin ölçekteki davranış boyutuna ait görüşlerinde en yüksek katılım ortalaması "Her sabah yataktan kalktıktan sonra mutlaka ellerimi ve yüzümü yıkarım." maddesidir (=4,60). Arat ve diğerleri (2014) öğrencilerin (hem kız ve erkek hem de yatılı ve gündüzlü) sabah kalkınca, yemekten önce ve sonra, tuvaletten çıkınca ellerini sıklıkla yıkadıklarını tespit etmişlerdir. Alanyazında el yıkama davranışlarının incelendiği birçok çalışmanın bulunduğu (Altınsoy, 2008; Anderson vd., 2008; Çan vd., 2001; Çetinkaya vd., 2005; Erkal ve Şahin, 2011; Güleç vd., 2000; Kitiş ve Bilgili, 2011; Örsal vd., 2002; Şimşek vd., 2010;) ve bu çalışmada da benzer bulgulara ulaşıldığı görülmüştür.

Öğrencilerin hijyen davranışları tutum ölçeğinden aldıkları puanlar cinsiyet açısından irdelendiğinde, özellikle kızlar lehine bir farklılığın olduğu görülmüştür. Kocataş vd. (2023), yaptıkları çalışmada da öğrencilerin kız öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran hijyen davranışları, kişisel sağlık ve hijyen, gıda hijyeni ve okulda hijyen boyutlarında tutumlarının anlamlı olarak daha "yüksek" olduğu sonucu ile benzerlik göstermektedir. Gerçekleştirilen alan çalışmaları ile bu çalışmadan elde edilen bulgular karşılaştırıldığında cinsiyet ile hijyen davranışları arasındaki ilişki açısından benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür (Anderson vd., 2008; Arat vd., 2014; Erkal ve Şahin, 2011; Kahveci ve Demirtaş, 2021; Şimşek vd., 2010; Yılmaz ve Özkan, 2009). Diğer yandan ortaokul öğrencilerinin temizlik ve hijyen algılarında kız ile erkek öğrenciler arasında bir farklılığın oluşmadığının tespit edildiği çalışmalara da alanyazında rastlanmıştır (Fırıncı & Çoban, 2016).

Genel olarak yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde sınıf düzeyleri arasındaki hijyen davranışları bakımından 6. sınıf öğrencilerinin hijyen davranışları, kişisel sağlık ve hijyen, gıda hijyeni ve okulda hijyen boyutlarında diğer sınıf düzeylerinden daha yüksek bir tutuma sahip oldukları görülmüştür. Benzer çalışmalar incelendiğinde Kahveci ve Demirtaş (2012)'ın 6. sınıf öğrencilerin "kişisel temizlik" ve "sınıf temizliği" hususunda daha yüksek algıya sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bunun sebebi olarak 6. sınıf Fen bilimleri öğretim programında hijyen davranışları ile ilgili daha fazla kazanım olduğu ve öğretmenlerin derste daha çok hijyen davranışlarına değindiği söylenebilir.

Eğitim, sağlık, hijyen karşılıklı olarak birbirlerini etkilemektedir. Eğitim programları incelendiğinde hijyen ve kişisel sağlık ile ilgili kazanımlar ilkökul programlarında daha fazlayken ortaokul programlarına geçtiğinde azalarak sadece belli üniteler içerisine yerleştirilmiştir (Kırım & Hırça, 2015). Bu nedenle, kişisel hijyen kurallarının ilköğretim çağında davranışa dönüştürülmesinde eğitimin üstlendiği rol büyüktür. Çünkü küçük yaşlarda edinilen hijyen davranışları öğrencilerin ileri yıllardaki hayatını büyük ölçüde etkilemektedir (Arat vd., 2014). Kız öğrenciler kadar erkek öğrencilerin de hijyen davranışlarına önem vermeleri sağlanmalıdır.

### **Öneriler**

- Yapılan çalışma sonucunda öğrencilere hijyen kapsamında çeşitli eğitimler verilmeli, proje bazlı yarışmalarla öğrencilerin hijyen davranışlarını uygulamaları konusunda teşvik edilmelidir.
- Okullarda rehberlik servisi aracılığı ile zaman zaman okul hijyeni ve kişisel hijyen kuralları konusunda bilgilendirme yapılmalıdır. Öğrencinin dikkatini çekebilecek broşür, afiş gibi materyallerle hijyen kuralları aktarılabilir.

- Okul idaresi, veliler, rehberlik servisi işbirliği ile okulun çevresindeki kurum ve kuruluşlar aracılığı ile hijyen kuralları ve uygulamaları hususunda gezi ve gözlem yapılabilir, kurumlarda bu geziler esnasında bilgilendirme yapılabilir.
- MEB'in Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında ve kazanımlarında, kulüp çalışmalarında, atölye çalışmalarında daha fazla hijyen kuralları ve bu kuralların uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Hijyen kuralları disiplinler arası bir konu olarak diğer derslerin de öğretim programlarında yer almalıdır.
- MEB ve Sağlık Bakanlığı ortak çalışmalarıyla kitle iletişim araçları yoluyla hijyen kuralları kamu spotu olarak toplumun bilinçlenmesi sağlanabilir.

#### **Çıkar Çatışması**

Yazarlar, bu makale ile ilgili başka kişi veya kurumlar ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

#### **KAYNAKLAR**

- Altınsoy, M. (2008). *Yatılı ilköğretim bölge okullarındaki yatılı ve gündüzlü öğrencilerin kişisel bakımlarına ilişkin uygulamaları*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Gazi Üniversitesi.
- Anderson, J. L., Warren, C. A., Perez, E., Louis, R. I., Phillips, S., Wheeler, J., ... Misra, R. (2008). Gender and ethnic differences in hand hygiene practices among college students. *American Journal of Infection Control*, 36(5), 361-368.
- Arat, A., Şimşek, I., & Erdamar, G. K. (2014). Yatılı ilköğretim bölge okulu II. kademe öğrencilerinin kişisel hijyen uygulamaları. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 58-72.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (34.baskı). Pegem Akademi.
- Çan, G., Topbaş, M., & Kapucu, M. (2001). *Trabzon'da iki farklı yerleşim yerindeki ilköğretim öğrencilerinin kişisel hijyen alışkanlıkları*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Çetinçakmak, Ö. S., & Sever, R. (2023). İlkokul öğrencilerinin kişisel hijyen ve el yıkama alışkanlıklarının belirlenmesi. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(4), 213-229.
- Çetinkaya, S., Arslan, S., Nur, N., Demir, Ö.F., Özdemir, L., & Sümer, H. (2005). Sivas il merkezinde sosyoekonomik düzeyi farklı üç ilköğretim okulu öğrencilerinde kişisel hijyen alışkanlıkları. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 14 (10), 229-236.
- Erkal, S., & Şahin, H. (2011). An application on determining hygiene behaviors of university students. *International Journal of Business and Social Science*. 2(8),170-176.
- Fırıncı, N., & Çoban, G. İ. (2016). Erzurum ilinde yatılı bir ortaokuldaki öğrencilerin temizlik ve hijyen algıları. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(1), 7-12.
- Gül, Ş., & Köse, E. Ö. (2020). Lise öğrencilerinin hijyen davranışlarını belirlemeye yönelik bir tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Asya Öğretim Dergisi*, 8(1), 15-31.
- Güleç, M., Topbaş M., Kır, T., & Hasde, M., (2000). Ankara'da sosyoekonomik düzeyi farklı iki yerleşim yerindeki iki ilköğretim okulunda seçilen öğrencilerde el yıkama alışkanlıkları. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 57(2), 71-76.

- Kahveci, G., & Demirtaş, Z. (2012). İlköğretim okulu 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin temizlik ve hijyen algıları. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(2), 51-61.
- Karadon, H. D. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin mikroorganizmalar hakkındaki temel bilgi ve görüşlerinin araştırılması ve hijyen eğitimi sürecindeki önemi* [Yayımlanmamış Yüksek lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Kitiş, Y., & Bilgili, N. (2011). İlköğretim öğrencilerinde el hijyeni ve el hijyen eğitiminin etkinliğinin değerlendirilmesi. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, 4(1), 93-102.
- Kocataş, S., Güler, N., Yağmur, S., Kuzucu, C., & Akkaya, K. (2023) The relationship between health literacy levels with hygiene behaviors of secondary school students. *Cumhuriyet Nursing Journal*, 7(2), 39-50.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). İlköğretim fen ve teknoloji programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı kılavuzu. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Ocak, İ., Duban, N., & Yağcı, G. (2016). İlkokul öğrencilerinin kişisel bakım, temizlik ve beslenme ile ilgili görüşleri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(4), 1249-1263.
- Oğuzöncül, A. F., Bulut, İ., Pirinçci, E., Yurt, N., & Deveci, S. E. (2020). Kırsalda yaşayan ilköğretim yaşındaki çocukların hijyen ve beslenme davranışlarının değerlendirilmesi. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 5(1), 73-83.
- Önsüz, M. F., & Hıdıroğlu, S. (2008). İstanbul'da farklı iki ilköğretim okulundaki öğrencilerin kişisel hijyen alışkanlıklarının belirlenmesi. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 9(1), 9-17.
- Örsal, Ö., Tezcan, S., Çakır, B., Tokur, M., & Gülmez, G. (2002). *Öğrencilerin kişisel temizlik bilgileri ve durumlarının değerlendirilmesi*. 8. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Diyarbakır.
- Özkal, N. (2020). Okulöncesinden liseye öğretim programlarında temizlik ve hijyen: Türkiye örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 191-206.
- Şimşek, Ç., Piyal, B., Tüzün, H., Çakmak, D., Turan, H., & Seyrek, V. (2010). Ankara il merkezindeki bazı lise öğrencilerinde kişisel hijyen davranışları. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 9(5), 433-440.
- Şimşek, A. Ç., Yıldırım, Z., & Özkan, S. (2019). Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı okullarda 2017-2018 eğitim öğretim yılında yapılan beyaz bayrak iş birliği protokolü uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 76(2), 211-220.
- Tekindal, S. (2009). *Measurement and evaluation methods in schools*. Nobel Publication.
- Yılmaz, E., & Özkan, S. (2009) Bir ilçede farklı yerleşim yerindeki ilköğretim okulu öğrencilerinin kişisel hijyen alışkanlıklarının karşılaştırılması. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 4(10), 31.
- Yılmaz, A., & Yılmaz, E. (2014). İlköğretim okullarındaki temizlik ve hijyenin öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(1), 74-89.



**How to cite this article/Bu makaleye atf için:**

Özbaş, Ö., & Kalaycı, S. (2024). Ortaokul öğrencilerinin hijyen davranışlarına yönelik tutumlarının belirlenmesi. *DÜSTAD-Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 7(1), 48-61, <https://doi.org/10.56728/dustad.1475445>

## A New Type of Extended Soft Set Operation: Complementary Extended Theta Operation

Article Type  
Research

Received  
01 Mayıs 2024

Accepted  
10 Haziran 2024

**Aslıhan SEZGİN<sup>1</sup>**  
**Ahmet Mücahit DEMİRCİ<sup>2</sup>**


**Abstract:** A thorough mathematical foundation for dealing with uncertainty is provided by the notion of soft sets introduced by Molodtsov in 1999. In contrast to classical set theory, soft sets allow elements to have parametrization, providing a more complex representation of uncertainty. Soft set operations are important concepts in soft set theory, as they provide new approaches to dealing with problems involving parametric data. In this paper, we introduce a new soft set operation which we call "complementary extended theta operation," to contribute to the existing theory. We thoroughly analyze the properties of the operation and investigate the relationship between the complementary extended theta operation and other soft set operations by obtaining the distribution laws in order to further study the algebraic structures of soft sets with respect to this new operation in the future studies. Since studying the algebraic structure of soft sets from the perspective of soft set operations provides a thorough understanding of their application as well as an appreciation of how soft sets can be applied to classical and non-classical logic, this paper also aims to contribute to the literature of soft sets in this regard.


**Keywords:** soft sets, conditional complements, soft set operations, complementary extended soft set operations

## Yeni Bir Tip Genişletilmiş Esnek Küme İşlemi: Tümlenli Genişletilmiş Teta İşlemi

**Özet:** Molodtsov tarafından 1999'da öne sürülen esnek kümeler kavramı, belirsizlikle başa çıkmak için sağlam bir matematiksel temel sağlar. Klasik küme teorisinin aksine, esnek kümeler elemanların parametrelendirilmesine izin verir ve bu da belirsizliğin daha karmaşık bir temsilini sağlar. Esnek küme işlemleri, parametrik verileri içeren problemleri ele almak için yeni yaklaşımlar sunar ve bu nedenle esnek küme teorisinde önemli kavramlardır. Bu çalışmada, mevcut teoriye katkıda bulunmak amacıyla yeni bir esnek küme işlemi olan tümlenli genişletilmiş teta işlemi tanımlanmıştır. İşlemin özelliklerini kapsamlı bir şekilde analiz edilmiş ve tümlenli genişletilmiş teta işlemi ile diğer esnek küme işlemleri arasındaki ilişkiyi araştırarak dağılım kuralları elde edilmiştir. Bu, gelecekteki çalışmalarda esnek kümelerin cebirsel yapılarının bu yeni işlemle ilgili daha fazla incelenmesine olanak tanır. Esnek kümelerin cebirsel yapısını esnek küme işlemleri perspektifinden incelemek, uygulamalarının kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamanın yanı sıra esnek kümelerin klasik ve klasik olmayan mantığa nasıl uygulanabileceğini anlama açısından da önemlidir. Bu makale bu kapsamda esnek kümeler konusundaki literatüre katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

**Anahtar kelimeler:** esnek kümeler, koşullu tümlenler, esnek küme işlemleri, tümlenli genişletilmiş esnek küme işlemleri

<sup>1</sup>Corresponding author, Amasya University, Faculty of Education Amasya/Türkiye, aslihan.sezgin@amasya.ed.tr,  0000-0002-1519-7294

<sup>2</sup>Amasya University, Graduate School of Natural and Applied Sciences Amasya/Türkiye, ahmetmucahitdemirci@gmail.com,  0009-0003-2275-3820

## INTRODUCTION

In many real-world scenarios, uncertainty arising from imprecision, vagueness, and ambiguity poses a challenge to decision-making processes and data analysis tasks. While traditional set theory provides robust methods for organising and manipulating data, it struggles to capture and represent this inherent uncertainty. To overcome this limitation, soft set theory emerges as a promising solution for dealing with uncertain and indeterminate information. Soft set theory, introduced by Molodtsov (1999) represents a soft and intuitive extension of classical set theory by introducing the concept of parametrization. Unlike crisp sets, where elements are either fully included or excluded, soft sets allow for parametrization that reflects the uncertainty associated with their inclusion. This adaptability empowers soft sets to effectively model and manage uncertain information, making them suitable for a wide range of applications, including decision support systems, pattern recognition, and information fusion.

Since its introduction, soft set theory has been widely applied in both theoretical and practical domains, and has inspired many new studies in the literature. Maji et al. (2003) paved the way for new studies in soft set theory by defining the equality of two soft sets, subset and superset of a soft set, complement of a soft set, soft binary operations such as and/or and union and intersection operations for soft sets. Pei and Miao (2005) redefined the concepts of soft subset and intersection of two soft sets based on set theoretical concepts. Then, Ali et al. (2009) proposed some new soft set operations, and Sezgin and Atagün (2011) and Ali et al. (2011) analyzed these soft set operations in detail. Sezgin et al. (2019) and Stojanovic (2021) proposed extended difference and extended symmetric difference of soft sets, respectively and studied their properties in detail in relation to other soft set operations, respectively.

A review of the existing literature indicates that restricted and extended soft set operations are the two main groups into which soft set operations often fall. Eren and Çalışıcı (2019) defined the soft binary piecewise difference operation for soft sets and studied its properties, and Sezgin and Çalışıcı (2024) studied the properties of this operation in detail. Çağman (2021) proposed the definitions of inclusive complement and exclusive complement of sets as new concepts of set theory, and applied these concepts to group theory. Sezgin et al. (2023a) introduced new binary complement concepts similar to the binary complement operations in Çağman (2021). Motivated by the new set operations recently specified in this research, Aybek (2024) proposed many new restricted and extended soft set operations and analyzed their properties. Furthermore, by taking the complement of the image set in the first row, the soft binary piecewise operation form, of which Eren and Çağman (2019) were the pioneers, was modified somewhat. As a result, the complementary soft binary piecewise operation has been thoroughly investigated by a number of scholars (Sezgin and Aybek, 2023; Sezgin and Demirci, 2023; Sezgin and Sarıalioğlu, 2024; Sezgin and Yavuz, 2023a; Sezgin, Aybek, Sezgin and Atagün 2023; Sezgin et al. 2023b).

On the other hand, Akbulut (2024) and Sarıalioğlu (2024) changed the form of the existing extended soft set operations in the literature by taking the complement of the image set in the first and second rows and defining the complementary extended difference, lambda and union, plus and theta, respectively, and giving their algebraic properties and relations with other soft set operations. We refer to the following for more uses of soft sets in relation to algebraic structures: (Çağman et al., 2012; Sezer, 2014; Muştuoğlu et al., 2015; Sezer et al., 2015; Sezgin et al., 2017; Atagün and Sezgin, 2018; Sezgin, 2018; Mahmood et al., 2018; Jana et al., 2019; Özlü and Sezgin, 2020; Sezgin et al., 2022).

In this paper, in order to advance the theory of soft sets, this paper presents a novel soft set operation called "complementary extended theta" is introduced and its properties are thoroughly investigated. In addition, an analysis is conducted to investigate how the complementary extended theta operation interacts with other types of soft set operations, with the aim of establishing its relationship with them. Since understanding the algebraic structures of soft sets' in relation to novel operations is essential for a thorough understanding of their applications, this study is vital in this framework.

## PRELIMINARIES

### 2.1. Definition

Let  $U$  be the universal set,  $E$  be the parameter set,  $P(U)$  be the power set of  $U$ , and let  $D \subseteq E$ . A pair  $(F, D)$  is called a soft set on  $U$ . Here,  $F$  is a function given by  $F: D \rightarrow P(U)$  (Molodtsov, 1999)

The notation of the soft set  $(F, D)$  is also shown as  $F_D$ , however, we prefer to use the notation of  $(F, D)$  as is used by Molodtsov (1999) and Maji et al. (2003). The definition of soft set, introduced by Molodtsov, was modified by Çağman and Enginoğlu (2010). Throughout this study, we use the definition of soft set proposed by Molodtsov (1999).

The set of all soft sets over  $U$  is denoted by  $S_E(U)$ . Let  $K$  be a fixed subset of  $E$ , then the set of all soft sets over  $U$  with the fixed parameter set  $K$  is denoted by  $S_K(U)$ . In other words, in the collection  $S_K(U)$ , only soft sets with the parameter set  $K$  are included, while in the collection  $S_E(U)$ , soft sets over  $U$  with any parameter set can be included.

### 2.2. Definition

Let  $(F, D)$  be a soft set over  $U$ . If for all  $\mathfrak{N} \in D$ ,  $F(\mathfrak{N}) = \emptyset$ , then the soft set  $(F, D)$  is called a null soft set with respect to  $D$ , denoted by  $\emptyset_D$ . Similarly, let  $(F, E)$  be a soft set over  $U$ . If for all  $\mathfrak{N} \in E$ ,  $F(\mathfrak{N}) = \emptyset$ , then the soft set  $(F, E)$  is called a null soft set with respect to  $E$ , denoted by  $\emptyset_E$  (Ali et al., 2009).

A soft set can be defined as  $F: \emptyset \rightarrow P(U)$ , where  $U$  is a universal set. Such a soft set is called a null soft set and is denoted as  $\emptyset_\emptyset$ . Thus,  $\emptyset_\emptyset$  is the only soft set with an empty parameter set (Ali et al., 2011).

### 2.3. Definition

Let  $(F, D)$  be a soft set over  $U$ . If for all  $\mathfrak{N} \in D$ ,  $F(\mathfrak{N}) = U$ , then the soft set  $(F, D)$  is called an absolute soft set with respect to  $D$ , denoted by  $U_D$ . Similarly, let  $(F, E)$  be a soft set over  $U$ . If for all  $\mathfrak{N} \in E$ ,  $F(\mathfrak{N}) = U$ , then the soft set  $(F, D)$  is called an absolute soft set OVER  $U$ , denoted by  $U_E$  (Ali et al., 2009)

### 2.4. Definition

Let  $(F, D)$  and  $(G, Y)$  be soft sets over  $U$ . If  $D \subseteq Y$  and for all  $\mathfrak{N} \in D$ ,  $F(\mathfrak{N}) \subseteq G(\mathfrak{N})$ , then  $(F, D)$  is said to be a soft subset of  $(G, Y)$ , denoted by  $(F, D) \subseteq (G, Y)$ . If  $(G, Y)$  is a soft subset of  $(F, D)$ , then  $(F, D)$  is said to be a soft superset of  $(G, Y)$ , denoted by  $(F, D) \supseteq (G, Y)$ . If  $(F, D) \subseteq (G, Y)$  and  $(G, Y) \subseteq (F, D)$ , then  $(F, D)$  and  $(G, Y)$  are called soft equal sets (Pei and Maio, 2005)

### 2.5. Definition

Let  $(F, D)$  be a soft set over  $U$ . The soft complement of  $(F, D)$ , denoted by  $(F, KD)^c = (F^c, D)$ , is defined as follows: for all  $\mathfrak{N} \in D$ ,  $F^c(\mathfrak{N}) = U - F(\mathfrak{N})$  (Ali et al., 2009)

Çağman (2021) introduced two new complements as novel concepts in set theory, termed as the inclusive complement and exclusive complement. For ease of representation, we denote these binary operations as  $+$  and  $\theta$ , respectively. For two sets  $D$  and  $Y$ , these binary operations are defined as

$D+Y=D'\cup Y$ ,  $D\theta Y=D'\cap Y'$ . Sezgin et al. (2023c) examined the relations between these two operations and also defined three new binary operations and analyzed their relations with each other. Let  $D$  and  $Y$  be two sets  $D^*Y=D'\cup Y'$ ,  $D\gamma Y=D'\cap Y$ ,  $D\lambda Y=D\cup Y'$ .

We can categorize all types of soft set operations as follows: Let " $\star$ " be used to represent the set operations (i.e., here  $\star$  can be  $\cap$ ,  $\cup$ ,  $\setminus$ ,  $\Delta$ ,  $+$ ,  $\theta$ ,  $*$ ,  $\lambda$ ,  $\gamma$ ), then all types of soft set operations are defined as follows:

### 2.6. Definition

Let  $(F, D), (G, Y) \in S_E(U)$ . The restricted  $\star$  operation of  $(F, D)$  and  $(G, Y)$  is the soft set  $(H, K)$ , denoted to be  $(F, D) \star_R (G, Y) = (H, K)$ , where  $K=D \cap Y \neq \emptyset$  and for all  $\mathfrak{N} \in K$ ,  $H(\mathfrak{N}) = F(\mathfrak{N}) \star G(\mathfrak{N})$ . Here, if  $K = D \cap Y = \emptyset$ , then  $(F, D) \star_R (G, Y) = \emptyset_\emptyset$  (Ali et al., 2009; Sezgin and Atagün, 2011; Aybek, 2024).

### 2.7. Definition

Let  $(F, D), (G, Y) \in S_E(U)$ . The extended  $\star$  operation  $(F, D)$  and  $(G, Y)$  is the soft set  $(H, K)$ , denoted by  $(F, D) \star_\varepsilon (G, Y) = (H, K)$ , where  $K = D \cup Y$  and for  $\forall \mathfrak{N} \in K$ ,

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in D - Y \\ G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Y - D \\ F(\mathfrak{N}) \star G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in D \cap Y \end{cases}$$

(Maji et al, 2003; Ali et al, 2009; Sezgin et al, 2019; Stojanovic, 2021; Aybek, 2024).

### 2.8. Definition

Let  $(F, D), (G, Y) \in S_E(U)$ . The complementary extended  $\star$  operation  $(F, D)$  and  $(G, Y)$  is the soft set  $(H, K)$ , denoted by  $(F, D) \star_\varepsilon^* (G, Y) = (H, K)$ , where  $K = D \cup Y$  and for  $\forall \mathfrak{N} \in K$ ,

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in D - Y \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Y - D \\ F(\mathfrak{N}) \star G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in D \cap Y \end{cases}$$

(Saralioğlu, 2024; Akbulut, 2024).

### 2.9. Definition

Let  $(F, D), (G, Y) \in S_E(U)$ . The soft binary piecewise  $\star$  of  $(F, D)$  and  $(G, Y)$  is the soft set  $(H, D)$ , denoted by  $(F, D) \tilde{\star} (G, Y) = (H, D)$ , where for all  $\mathfrak{N} \in D$

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in D - Y \\ F(\mathfrak{N}) \star G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in D \cap Y \end{cases}$$

(Eren and Çalışıcı, 2019; Sezgin and Yavuz, 2023b; Sezgin and Çalışıcı, 2024; Yavuz, 2024).

### 2.10. Definition

Let  $(F, D), (G, Y) \in S_E(U)$ . The complementary soft binary piecewise  $\star$  of  $(F, D)$  and  $(G, Y)$  is the soft set  $(H, D)$ , denoted by  $(F, D) \tilde{\star}^* (G, Y) = (H, D)$ , where for all  $\mathfrak{N} \in D$

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in D - Y \\ F(\mathfrak{N}) \star G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in D \cap Y \end{cases}$$

(Sezgin and Demirci, 2023; Sezgin and Aybek, 2023; Sezgin et al. 2023a, 2023b; Sezgin and Atagün, 2023; Sezgin and Yavuz, 2023a; Sezgin and Dagtoros, 2023; Sezgin and Çağman, 2024; Sezgin and Sarıalioğlu, 2024; Sezgin and Sarıalioğlu, 2024).

### 2.11. Definition

Let  $(S, \otimes)$  be an algebraic structure. An element  $s \in S$  is called idempotent if  $s^2=s$ . If for  $\forall s \in S$ ,  $s^2=s$ , then the algebraic structure  $(S, \otimes)$  is said to be idempotent. An idempotent semigroup is called a band; an idempotent and commutative semigroup is called a semilattice; an idempotent and commutative monoid is called a bounded semilattice (Clifford, 1956).

In a monoid, although the identity element is unique, a semigroup/groupoid can have one or more left identities; however, if it has more than one left identity, it does not have a right identity element, thus it does not have an identity element. Similarly, a semigroup/groupoid can have one or more right identities; however, if it has more than one right identity, it does not have a left identity element, thus it does not have an identity element (Clifford, 1954).

Similarly, in a group, although each element has a unique inverse, in a monoid, an element can have one or more left inverses; however, if an element has more than one left inverse, it does not have a right inverse, thus it does not have an inverse. Similarly, in a monoid, an element can have one or more right inverses; however, if an element has more than one right inverse, it does not have a left inverse, thus it does not have an inverse (Clifford, 1954).

We refer to Pant et al. (2024) for the implications of network analysis and graph application for the possible implemetantation with respect to soft sets, which are determined by the divisibility of determinants.

## COMPLEMENTARY EXTENDED THETA OPERATION

In this section, a new soft set operation called complementary extended theta operation of soft sets is introduced with its example and its full algebraic properties are analyzed.

### Definition 3.1

Let  $(F, Z)$  and  $(G, B)$  be soft sets over  $U$ . The complementary extended theta operation of  $(F, Z)$  and  $(G, B)$  is the soft set  $(H, \mathcal{S})$ , denoted by  $(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (G, B) = (H, \mathcal{S})$ , where  $\mathcal{S} = Z \cup B$  and for  $\forall \mathcal{N} \in Z \cup B$ ;

$$H(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - B \\ G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B - Z \\ F(\mathcal{N}) \theta G(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Here,  $F(\mathcal{N}) \theta G(\mathcal{N}) = F'(\mathcal{N}) \cap G'(\mathcal{N})$  for  $\forall \mathcal{N} \in Z \cup B$ .

### Example 3.2

Let  $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$  be the parameter set,  $Z = \{e_1, e_3\}$  and  $B = \{e_2, e_3, e_4\}$  be two subsets of  $E$ , and  $U = \{h_1, h_2, h_3, h_4, h_5\}$  the universal set.

Assume that  $(F, Z) = \{(e_1, \{h_2, h_5\}), (e_3, \{h_1, h_2, h_5\})\}$ ,  $(G, B) = \{(e_2, \{h_1, h_4, h_5\}), (e_3, \{h_2, h_3, h_4\}), (e_4, \{h_3, h_5\})\}$  be two soft sets over  $U$ . Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (G, B) = (H, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathcal{N} \in Z \cup B$ ;

$$H(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}) & \mathcal{N} \in Z - B \\ G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B - Z \\ F'(\mathcal{N}) \cap G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Since  $Z \cup B = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$ ,  $Z - B = \{e_1\}$ ,  $B - Z = \{e_2, e_4\}$ ,  $Z \cap B = \{e_3\}$  thus,  $H(e_1) = F'(e_1) = \{h_1, h_3, h_4\}$ ,  $H(e_2) = G'(e_2) = \{h_2, h_3\}$ ,  $H(e_4) = G'(e_4) = \{h_1, h_2, h_4\}$  and  $H(e_3) = F'(e_3) \cap G'(e_3) = \{h_3, h_4\} \cap \{h_1, h_4, h_5\} = \{h_4\}$ . Hence,  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B) = \{(e_1, \{h_1, h_3, h_4\}), (e_2, \{h_2, h_3\}), (e_3, \{h_4\}), (e_4, \{h_1, h_2, h_4\})\}$ .

**Theorem 3.3.** (Algebraic Properties of Operation)

1)  $S_E(U)$  is closed under  $\underset{\theta_\varepsilon}{*}$ .

**Proof:** It is clear that  $\underset{\theta_\varepsilon}{*}$  is a binary operation in  $S_E(U)$ . Indeed,

$$\begin{aligned} \underset{\theta_\varepsilon}{*} : S_E(U) \times S_E(U) &\rightarrow S_E(U) \\ ((F, Z), (G, B)) &\rightarrow (F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B) = (H, Z \cup B) \end{aligned}$$

Similarly,

$$\begin{aligned} \underset{\theta_\varepsilon}{*} : S_Z(U) \times S_Z(U) &\rightarrow S_Z(U) \\ ((F, Z), (G, Z)) &\rightarrow (F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, Z) = (T, Z \cup Z) = (T, Z) \end{aligned}$$

That is, when  $Z$  is a fixed subset of the set  $E$  and  $(F, Z)$  and  $(G, Z)$  are elements of  $S_Z(U)$ , then so is  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, Z)$ . Namely,  $S_Z(U)$  is closed under  $\underset{\theta_\varepsilon}{*}$  either.

2)  $[(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S}) \neq (F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S})]$ .

**Proof:** Firstly, let's handle the left hand side (LHS). Let  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B) = (T, Z \cup B)$ , where,  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(T, Z \cup B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S}) = (M, Z \cup B \cup \mathcal{S})$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B \cup \mathcal{S}$ ;

$$M(\mathfrak{N}) = \begin{cases} T'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup B) - \mathcal{S} \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in \mathcal{S} - (Z \cup B) \\ T'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup B) \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Thus,

$$M(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) - \mathcal{S} = Z \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B - Z) - \mathcal{S} = Z' \cap B \cap \mathcal{S}' \\ F(\mathfrak{N}) \cup G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - \mathcal{S} = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in \mathcal{S} - (Z \cup B) = Z' \cap B' \cap \mathcal{S} \\ F(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) \cap \mathcal{S} = Z \cap B' \cap \mathcal{S} \\ G(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B - Z) \cap \mathcal{S} = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ (F(\mathfrak{N}) \cup G(\mathfrak{N})) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap \mathcal{S} = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Now let's handle the right hand side (RHS) of the equation i.e.  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S})]$ . Let

$(G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S}) = (K, B \cup \mathcal{S})$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in B \cup \mathcal{S}$ ;

$$K(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - \mathcal{S} \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in \mathcal{S} - B \\ G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (K, B \cup \mathcal{S}) = (S, Z \cup B \cup \mathcal{S})$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B \cup \mathcal{S}$ ;

$$S(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - (B \cup \mathcal{S}) \\ K'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B \cup \mathcal{S}) - Z \\ F'(\mathfrak{X}) \cap K'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap (B \cup \mathcal{S}) \end{cases}$$

Thus,

$$S(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - (B \cup \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ G(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B - \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S}' \\ H(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (\mathcal{S} - B) - Z = Z' \cap B' \cap \mathcal{S} \\ G(\mathfrak{X}) \cup H(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B \cap \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ F'(\mathfrak{X}) \cap G(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap (B - \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cap H(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap (\mathcal{S} - B) = Z \cap B' \cap \mathcal{S} \\ F'(\mathfrak{X}) \cap (G(\mathfrak{X}) \cup H(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in Z \cap (B \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

It is seen that  $M \neq S$ . That is, in  $S_E(U)$ ,  $\theta_\varepsilon^*$  is not associative.

$$3) [(F, Z) \theta_\varepsilon^*(G, Z)] \theta_\varepsilon^*(H, Z) \neq (F, Z) \theta_\varepsilon^*[(G, Z) \theta_\varepsilon^*(H, Z)].$$

**Proof:** Firstly, let's look at the LHS. Let  $(F, Z) \theta_\varepsilon^*(G, Z) = (T, Z \cup Z)$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup Z = Z$ ;

$$T(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap Z = Z \end{cases}$$

Let  $(T, Z) \theta_\varepsilon^*(H, Z) = (M, Z \cup Z)$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z$ ;

$$M(\mathfrak{X}) = \begin{cases} T'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ T'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap Z = Z \end{cases}$$

Thus,

$$M(\mathfrak{X}) = \begin{cases} T'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ (F(\mathfrak{X}) \cup G(\mathfrak{X})) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap Z = Z \end{cases}$$

Now let's handle RHS. Let  $(G, Z) \theta_\varepsilon^*(H, Z) = (L, Z \cup Z)$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z$ ;

$$L(\mathfrak{X}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap Z = Z \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \theta_\varepsilon^*(L, Z) = (N, Z \cup Z)$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z$ ;

$$N(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ L'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cap L'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap Z = Z \end{cases}$$

Hence,

$$N(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ L'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - Z = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cap (G(\mathfrak{X}) \cup H(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in Z \cap Z = Z \end{cases}$$

Thus, it is observed that  $M \neq N$ . That is,  $\theta_\varepsilon^*$  is not associative in  $S_Z(U)$ , where  $Z \subseteq E$  is a fixed subset of  $E$ .

$$4) (F, Z) \theta_\varepsilon^*(G, B) = (G, B) \theta_\varepsilon^*(F, Z).$$

**Proof:** Consider first the LHS. Let  $(F, Z) \theta_\varepsilon^*(G, B) = (H, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup B$ ;



$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-B \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B-Z \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Now let's handle the RHS. Assume that  $(G, B) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z) = (T, BUZ)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in BUZ$ ;

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B-Z \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-B \\ G'(\mathfrak{N}) \cap F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B \cap Z \end{cases}$$

Thus, it is seen that  $H=T$ . Similarly, it is easily seen that  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (G, Z) = (G, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z)$ . That is,  $\stackrel{*}{\theta_\varepsilon}$  is commutative in both  $S_E(U)$  and  $S_Z(U)$ .

$$5) (F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z) = (F, Z)^r.$$

*Proof:* Let  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z) = (H, ZUZ)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-Z=\emptyset \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-Z=\emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap Z=Z \end{cases}$$

Hence,  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $H(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap F'(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N})$  and  $(H, Z) = (F, Z)^r$ .

The operation  $\stackrel{*}{\theta_\varepsilon}$  does not have the idempotent property in  $S_E(U)$ .

$$6) (F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} \emptyset_Z = \emptyset_Z \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z) = (F, Z)^r.$$

*Proof:* Let  $\emptyset_Z = (S, Z)$ . Thus  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $S(\mathfrak{N}) = \emptyset$ . Let  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (S, Z) = (H, ZUZ)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-Z=\emptyset \\ S'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-Z=\emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap S'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap Z=Z \end{cases}$$

Hence,  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $H(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap S'(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap U = F'(\mathfrak{N})$  and  $(H, Z) = (F, Z)^r$ .

$$7) (F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} \emptyset_\emptyset = \emptyset_\emptyset \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z) = (F, Z)^r.$$

*Proof:* Let  $\emptyset_\emptyset = (K, \emptyset)$  and  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (K, \emptyset) = (Q, ZU\emptyset) = (Q, Z)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;

$$Q(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-\emptyset=Z \\ K'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in \emptyset-Z=\emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap K'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap \emptyset=\emptyset \end{cases}$$

Hence,  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $Q(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N})$  and  $(Q, Z) = (F, Z)^r$ .

$$8) (F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} U_Z = U_Z \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z) = \emptyset_Z.$$

*Proof:* Let  $U_Z = (T, Z)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $T(\mathfrak{N}) = U$ . Let  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (T, Z) = (H, ZUZ)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-Z=\emptyset \\ T'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-Z=\emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap T'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap Z=Z \end{cases}$$

Hence  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $H(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap T'(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap \emptyset = \emptyset$  and  $(H, Z) = \emptyset_Z$ .

$$9) (F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} U_E = U_E \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z) = \emptyset_E.$$

*Proof:* Let  $U_E = (S, E)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in E$ ;  $S(\mathfrak{N}) = U$ . Let  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (S, E) = (H, ZUE)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in ZUE = E$ ;

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-E=\emptyset \\ S'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in E-Z=E' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap S'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap E=Z \end{cases}$$

Here,  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cap E = Z$ ,  $F'(\mathfrak{N}) \cap S'(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap \emptyset = \emptyset$  and so,

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - E = \emptyset \\ \emptyset, & \mathfrak{N} \in E - Z = Z' \\ \emptyset, & \mathfrak{N} \in Z \cap E = Z \end{cases}$$

Thus,  $(H, Z) = \emptyset_E$ .

$$10) (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z)^r = (F, Z)^r \overset{*}{\theta_\varepsilon} (F, Z) = \emptyset_Z.$$

**Proof:** Let  $(F, Z)^r = (H, Z)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $H(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N})$ . Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, Z) = (T, Z \cup Z)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - Z = \emptyset \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - Z = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap Z = Z \end{cases}$$

Thus,  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $T(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap F(\mathfrak{N}) = \emptyset$  and so  $(T, Z) = \emptyset_Z$ .

$$11) [(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B)]^r = (F, Z) \cup_\varepsilon (G, B).$$

**Proof:** Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) = (H, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(H, Z \cup B)^r = (T, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F(\mathfrak{N}) \cup G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Hence,  $(T, Z \cup B) = (F, Z) \cup_\varepsilon (G, B)$ .

$$12) (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) = U_{Z \cup B} \Leftrightarrow (F, Z) = \emptyset_Z \text{ and } (G, B) = \emptyset_B.$$

**Proof:** Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) = (T, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Since  $(T, Z \cup B) = U_{Z \cup B}$ ,  $T(\mathfrak{N}) = U$  for  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ . Hence,  $\forall \mathfrak{N} \in Z - B$ ;  $F'(\mathfrak{N}) = U$ ,  $\forall \mathfrak{N} \in B - Z$ ;  $G'(\mathfrak{N}) = U$  and  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cap B$ ;  $F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}) = U$ . Thus,  $\forall \mathfrak{N} \in Z - B$ ;  $F(\mathfrak{N}) = \emptyset$ ,  $\forall \mathfrak{N} \in B - Z$ ;  $G(\mathfrak{N}) = \emptyset$ ,  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cap B$ ;  $F(\mathfrak{N}) = U$  and  $G(\mathfrak{N}) = U$ . Thus  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cap B$ ;  $F(\mathfrak{N}) = \emptyset$ ,  $G(\mathfrak{N}) = \emptyset$ . Thus,  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $F(\mathfrak{N}) = \emptyset$  and  $\forall \mathfrak{N} \in B$ ;  $G(\mathfrak{N}) = \emptyset$ . So,  $(F, Z) = \emptyset_Z$  and  $(G, B) = \emptyset_B$ .

$$13) \emptyset_Z \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B), \emptyset_B \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B), \emptyset_{Z \cup B} \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B), (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) \subseteq U_{Z \cup B}.$$

$$14) (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, Z) \subseteq (F, Z)^r \text{ and } (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, Z) \subseteq (G, Z)^r.$$

**Proof:** Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) = (H, Z \cup Z)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - Z = \emptyset \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - Z = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap Z = Z \end{cases}$$

Since  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $H(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}) \subseteq F'(\mathfrak{N})$ . Thus,  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, Z) \subseteq (F, Z)^r$ . Similarly,  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ;  $H(\mathfrak{N}) = F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}) \subseteq G'(\mathfrak{N})$ . Thus,  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, Z) \subseteq (G, Z)^r$ .

$$15) \text{ If } (F, Z) \subseteq (G, B), \text{ then } (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) = (G, B)^r \text{ and if } (F, Z) \subseteq (G, Z), \text{ then } (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, Z) = (G, Z)^r.$$

**Proof:** Let  $(F, Z) \subseteq (G, B)$ . So  $Z \subseteq B$  and  $\forall \mathfrak{N} \in Z, F(\mathfrak{N}) \subseteq G(\mathfrak{N})$ . Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) = (H, Z \cup B = B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$H(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B = \emptyset \\ G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F(\mathfrak{N}) \cap G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B = Z \end{cases}$$

Since  $\forall \mathfrak{N} \in Z, F(\mathfrak{N}) \subseteq G(\mathfrak{N})$ , thus  $G(\mathfrak{N}) \subseteq F(\mathfrak{N})$ . Hence,  $\forall \mathfrak{N} \in Z; F(\mathfrak{N}) \cap G(\mathfrak{N}) = G(\mathfrak{N})$ . So,  $\forall \mathfrak{N} \in B; H(\mathfrak{N}) = G(\mathfrak{N})$ . Thus,  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) = (G, B)^r$ . Similarly, if  $(F, Z) \subseteq (G, Z)$  then  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (G, Z) = (G, Z)^r$  be shown.

16) If  $(F, Z) \subseteq (G, Z)$ , then  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B) \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B)$ .

**Proof:** Let  $(F, Z) \subseteq (G, Z)$ . Thus,  $\forall \mathfrak{N} \in Z, F(\mathfrak{N}) \subseteq G(\mathfrak{N})$  and so  $\forall \mathfrak{N} \in Z, G(\mathfrak{N}) \subseteq F(\mathfrak{N})$ . Let  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B) = (W, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ,

$$W(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ H(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ G(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B) = (L, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ,

$$L(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ H(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Thus, if  $\forall \mathfrak{N} \in Z - B; W(\mathfrak{N}) = G(\mathfrak{N}) \subseteq F(\mathfrak{N}) = L(\mathfrak{N})$ , if  $\forall \mathfrak{N} \in B - Z; W(\mathfrak{N}) = H(\mathfrak{N}) \subseteq H(\mathfrak{N}) = L(\mathfrak{N})$  and if  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cap B; W(\mathfrak{N}) = G(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N}) \subseteq F(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N}) = L(\mathfrak{N})$ . Hence,  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B) \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B)$ .

17) If  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B) \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B)$ , then  $(F, Z) \subseteq (G, Z)$  needs not have to be true. That is, the converse of Theorem 3.3. (16) is not true.

**Proof:** Let us give an example to show that the converse of Theorem 3.3 (16) is not true. Let  $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$  be the parameter set,  $Z = \{e_1, e_3\}$  and  $B = \{e_1, e_3, e_5\}$  be two subsets of  $E$ ,  $U = \{h_1, h_2, h_3, h_4, h_5\}$  be the universal set.

Let  $(F, Z) = \{(e_1, \{h_2, h_5\}), (e_3, \{h_1, h_2, h_5\})\}$ ,  $(G, Z) = \{(e_1, \{h_2\}), (e_3, \{h_1, h_2\})\}$ ,  $(H, B) = \{(e_1, U), (e_3, U), (e_5, \{h_2, h_5\})\}$  be soft sets over  $U$ . Let  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B) = (L, Z \cup B)$ , then  $(L, Z \cup B) = \{(e_1, \emptyset), (e_3, \emptyset), (e_5, \{h_1, h_5\})\}$  and let  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B) = (K, Z \cup B)$ , then  $(K, Z \cup B) = \{(e_1, \emptyset), (e_3, \emptyset), (e_5, \{h_1, h_5\})\}$ . Hence,  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B) \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (H, B)$  but  $(F, Z)$  is not a subset of  $(G, Z)$ .

18) If  $(F, Z) \subseteq (G, Z)$  and  $(K, B) \subseteq (L, B)$ , then  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (L, B) \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (K, B)$ .

**Proof:** Let  $(F, Z) \subseteq (G, Z)$  and  $(K, B) \subseteq (L, B)$ . Hence,  $\forall \mathfrak{N} \in Z, F(\mathfrak{N}) \subseteq G(\mathfrak{N})$  and so  $G(\mathfrak{N}) \subseteq F(\mathfrak{N})$  and  $\forall \mathfrak{N} \in B, K(\mathfrak{N}) \subseteq L(\mathfrak{N})$  and thus  $L(\mathfrak{N}) \subseteq K(\mathfrak{N})$ . Let  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (L, B) = (W, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ,

$$W(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ L(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ G(\mathfrak{N}) \cap L(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (K, B) = (S, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ,

$$S(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ K(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F(\mathfrak{N}) \cap K(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Thus, if  $\forall \mathfrak{N} \in Z - B; W(\mathfrak{N}) = G(\mathfrak{N}) \subseteq F(\mathfrak{N}) = S(\mathfrak{N})$ ; if  $\forall \mathfrak{N} \in B - Z; W(\mathfrak{N}) = L(\mathfrak{N}) \subseteq K(\mathfrak{N}) = S(\mathfrak{N})$  and if  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cap B; W(\mathfrak{N}) = G(\mathfrak{N}) \cap L(\mathfrak{N}) \subseteq F(\mathfrak{N}) \cap K(\mathfrak{N}) = S(\mathfrak{N})$ . Thus,  $(G, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (L, B) \subseteq (F, Z) \overset{*}{\theta_\varepsilon} (K, B)$ .

**Theorem 3.4.**

The complementary extended theta operation has the following distributions over other soft set operations:

**Theorem 3.4.1.**

The complementary extended theta operation has the following distributions over restricted soft set operations:

i) LHS Distributions of the Complementary Extended Theta Operation on Restricted Soft Set Operations:

$$1) (F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* [(G, B) \cap_R (H, \mathcal{S})] = [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (G, B)] \cup_R [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S})].$$

**Proof:** Consider first the LHS. Let  $(G, B) \cap_R (H, \mathcal{S}) = (M, B \cap \mathcal{S})$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in B \cap \mathcal{S}$ ;  $M(\mathfrak{X}) = G(\mathfrak{X}) \cap H(\mathfrak{X})$ . Let  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (M, B \cap \mathcal{S}) = (N, Z \cup (B \cap \mathcal{S}))$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup (B \cap \mathcal{S})$ ;

$$N(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - (B \cap \mathcal{S}) \\ M'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B \cap \mathcal{S}) - Z \\ F'(\mathfrak{X}) \cap M'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap (B \cap \mathcal{S}) \end{cases}$$

Thus,

$$N(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - (B \cap \mathcal{S}) = Z - (B \cap \mathcal{S}) \\ G'(\mathfrak{X}) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B \cap \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ F'(\mathfrak{X}) \cap (G'(\mathfrak{X}) \cup H'(\mathfrak{X})) & \mathfrak{X} \in Z \cap (B \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Now lets handle the RHS i.e.  $[(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (G, B)] \cup_R [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S})]$ . Let  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (G, B) = (V, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup B$ ;

$$V(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - B \\ G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in B - Z \\ F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap B \end{cases}$$

Assume that  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S}) = (W, Z \cup \mathcal{S})$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup \mathcal{S}$ ;

$$W(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - \mathcal{S} \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in \mathcal{S} - Z \\ F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Let  $(V, Z \cup B) \cup_R (W, Z \cup \mathcal{S}) = (T, (Z \cup B) \cap (Z \cup \mathcal{S}))$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup (B \cap \mathcal{S})$ ;  $T(\mathfrak{X}) = V(\mathfrak{X}) \cup W(\mathfrak{X})$ . Hence;

$$T(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}) \cup F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z - B) \cap (Z - \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z - B) \cap (\mathcal{S} - Z) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cup (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})) & \mathfrak{X} \in (Z - B) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S} \\ G'(\mathfrak{X}) \cup F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B - Z) \cap (Z - \mathcal{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{X}) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B - Z) \cap (\mathcal{S} - Z) = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ G'(\mathfrak{X}) \cup (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in (B - Z) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cup F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cap B) \cap (Z - \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cap B) \cap (\mathcal{S} - Z) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cup (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z - B) \cap (Z - \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) & \mathfrak{X} \in (Z - B) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S} \\ G'(\mathfrak{X}) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B - Z) \cap (\mathcal{S} - Z) = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ F'(\mathfrak{X}) & \mathfrak{X} \in (Z \cap B) \cap (Z - \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cup (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Hence,  $N=T$ .

2) If  $Z' \cap B \cap S = Z \cap B \cap S = \emptyset$ , then  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* [(G, B) \cup_R (H, S)] = [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (G, B)] \cup_R [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, S)]$ .

3) If  $Z' \cap B \cap S = Z \cap B \cap S = \emptyset$ , then  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* [(G, B) * _R (H, S)] = [(F, Z)_{\gamma_\varepsilon}^* (G, B)] \cup_R [(F, Z)_{\gamma_\varepsilon}^* (H, S)]$ .

4) If  $Z' \cap B \cap S = \emptyset$ , then  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* [(G, B) \theta_R (H, S)] = [(F, Z)_{\gamma_\varepsilon}^* (G, B)] \cup_R [(F, Z)_{\gamma_\varepsilon}^* (H, S)]$ .

ii) RHS Distribution of Complementary Extended Theta Operation on Restricted Soft Set Operations

1) If  $(Z \Delta B) \cap S = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \cup_R (G, B)]_{\theta_\varepsilon}^* (H, S) = [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, S)] \cap_R [(G, B)_{\theta_\varepsilon}^* (H, S)]$ .

**Proof:** Consider first LHS. Let  $(F, Z) \cup_R (G, B) = (M, Z \cap B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cap B$ ;  $M(\mathfrak{N}) = F(\mathfrak{N}) \cup G(\mathfrak{N})$ . Let  $(M, Z \cap B)_{\theta_\varepsilon}^* (H, S) = (N, (Z \cap B) \cup S)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cup S$ ;

$$N(\mathfrak{N}) = \begin{cases} M'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - S \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in S - (Z \cap B) \\ M'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap (B \cap S) \end{cases}$$

Thus,

$$N(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - S = Z \cap B \cap S' \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in S - (Z \cap B) = S - (Z \cap B) \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap (B \cap S) = Z \cap B \cap S \end{cases}$$

Now consider RHS. i.e.  $[(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, S)] \cap_R [(G, B)_{\theta_\varepsilon}^* (H, S)]$ . Let  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, S) = (V, Z \cup S)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup S$ ;

$$V(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - S \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in S - Z \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in Z \cap S \end{cases}$$

Now, let  $(G, B)_{\theta_\varepsilon}^* (H, S) = (W, B \cup S)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in B \cup S$ ;

$$W(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - S \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in S - B \\ (G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in B \cap S \end{cases}$$

Let  $(V, Z \cup S) \cap_R (W, B \cup S) = (T, (Z \cup S) \cap (B \cup S))$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in (Z \cup S) \cap (B \cup S)$ ;  $T(\mathfrak{N}) = V(\mathfrak{N}) \cap W(\mathfrak{N})$ . Thus,

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - S) \cap (B - S) = Z \cap B \cap S' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - S) \cap (S - B) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap (G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z - S) \cap (B \cap S) = \emptyset \\ H'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (S - Z) \cap (B - S) = \emptyset \\ H'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (S - Z) \cap (S - B) = Z' \cap B' \cap S \\ H'(\mathfrak{N}) \cap (G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (S - Z) \cap (B \cap S) = Z' \cap B \cap S \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap S) \cap (B - S) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap S) \cap (S - B) = Z \cap B' \cap S \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})) \cap (G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap S) = Z \cap B \cap S \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - S) \cap (B - S) = Z \cap B \cap S' \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (S - Z) \cap (S - B) = Z' \cap B' \cap S \\ G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (S - Z) \cap (B \cap S) = Z' \cap B \cap S \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap S) \cap (S - B) = Z \cap B' \cap S \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})) \cap (G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap S) = Z \cap B \cap S \end{cases}$$

Here, when considering  $Z - (B \cap S)$  in the function  $N$ , since  $Z - (B \cap S) = Z - (B \cap S)'$ , then if an element is in the complement of  $(B \cap S)$ , it is either in  $B - S$ , in  $S - B$ , or in  $(B \cup S)'$ . Thus, if  $\mathfrak{N} \in Z - (B \cap S)$ , then  $\mathfrak{N} \in Z \cap B \cap S'$  or

$\aleph \in Z \cap B' \cap \zeta$  or  $\aleph \in Z \cap B' \cap \zeta'$ . Hence,  $N=T$  is satisfied under the condition  $Z' \cap B \cap \zeta = Z \cap B' \cap \zeta = \emptyset$ . The condition  $Z' \cap B \cap \zeta = Z \cap B' \cap \zeta = \emptyset$  implies that  $(Z \Delta B) \cap \zeta = \emptyset$  is obvious.

$$2) [(F, Z) \cap_R (G, B)] \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta) = [(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta)] \cup_R [(G, B) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta)].$$

$$3) \text{ If } Z \cap B \cap \zeta = Z \cap B \cap \zeta' = \emptyset, \text{ then } (F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta) = [(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta)] \cup_R [(G, B) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta)].$$

$$4) \text{ If } Z \cap B \cap \zeta' = Z \cap B \cap \zeta = \emptyset, \text{ then } (F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta) = [(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta)] \cup_R [(G, B) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta)].$$

**Theorem 3.4.2.**

The following distributions of the complementary extended theta operation over extended soft set operations hold:

i) LHS Distributions of the Complementary Extended Theta Operation over Extended Soft Set Operations

$$1) \text{ If } Z' \cap B \cap \zeta = Z \cap B \cap \zeta = \emptyset, \text{ then } (F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon [(G, B) \cap_\varepsilon (H, \zeta)] = [(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (G, B)] \cap_\varepsilon [(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta)].$$

**Proof:** Consider first LHS. Let  $(G, B) \cap_\varepsilon (H, \zeta) = (M, BU\zeta)$ , where  $\forall \aleph \in BU\zeta$ ;

$$M(\aleph) = \begin{cases} G(\aleph), & \aleph \in B - \zeta \\ H(\aleph), & \aleph \in \zeta - B \\ G(\aleph) \cap H(\aleph), & \aleph \in B \cap \zeta \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (M, BU\zeta) = (N, ZU(BU\zeta))$ , where  $\forall \aleph \in ZU(BU\zeta)$ ;

$$N(\aleph) = \begin{cases} F'(\aleph), & \aleph \in Z - (BU\zeta) \\ M'(\aleph), & \aleph \in (BU\zeta) - Z \\ F'(\aleph) \cap M'(\aleph), & \aleph \in Z \cap (BU\zeta) \end{cases}$$

Thus,

$$N(\aleph) = \begin{cases} F'(\aleph), & \aleph \in Z - (BU\zeta) = Z \cap B' \cap \zeta' \\ G'(\aleph), & \aleph \in (B - \zeta) - Z = Z' \cap B \cap \zeta' \\ H'(\aleph), & \aleph \in (\zeta - B) - Z = Z' \cap B' \cap \zeta \\ G'(\aleph) \cup H'(\aleph), & \aleph \in (B \cap \zeta) - Z = Z' \cap B \cap \zeta \\ F'(\aleph) \cap G'(\aleph), & \aleph \in Z \cap (B - \zeta) = Z \cap B \cap \zeta' \\ F'(\aleph) \cap H'(\aleph), & \aleph \in Z \cap (\zeta - B) = Z \cap B' \cap \zeta \\ F'(\aleph) \cap (G'(\aleph) \cup H'(\aleph)), & \aleph \in Z \cap (B \cap \zeta) = Z \cap B \cap \zeta \end{cases}$$

Now consider the RHS, i.e.  $[(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (G, B)] \cap_\varepsilon [(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta)]$ . Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (G, B) = (V, ZUB)$ , where  $\forall \aleph \in ZUB$ ;

$$V(\aleph) = \begin{cases} F'(\aleph), & \aleph \in Z - B \\ G'(\aleph), & \aleph \in B - Z \\ F'(\aleph) \cap G'(\aleph), & \aleph \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \zeta) = (W, ZU\zeta)$ , where  $\forall \aleph \in ZU\zeta$ ;

$$W(\aleph) = \begin{cases} F'(\aleph), & \aleph \in Z - \zeta \\ H'(\aleph), & \aleph \in \zeta - Z \\ F'(\aleph) \cap H'(\aleph), & \aleph \in Z \cap \zeta \end{cases}$$

Let  $(V, ZUB) \cap_\varepsilon (W, ZU\zeta) = (T, (ZUB) \cup \zeta)$ , where  $\forall \aleph \in ZUB \cup \zeta$ ;

$$T(\aleph) = \begin{cases} V(\aleph), & \aleph \in (ZUB) - (ZU\zeta) \\ W(\aleph), & \aleph \in (ZU\zeta) - (ZUB) \\ V(\aleph) \cap W(\aleph), & \aleph \in (ZUB) \cap (ZU\zeta) \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) - (Z \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) - (Z \cup \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - (Z \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - \mathfrak{S}) - (Z \cup B) = \emptyset \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (\mathfrak{S} - Z) - (Z \cup B) = Z' \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap \mathfrak{S}) - (Z \cup B) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z - \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (\mathfrak{S} - Z) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cap (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ G'(\mathfrak{N}) \cap F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (Z - \mathfrak{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (\mathfrak{S} - Z) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ G'(\mathfrak{N}) \cap (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cap F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z - \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (\mathfrak{S} - Z) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cap (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) - (Z \cup \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (\mathfrak{S} - Z) - (Z \cup B) = Z' \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z - \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (\mathfrak{S} - Z) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z - \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cap (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \end{cases}$$

It is seen that  $N=T$  is satisfied under the condition  $Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' = Z \cap B \cap \mathfrak{S} = \emptyset$ .

- 2)  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \cup_\varepsilon (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B)] \cap_\varepsilon [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})]$ .
- 3) If  $(Z \Delta B) \cap \mathfrak{S} = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} [(G, B) *_\varepsilon (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} (G, B)] \cap_\varepsilon [(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})]$
- 4) If  $(Z \Delta B) \cap \mathfrak{S} = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \theta_\varepsilon (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} (G, B)] \cup_\varepsilon [(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})]$

## ii) RHS Distributions of Complementary Extended Theta Operation over Extended Soft Set Operations

$$1) [(F, Z) \cup_\varepsilon (G, B)] \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S}) = [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})] \cap_\varepsilon [(G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})].$$

**Proof:** Consider first the LHS. Let  $(F, Z) \cup_\varepsilon (G, B) = (M, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$M(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F(\mathfrak{N}) \cup G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(M, Z \cup B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S}) = (N, (Z \cup B) \cup \mathfrak{S})$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B \cup \mathfrak{S}$ ;

$$N(\mathfrak{N}) = \begin{cases} M'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup B) - \mathfrak{S} \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in \mathfrak{S} - (Z \cup B) \\ M'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup B) \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Thus,

$$N(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z-B)-\mathfrak{S} = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B-Z)-\mathfrak{S} = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cap B)-\mathfrak{S} = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in \mathfrak{S} - (Z \cup B) = Z' \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z-B) \cap \mathfrak{S} = Z \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B-Z) \cap \mathfrak{S} = Z' \cap B \cap \mathfrak{S} \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cap B) \cap \mathfrak{S} = Z \cap B \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Now consider the RHS, i.e.  $[(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S})] \cap_\varepsilon [(G, B) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S})]$ . Let  $(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S}) = (V, Z \cup \mathfrak{S})$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup \mathfrak{S}$  ;

$$V(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z - \mathfrak{S} \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in \mathfrak{S} - Z \\ F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in Z \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Let  $(G, B) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S}) = (W, B \cup \mathfrak{S})$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in B \cup \mathfrak{S}$ ;

$$W(\mathfrak{X}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in B - \mathfrak{S} \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in \mathfrak{S} - B \\ G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in B \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Let  $(V, Z \cup \mathfrak{S}) \cap_\varepsilon (W, B \cup \mathfrak{S}) = (T, Z \cup B \cup \mathfrak{S})$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup B \cup \mathfrak{S}$ ;

$$T(\mathfrak{X}) = \begin{cases} V(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cup \mathfrak{S}) - (B \cup \mathfrak{S}) \\ W(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B \cup \mathfrak{S}) - (Z \cup \mathfrak{S}) \\ V(\mathfrak{X}) \cap W(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cup \mathfrak{S}) \cap (B \cup \mathfrak{S}) \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z - \mathfrak{S}) - (B \cup \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (\mathfrak{S} - Z) - (B \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cap \mathfrak{S}) - (B \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B - \mathfrak{S}) - (Z \cup \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (\mathfrak{S} - B) - (Z \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B \cap \mathfrak{S}) - (Z \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z - \mathfrak{S}) \cap (B - \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z - \mathfrak{S}) \cap (\mathfrak{S} - B) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cap (G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in (Z - \mathfrak{S}) \cap (B \cap \mathfrak{S}) = \emptyset \\ H'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (\mathfrak{S} - Z) \cap (B - \mathfrak{S}) = \emptyset \\ H'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (\mathfrak{S} - Z) \cap (\mathfrak{S} - B) = Z' \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ H'(\mathfrak{X}) \cap (G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in (\mathfrak{S} - Z) \cap (B \cap \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cap \mathfrak{S}) \cap (B - \mathfrak{S}) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cap \mathfrak{S}) \cap (\mathfrak{S} - B) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})) \cap (G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in (Z \cap \mathfrak{S}) \cap (B \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z - \mathfrak{S}) - (B \cup \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (B - \mathfrak{S}) - (Z \cup \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z - \mathfrak{S}) \cap (B - \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (\mathfrak{S} - Z) \cap (\mathfrak{S} - B) = Z' \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (\mathfrak{S} - Z) \cap (B \cap \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{X} \in (Z \cap \mathfrak{S}) \cap (\mathfrak{S} - B) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})) \cap (G'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{X} \in (Z \cap \mathfrak{S}) \cap (B \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Hence,  $N=T$ .

2) If  $Z \cap B \cap \mathfrak{S}' = Z \cap B \cap \mathfrak{S} = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \cap_\varepsilon (G, B)] \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S}) = [(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S})] \cap_\varepsilon [(G, B) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S})]$ .

3) If  $(Z \cap B) \cap \mathfrak{S} = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \theta_\varepsilon (G, B)] \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S}) = [(F, Z) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S})] \cup_\varepsilon [(G, B) \overset{*}{\theta}_\varepsilon (H, \mathfrak{S})]$ .



4) If  $(Z\Delta B) \cap \mathcal{S} = Z \cap B \cap \mathcal{S}' = \emptyset$ , then  $[(F, Z) *_{\theta_\varepsilon} (G, B)]_{\theta_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S}) = [(F, Z) *_{\setminus_\varepsilon} (G, B)]_{\setminus_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S}) \cap_\varepsilon [(F, Z) *_{\setminus_\varepsilon} (G, B)]_{\setminus_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S})$ .

**Theorem 3.4.3.**

The following distributions of the complementary extended theta operation over complementary extended operations hold:

i) LHS Distributions of Complementary Extended Theta Operations over Complementary Extended Soft Set Operations

1) If  $Z \cap (B\Delta\mathcal{S}) = \emptyset$ , then  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* [(G, B)_{\cap_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S})] = [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (G, B)]_{\cup_\varepsilon}^* [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S})]$ .

**Proof:** Consider first LHS. Let  $(G, B)_{\cap_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S}) = (M, Bu\mathcal{S})$ , where  $\forall \mathcal{N} \in Bu\mathcal{S}$ ;

$$M(\mathcal{N}) = \begin{cases} G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B - \mathcal{S} \\ H'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in \mathcal{S} - B \\ G(\mathcal{N}) \cap H(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Let  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (M, Bu\mathcal{S}) = (N, ZU(Bu\mathcal{S}))$ , where  $\forall \mathcal{N} \in ZU(Bu\mathcal{S})$ ;

$$N(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - (Bu\mathcal{S}) \\ M'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (Bu\mathcal{S}) - Z \\ F'(\mathcal{N}) \cap M'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap (Bu\mathcal{S}) \end{cases}$$

Thus,

$$N(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - (Bu\mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ G(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (B - \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S}' \\ H(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (\mathcal{S} - B) - Z = A' \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ G'(\mathcal{N}) \cup H'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (B \cap \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathcal{N}) \cap G(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap (B - \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathcal{N}) \cap H(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap (\mathcal{S} - B) = Z \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathcal{N}) \cap (G'(\mathcal{N}) \cup H'(\mathcal{N})), & \mathcal{N} \in Z \cap (B \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \end{cases}$$

Now consider the RHS, i.e.  $[(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (G, B)]_{\cup_\varepsilon}^* [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S})]$ . Let  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (G, B) = (V, ZUB)$ , where  $\forall \mathcal{N} \in ZUB$ ;

$$V(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - B \\ G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B - Z \\ F'(\mathcal{N}) \cap G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \mathcal{S}) = (W, ZU\mathcal{S})$ , where  $\forall \mathcal{N} \in ZU\mathcal{S}$ ;

$$W(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - \mathcal{S} \\ H'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in \mathcal{S} - Z \\ F'(\mathcal{N}) \cap H'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Let  $(V, ZUB)_{\cup_\varepsilon}^* (W, ZU\mathcal{S}) = (T, (ZUB) \cup \mathcal{S})$ , where  $\forall \mathcal{N} \in (ZUB) \cup \mathcal{S}$ ;

$$T(\mathcal{N}) = \begin{cases} V'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (ZUB) - (ZU\mathcal{S}) \\ W'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (ZU\mathcal{S}) - (ZUB) \\ V(\mathcal{N}) \cup W(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (ZUB) \cap (ZU\mathcal{S}) \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) - (Z \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) - (Z \cup \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F(\mathfrak{N}) \cup G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - (Z \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - \mathfrak{S}) - (Z \cup B) = \emptyset \\ H(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (\mathfrak{S} - Z) - (Z \cup B) = Z' \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ F(\mathfrak{N}) \cup H(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap \mathfrak{S}) - (Z \cup B) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cup F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z - \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{N}) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (\mathfrak{S} - Z) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cup (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ G'(\mathfrak{N}) \cup F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (Z - \mathfrak{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{N}) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (\mathfrak{S} - Z) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S} \\ G'(\mathfrak{N}) \cup (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cup F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z - \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (\mathfrak{S} - Z) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cup (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Hence,

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) - (Z \cup \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ H(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (\mathfrak{S} - Z) - (Z \cup B) = Z' \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z - \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S} \\ G'(\mathfrak{N}) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (\mathfrak{S} - Z) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S} \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z - \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cup (F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

$N=T$  is satisfied under the condition  $Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' = Z \cap B' \cap \mathfrak{S} = \emptyset$ . It is obvious that the condition  $Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' = Z \cap B' \cap \mathfrak{S} = \emptyset$  is equivalent to  $(Z \Delta B) \cap \mathfrak{S} = \emptyset$ .

2) If  $Z \cap (B \Delta \mathfrak{S}) = \emptyset$ , then  $(F, Z)_{\theta_\epsilon}^* [(G, B)_{\cup_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z)_{\theta_\epsilon}^* (G, B)]_{\cap_\epsilon}^* [(F, Z)_{\theta_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S})]$ .

3) If  $Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' = \emptyset$ , then  $(F, Z)_{\theta_\epsilon}^* [(G, B)_{\ast_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z)_{\gamma_\epsilon}^* (G, B)]_{\cap_\epsilon}^* [(F, Z)_{\gamma_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S})]$ .

4) If  $Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' = Z \cap B \cap \mathfrak{S} = \emptyset$ , then  $(F, Z)_{\theta_\epsilon}^* [(G, B)_{\theta_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z)_{\gamma_\epsilon}^* (G, B)]_{\cap_\epsilon}^* [(F, Z)_{\gamma_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S})]$ .

ii) RHS Distributions of Complementary Extended Theta Operation over Complementary Extended Operations

1) If  $Z \cap (B \Delta \mathfrak{S}) = \emptyset$  then  $[(F, Z)_{\cup_\epsilon}^* (G, B)]_{\theta_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S}) = [(F, Z)_{\theta_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S})]_{\cap_\epsilon}^* [(G, B)_{\theta_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S})]$ .

**Proof:** Consider first LHS. Let  $(F, Z)_{\cup_\epsilon}^* (G, B) = (M, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$M(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z-B \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B-Z \\ F(\mathfrak{N}) \cup G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(M, Z \cup B)_{\theta_\epsilon}^* (H, \mathfrak{S}) = (N, (Z \cup B) \cup \mathfrak{S})$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B \cup \mathfrak{S}$ ;

$$N(\mathfrak{N}) = \begin{cases} M'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup B) - \mathfrak{S} \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in \mathfrak{S} - (Z \cup B) \\ M'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup B) \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Thus,

$$N(x) = \begin{cases} F(x), & x \in (Z-B) - \zeta = Z \cap B' \cap \zeta' \\ G(x), & x \in (B-Z) - \zeta = Z' \cap B \cap \zeta' \\ F(x) \cap G(x), & x \in (Z \cap B) - \zeta = Z \cap B \cap \zeta' \\ H(x), & x \in \zeta - (Z \cup B) = Z' \cap B' \cap \zeta \\ F(x) \cap H(x), & x \in (Z-B) \cap \zeta = Z \cap B' \cap \zeta \\ G(x) \cap H(x), & x \in (B-Z) \cap \zeta = Z' \cap B \cap \zeta \\ (F(x) \cap G(x)) \cap H(x), & x \in (Z \cap B) \cap \zeta = Z \cap B \cap \zeta \end{cases}$$

Now consider the RHS, i.e.  $[(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \zeta)]_{\cap_\varepsilon}^* [(G, B)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \zeta)]$ . Let  $(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \zeta) = (V, Z \cup \zeta)$ , where  $\forall x \in Z \cup \zeta$ ;

$$V(x) = \begin{cases} F(x), & x \in Z - \zeta \\ H(x), & x \in \zeta - Z \\ (F(x) \cap H(x)), & x \in Z \cap \zeta \end{cases}$$

Let  $(G, B)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \zeta) = (W, B \cup \zeta)$ , where  $\forall x \in B \cup \zeta$ ;

$$W(x) = \begin{cases} G(x), & x \in B - \zeta \\ H(x), & x \in \zeta - B \\ (G(x) \cap H(x)), & x \in B \cap \zeta \end{cases}$$

Let  $(V, Z \cup \zeta)_{\cap_\varepsilon}^* (W, B \cup \zeta) = (T, Z \cup B \cup \zeta)$ , where  $\forall x \in Z \cup B \cup \zeta$ ;

$$T(x) = \begin{cases} V(x), & x \in (Z \cup \zeta) - (B \cup \zeta) \\ W(x), & x \in (B \cup \zeta) - (Z \cup \zeta) \\ (V(x) \cap W(x)), & x \in (Z \cup \zeta) \cap (B \cup \zeta) \end{cases}$$

Thus,

$$T(x) = \begin{cases} F(x), & x \in (Z - \zeta) - (B \cup \zeta) = Z \cap B' \cap \zeta' \\ H(x), & x \in (\zeta - Z) - (B \cup \zeta) = \emptyset \\ F(x) \cup H(x), & x \in (Z \cap \zeta) - (B \cup \zeta) = \emptyset \\ G(x), & x \in (B - \zeta) - (Z \cup \zeta) = Z' \cap B \cap \zeta' \\ H(x), & x \in (\zeta - B) - (Z \cup \zeta) = \emptyset \\ G(x) \cup H(x), & x \in (B \cap \zeta) - (Z \cup \zeta) = \emptyset \\ F(x) \cap G(x), & x \in (Z - \zeta) \cap (B - \zeta) = Z \cap B \cap \zeta' \\ F(x) \cap H(x), & x \in (Z - \zeta) \cap (\zeta - B) = \emptyset \\ F(x) \cap (G(x) \cap H(x)), & x \in (Z - \zeta) \cap (B \cap \zeta) = \emptyset \\ H(x) \cap G(x), & x \in (\zeta - Z) \cap (B - \zeta) = \emptyset \\ H(x) \cap H(x), & x \in (\zeta - Z) \cap (\zeta - B) = Z' \cap B' \cap \zeta \\ H(x) \cap (G(x) \cap H(x)), & x \in (\zeta - Z) \cap (B \cap \zeta) = Z' \cap B \cap \zeta' \\ (F(x) \cap H(x)) \cap G(x), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (B - \zeta) = \emptyset \\ (F(x) \cap H(x)) \cap H(x), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (\zeta - B) = Z \cap B' \cap \zeta \\ (F(x) \cap H(x)) \cap (G(x) \cap H(x)), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (B \cap \zeta) = Z \cap B \cap \zeta \end{cases}$$

Thus,

$$T(x) = \begin{cases} F(x), & x \in (Z - \zeta) - (B \cup \zeta) = Z \cap B' \cap \zeta' \\ G(x), & x \in (B - \zeta) - (Z \cup \zeta) = Z' \cap B \cap \zeta' \\ F(x) \cap G(x), & x \in (Z - \zeta) \cap (B - \zeta) = Z \cap B \cap \zeta' \\ H(x), & x \in (\zeta - Z) \cap (\zeta - B) = Z' \cap B' \cap \zeta \\ G(x) \cap H(x), & x \in (\zeta - Z) \cap (B \cap \zeta) = Z' \cap B \cap \zeta' \\ F(x) \cap H(x), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (\zeta - B) = Z \cap B' \cap \zeta \\ (F(x) \cap H(x)) \cap (G(x) \cap H(x)), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (B \cap \zeta) = Z \cap B \cap \zeta \end{cases}$$

It is seen that  $N=T$  under the condition  $Z' \cap B \cap \zeta = Z \cap B' \cap \zeta = \emptyset$ . It is obvious that the condition  $Z' \cap B \cap \zeta = Z \cap B' \cap \zeta = \emptyset$  is equivalent to the condition  $(Z \Delta B) \cap \zeta = \emptyset$ .

2) If  $(Z \Delta B) \cap \zeta = \emptyset$ , then  $[(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (G, B)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \zeta)]_{\cap_\varepsilon}^* [(F, Z)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \zeta)]_{\cup_\varepsilon}^* [(G, B)_{\theta_\varepsilon}^* (H, \zeta)]$ .

3) If  $Z \cap B \cap \mathcal{S} = Z \cap B \cap \mathcal{S}' = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S}) = [(F, Z) \underset{\varepsilon}{\setminus} (H, \mathcal{S})] \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{\varepsilon}{\setminus} (H, \mathcal{S})]$ .

4) If  $Z \cap B \cap \mathcal{S}' = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S}) = [(F, Z) \underset{\varepsilon}{\setminus} (H, \mathcal{S})] \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{\varepsilon}{\setminus} (H, \mathcal{S})]$ .

**Theorem 3.4.4.**

The following distributions of the complementary extended theta operation over soft binary piecewise operations hold:

i) LHS Distributions of the Complementary Extended Theta Operation on Soft Binary Pievewise Operations

1) If  $Z \cap B \cap \mathcal{S}' = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{\sim}{\cap} (H, \mathcal{S})] = [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\sim}{\cup} [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S})]$ .

**Proof:** Consider first the LHS. Let  $(G, B) \underset{\sim}{\cap} (H, \mathcal{S}) = (M, B)$ . Hence  $\forall \mathcal{N} \in B$ ;

$$M(\mathcal{N}) = \begin{cases} G(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B - \mathcal{S} \\ G(\mathcal{N}) \cap H(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (M, B) = (N, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathcal{N} \in Z \cup B$ ;

$$N(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - B \\ M'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B - Z \\ F'(\mathcal{N}) \cap M'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Thus,

$$N(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - B \\ G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (B - \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S}' \\ G'(\mathcal{N}) \cup H'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (B \cap \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ F'(\mathcal{N}) \cap G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap (B - \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathcal{N}) \cap (G'(\mathcal{N}) \cup H'(\mathcal{N})), & \mathcal{N} \in Z \cap (B \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Now consider the RHS, i.e.  $[(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\sim}{\cup} [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S})]$ . Let  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B) = (V, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathcal{N} \in Z \cup B$ ;

$$V(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - B \\ G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in B - Z \\ F'(\mathcal{N}) \cap G'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathcal{S}) = (W, Z \cup \mathcal{S})$ , where  $\forall \mathcal{N} \in Z \cup \mathcal{S}$ ;

$$W(\mathcal{N}) = \begin{cases} F'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z - \mathcal{S} \\ H'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in \mathcal{S} - Z \\ F'(\mathcal{N}) \cap H'(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in Z \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Let  $(V, Z \cup B) \underset{\sim}{\cup} (W, Z \cup \mathcal{S}) = (T, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathcal{N} \in Z \cup B$ ;

$$T(\mathcal{N}) = \begin{cases} V(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (Z \cup B) - (Z \cup \mathcal{S}) \\ V(\mathcal{N}) \cup W(\mathcal{N}), & \mathcal{N} \in (Z \cup B) \cap (Z \cup \mathcal{S}) \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) - (Z \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) - (Z \cup \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - (Z \cup \mathfrak{S}) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cup F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z-\mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (\mathfrak{S}-Z) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{X}) \cup (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ G'(\mathfrak{X}) \cup F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (Z-\mathfrak{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{X}) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (\mathfrak{S}-Z) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ G'(\mathfrak{X}) \cup (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cup F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z-\mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (\mathfrak{S}-Z) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cup (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \end{cases}$$

Therefore,

$$T(\mathfrak{X}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) - (Z \cup \mathfrak{S}) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z-\mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ G'(\mathfrak{X}) \cup H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (B-Z) \cap (\mathfrak{S}-Z) = Z' \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z-\mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cup (F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathfrak{S}) = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \end{cases}$$

It is seen that  $N=T$  is satisfied under the condition  $Z \cap B \cap \mathfrak{S}' = \emptyset$ .

2) If  $Z \cap B' \cap \mathfrak{S} = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{\cup}{\sim} (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\cap}{\sim} [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})]$ .

3) If  $(Z \Delta \mathfrak{S}) \cap B = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{*}{\sim} (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\cup}{\sim} [(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})]$ .

4) If  $(Z \Delta B) \cap \mathfrak{S} = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{\sim}{\theta} (H, \mathfrak{S})] = [(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\cup}{\sim} [(F, Z) \underset{\gamma_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})]$ .

ii) RHS Distributions of the Complementary Extended Theta Operation over Soft Binary Piecewise Operations

1) If  $Z' \cap B \cap \mathfrak{S} = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\cup}{\sim} (G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S}) = [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})] \underset{\cap}{\sim} [(G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})]$ .

*Proof:* Consider first LHS. Let  $(F, Z) \underset{\cup}{\sim} (G, B) = (M, Z)$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z$ ,

$$M(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in Z-B \\ F(\mathfrak{X}) \cup G(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(M, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S}) = (N, Z \cup \mathfrak{S})$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup \mathfrak{S}$ ;

$$N(\mathfrak{X}) = \begin{cases} M'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in Z-\mathfrak{S} \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in \mathfrak{S}-Z \\ M'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in Z \cap \mathfrak{S} \end{cases}$$

Thus,

$$N(\mathfrak{X}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) - \mathfrak{S} = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - \mathfrak{S} = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \\ H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in \mathfrak{S}-Z \\ F'(\mathfrak{X}) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z-B) \cap \mathfrak{S} = Z \cap B' \cap \mathfrak{S}' \\ (F'(\mathfrak{X}) \cap G'(\mathfrak{X})) \cap H'(\mathfrak{X}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap \mathfrak{S} = Z \cap B \cap \mathfrak{S}' \end{cases}$$

Now consider the RHS, that is,  $[(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})] \underset{\cap}{\sim} [(G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S})]$ . Let  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \mathfrak{S}) = (V, Z \cup \mathfrak{S})$ , where  $\forall \mathfrak{X} \in Z \cup \mathfrak{S}$ ;

$$V(x) = \begin{cases} F'(x), & x \in Z-\zeta \\ H'(x), & x \in \zeta-Z \\ F'(x) \cap H'(x), & x \in Z \cap \zeta \end{cases}$$

Now let  $(G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \zeta) = (W, B \cup \zeta)$ , where  $\forall x \in B \cup \zeta$ ;

$$W(x) = \begin{cases} G'(x), & x \in B-\zeta \\ H'(x), & x \in \zeta-B \\ G'(x) \cap H'(x), & x \in B \cap \zeta \end{cases}$$

Let  $(V, Z \cup \zeta) \underset{\cap}{\sim} (W, B \cup \zeta) = (T, (Z \cup \zeta))$ , where  $\forall x \in Z \cup \zeta$ ;

$$T(x) = \begin{cases} V(x), & x \in (Z \cup \zeta) - (B \cup \zeta) \\ V(x) \cap W(x), & x \in (Z \cup \zeta) \cap (B \cup \zeta) \end{cases}$$

Thus,

$$T(x) = \begin{cases} F'(x), & x \in (Z-\zeta) - (B \cup \zeta) = Z \cap B' \cap \zeta' \\ H'(x), & x \in (\zeta-Z) - (B \cup \zeta) = \emptyset \\ F'(x) \cap H'(x), & x \in (Z \cap \zeta) - (B \cup \zeta) = \emptyset \\ F'(x) \cap G'(x), & x \in (Z-\zeta) \cap (B-\zeta) = Z \cap B \cap \zeta' \\ F'(x) \cap H'(x), & x \in (Z-\zeta) \cap (\zeta-B) = \emptyset \\ F'(x) \cap (G'(x) \cap H'(x)), & x \in (Z-\zeta) \cap (B \cap \zeta) = \emptyset \\ H'(x) \cap G'(x), & x \in (\zeta-Z) \cap (B-\zeta) = \emptyset \\ H'(x) \cap H'(x), & x \in (\zeta-Z) \cap (\zeta-B) = Z' \cap B' \cap \zeta \\ H'(x) \cap (G'(x) \cap H'(x)), & x \in (\zeta-Z) \cap (B \cap \zeta) = Z' \cap B \cap \zeta \\ (F'(x) \cap H'(x)) \cap G'(x), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (B-\zeta) = \emptyset \\ (F'(x) \cap H'(x)) \cap H'(x), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (\zeta-B) = Z \cap B' \cap \zeta \\ (F'(x) \cap H'(x)) \cap (G'(x) \cap H'(x)), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (B \cap \zeta) = Z \cap B \cap \zeta \end{cases}$$

Hence,

$$T(x) = \begin{cases} F'(x), & x \in (Z-\zeta) - (B \cup \zeta) = Z \cap B' \cap \zeta' \\ F'(x) \cap G'(x), & x \in (Z-\zeta) \cap (B-\zeta) = Z \cap B \cap \zeta' \\ H'(x), & x \in (\zeta-Z) \cap (\zeta-B) = Z' \cap B' \cap \zeta \\ G'(x) \cap H'(x), & x \in (\zeta-Z) \cap (B \cap \zeta) = Z' \cap B \cap \zeta \\ F'(x) \cap H'(x), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (\zeta-B) = Z \cap B' \cap \zeta \\ (F'(x) \cap H'(x)) \cap (G'(x) \cap H'(x)), & x \in (Z \cap \zeta) \cap (B \cap \zeta) = Z \cap B \cap \zeta \end{cases}$$

It is seen that  $N=T$  is satisfied under the condition  $Z' \cap B \cap \zeta = \emptyset$ .

2) If  $(Z \Delta B) \cap \zeta = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\cap}{\sim} (G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \zeta) = [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \zeta)] \underset{\cup}{\sim} [(G, B) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \zeta)]$ .

3) If  $Z \cap (B \Delta \zeta) = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \underset{\cap}{\sim} (G, B)] \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \zeta) = [(F, Z) \underset{\setminus_\varepsilon}{*} (H, \zeta)] \underset{\cup}{\sim} [(G, B) \underset{\setminus_\varepsilon}{*} (H, \zeta)]$ .

4) If  $(Z \Delta B) \cap \zeta = Z \cap B \cap \zeta' = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \underset{*}{\sim} (G, B)] \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \zeta) = [(F, Z) \underset{\setminus_\varepsilon}{*} (H, \zeta)] \underset{\cap}{\sim} [(G, B) \underset{\setminus_\varepsilon}{*} (H, \zeta)]$ .

### Theorem 3.4.5.

The following distributions of the complementary extended theta operation over the complementary soft binary piecewise operations exist:

i) LHS Distribution of the Complementary Extended Theta Operation on Complementary Soft Binary Piecewise Operations

1) If  $Z \cap B \cap \zeta' = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} [(G, B) \underset{\cap}{\sim} (H, \zeta)] = [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (G, B)] \underset{\cup}{\sim} [(F, Z) \underset{\theta_\varepsilon}{*} (H, \zeta)]$ .

**Proof:** Consider first LHS. Let  $(G, B) \sim (H, \mathcal{S}) = (M, B)$ . Hence  $\forall \mathfrak{N} \in B$ ;

$$M(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - \mathcal{S} \\ G(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (M, B) = (N, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$N(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ M'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F'(\mathfrak{N}) \cap M'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Thus,

$$N(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B - \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S}' \\ G'(\mathfrak{N}) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B \cap \mathcal{S}) - Z = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap (B - \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap (G'(\mathfrak{N}) \cup H'(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in Z \cap (B \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Now consider RHS, i.e.  $[(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (G, B)] \sim \bigcup [(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (H, \mathcal{S})]$ . Let  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (G, B) = (V, Z \cup B)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup B$ ;

$$V(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - Z \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(F, Z) \stackrel{*}{\theta_\varepsilon} (H, \mathcal{S}) = (W, Z \cup \mathcal{S})$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup \mathcal{S}$ ;

$$W(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - \mathcal{S} \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in \mathcal{S} - Z \\ F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Let  $(V, Z \cup B) \sim \bigcup (W, Z \cup \mathcal{S}) = (T, (Z \cup B) \cup (Z \cup \mathcal{S}))$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in (Z \cup B) \cup (Z \cup \mathcal{S})$ ;

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} V'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup B) - (Z \cup \mathcal{S}) \\ (V(\mathfrak{N}) \cup W(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cup B) \cap (Z \cup \mathcal{S}) \end{cases}$$

Thus,

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) - (Z \cup \mathcal{S}) = \emptyset \\ G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B - Z) - (Z \cup \mathcal{S}) = Z' \cap B \cap \mathcal{S}' \\ F(\mathfrak{N}) \cup G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - (Z \cup \mathcal{S}) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cup F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) \cap (Z - \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathfrak{N}) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) \cap (\mathcal{S} - Z) = \emptyset \\ F'(\mathfrak{N}) \cup (F'(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z - B) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S} \\ G'(\mathfrak{N}) \cup F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B - Z) \cap (Z - \mathcal{S}) = \emptyset \\ G'(\mathfrak{N}) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B - Z) \cap (\mathcal{S} - Z) = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ G'(\mathfrak{N}) \cup (F'(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (B - Z) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G(\mathfrak{N})) \cup F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z - \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G(\mathfrak{N})) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (\mathcal{S} - Z) = \emptyset \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G(\mathfrak{N})) \cup (F'(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

Hence,

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B - Z) - (Z \cup \mathcal{S}) = Z' \cap B \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) \cap (Z - \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S}' \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = Z \cap B' \cap \mathcal{S} \\ G'(\mathfrak{N}) \cup H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (B - Z) \cap (\mathcal{S} - Z) = Z' \cap B \cap \mathcal{S} \\ F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z - \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S}' \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G(\mathfrak{N})) \cup (F'(\mathfrak{N}) \cap H(\mathfrak{N})), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap (Z \cap \mathcal{S}) = Z \cap B \cap \mathcal{S} \end{cases}$$

It is seen that  $N=T$  is satisfied under the condition  $Z \cap B \cap S' = \emptyset$ .

$$2) \text{ If } Z \cap (B \Delta S) = \emptyset, \text{ then } (F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} [(G, B) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)] = [(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (G, B)] \underset{\cap}{\overset{*}{\sim}} [(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)].$$

$$3) \text{ If } (Z \Delta B) \cap S = \emptyset, \text{ then } (F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} [(G, B) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)] = [(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (G, B)] \underset{\cap}{\overset{*}{\sim}} [(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)].$$

$$4) \text{ If } (Z \Delta B) \cap S = Z \cap B \cap S' = \emptyset, \text{ then } (F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} [(G, B) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)] = [(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (G, B)] \underset{\cap}{\overset{*}{\sim}} [(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)].$$

ii) RHS Distributions of Complementary Extended Theta Operation over Complementary Soft Binary Piecewise Operations

$$1) \text{ If } (Z \Delta B) \cap S = \emptyset, \text{ then } (F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (G, B) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S) = [(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)] \underset{\cap}{\overset{*}{\sim}} [(G, B) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)].$$

*Proof:* Consider first LHS. Let  $(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (G, B) = (M, Z)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z$ ,

$$M(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - B \\ F(\mathfrak{N}) \cup G(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap B \end{cases}$$

Let  $(M, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S) = (N, Z \cup S)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup S$ ;

$$N(\mathfrak{N}) = \begin{cases} M'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - S \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in S - Z \\ M(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap S \end{cases}$$

Thus,

$$N(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) - S = Z \cap B' \cap S' \\ F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) - S = Z \cap B \cap S' \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in S - Z \\ F(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z - B) \cap S = Z \cap B' \cap S \\ (F'(\mathfrak{N}) \cap G'(\mathfrak{N})) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cap B) \cap S = Z \cap B \cap S \end{cases}$$

Now consider the RHS, that is,  $[(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)] \underset{\cap}{\overset{*}{\sim}} [(G, B) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S)]$ . Let  $(F, Z) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S) = (V, Z \cup S)$ , where

$\forall \mathfrak{N} \in Z \cup S$ ;

$$V(\mathfrak{N}) = \begin{cases} F'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z - S \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in S - Z \\ F'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in Z \cap S \end{cases}$$

Now let  $(G, B) \underset{\cup}{\overset{*}{\sim}} (H, S) = (W, B \cup S)$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in B \cup S$ ;

$$W(\mathfrak{N}) = \begin{cases} G'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B - S \\ H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in S - B \\ G'(\mathfrak{N}) \cap H'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in B \cap S \end{cases}$$

Let  $(V, Z \cup S) \underset{\cap}{\overset{*}{\sim}} (W, B \cup S) = (T, (Z \cup S))$ , where  $\forall \mathfrak{N} \in Z \cup S$ ;

$$T(\mathfrak{N}) = \begin{cases} V'(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup S) - (B \cup S) \\ V(\mathfrak{N}) \cap W(\mathfrak{N}), & \mathfrak{N} \in (Z \cup S) \cap (B \cup S) \end{cases}$$

Thus,



$$T(X) = \begin{cases} F(X), & N \in (Z-S) - (B \cup S) = Z \cap B' \cap S' \\ H(X), & N \in (S-Z) - (B \cup S) = \emptyset \\ F(X) \cup H(X), & N \in (Z \cap S) - (B \cup S) = \emptyset \\ F'(X) \cap G'(X), & N \in (Z-S) \cap (B-S) = Z \cap B \cap S' \\ F'(X) \cap H'(X), & N \in (Z-S) \cap (S-B) = \emptyset \\ F'(X) \cap (G'(X) \cap H'(X)), & N \in (Z-S) \cap (B \cap S) = \emptyset \\ H'(X) \cap G'(X), & N \in (S-Z) \cap (B-S) = \emptyset \\ H'(X) \cap H'(X), & N \in (S-Z) \cap (S-B) = Z' \cap B' \cap S \\ H'(X) \cap (G'(X) \cap H'(X)), & N \in (S-Z) \cap (B \cap S) = Z' \cap B \cap S \\ (F'(X) \cap H'(X)) \cap G'(X), & N \in (Z \cap S) \cap (B-S) = \emptyset \\ (F'(X) \cap H'(X)) \cap H'(X), & N \in (Z \cap S) \cap (S-B) = Z \cap B' \cap S \\ (F'(X) \cap H'(X)) \cap (G'(X) \cap H'(X)), & N \in (Z \cap S) \cap (B \cap S) = Z \cap B \cap S \end{cases}$$

Therefore,

$$T(X) = \begin{cases} F(X), & N \in (Z-S) - (B \cup S) = Z \cap B' \cap S' \\ F'(X) \cap G'(X), & N \in (Z-S) \cap (B-S) = Z \cap B \cap S' \\ H'(X), & N \in (S-Z) \cap (S-B) = Z' \cap B' \cap S \\ G'(X) \cap H'(X), & N \in (S-Z) \cap (B \cap S) = Z' \cap B \cap S \\ F'(X) \cap H'(X), & N \in (Z \cap S) \cap (S-B) = Z \cap B' \cap S \\ (F'(X) \cap H'(X)) \cap (G'(X) \cap H'(X)), & N \in (Z \cap S) \cap (B \cap S) = Z \cap B \cap S \end{cases}$$

Under the condition  $Z' \cap B \cap S = Z \cap B' \cap S = \emptyset$ ,  $N=T$  is satisfied. It is obvious that the condition  $Z' \cap B \cap S = Z \cap B' \cap S = \emptyset$  is equivalent to  $(Z \Delta B) \cap S = \emptyset$ .

- 2) If  $(Z \Delta B) \cap S = \emptyset$ , then  $(F, Z) \underset{\cap}{\sim}_{\theta_\epsilon}^* (G, B) \underset{\epsilon}{\theta}^* (H, S) = [(F, Z) \underset{\epsilon}{\theta}^* (H, S)] \underset{\cup}{\sim}^* [(G, B) \underset{\epsilon}{\theta}^* (H, S)]$ .
- 3) If  $Z \cap (B \Delta S) = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \underset{\theta}{\sim}^* (G, B)] \underset{\epsilon}{\theta}^* (H, S) = [(F, Z) \underset{\epsilon}{\setminus}^* (H, S)] \underset{\cup}{\sim}^* [(G, B) \underset{\epsilon}{\setminus}^* (H, S)]$ .
- 4) If  $(Z \Delta S) \cap B = \emptyset$ , then  $[(F, Z) \underset{\theta}{\sim}^* (G, B)] \underset{\epsilon}{\theta}^* (H, S) = [(F, Z) \underset{\epsilon}{\setminus}^* (H, S)] \underset{\cap}{\sim}^* [(G, B) \underset{\epsilon}{\setminus}^* (H, S)]$ .

## CONCLUSION

Soft set operations are crucial in soft set theory, providing a versatile framework for dealing with uncertainty in data analysis and decision-making processes. In this paper, a new soft set operation called, complementary extended theta is proposed and its algebraic properties are investigated. We treat the distributions of complementary extended theta over other different types of operations on soft sets. A complete knowledge of the applications of soft sets requires an understanding of their algebraic structures in connection with innovative operations; within this framework, the novel soft set operations play an equally important role. We hope that this study will be a guiding framework for future research on soft set operations. In order to determine what algebraic structures form in the collection of soft sets together with the complementary extended theta operation of soft sets, future research may look at different types of complementary extended soft set operations and their distributions and properties.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest among the authors.

## REFERENCES

- Akbulut, E. (2024). *New Type of Extended Operations of Soft Sets: Complementary Extended Lambda and Applied Sciences*, Amasya.

- Ali, M. I., Feng, F., Liu, X., Min, W. K., & Shabir, M. (2009). On some new operations in soft set theory. *Computers Mathematics with Applications*, 57(9), 1547-1553.
- Ali, M. I., Shabir, M., & Naz, M. (2011). Algebraic structures of soft sets associated with new operations. *Computers and Mathematics with Applications*, 61(9), 2647–2654.
- Aybek, F. (2024). *New Restricted and Extended Soft Set Operations*. [Unpublished Master Thesis], Amasya University.
- Çağman, N. (2021). Conditional Complements of Sets and Their Application to Group Theory. *Journal of New Results in Science*, 10(3), 67-74.
- Çağman, N., Çıtak, F., & Aktaş, H. (2012). Soft int-group and its applications to group theory. *Neural Computing and Applications*, 2, 151–158.
- Çağman, N., & Enginoğlu, S. (2010). Soft set theory and uni-int decision making. *European Journal of Operational Research*, 20, 7(2), 848-855.
- Clifford, A. H. (1954). Bands of Semigroups. *Proceedings of the American Mathematical Society*, 5(3), 499-504.
- Eren, Ö. F., & Çalışıcı, H. (2019). On some operations of soft sets, *The Fourth International Conference on Computational Mathematics and Engineering Sciences (CMES 2019)*, Antalya.
- Jana, C., Pal, M., Karaaslan, F., & Sezgin, A. (2019).  $(\alpha, \beta)$ -soft intersectional rings and ideals with their applications. *New Mathematics and Natural Computation*, 15(2), 333–350.
- Mahmood, T., Rehman, Z. U., & Sezgin, A. (2018). Lattice ordered soft near rings. *Korean Journal of Mathematics*, 26(3), 503-517.
- Maji, P. K, Biswas, R. & Roy, A. R. (2003) Soft set theory. *Computers and Mathematics with Applications*, 45 (1), 555-562.
- Molodtsov, D. (1999.) Soft set theory-first results. *Computers and Mathematics with Applications*, 3 (4-5), 19–31.
- Maji, P. K., Biswas, R., & Roy, A. R. (2003). Soft set theory. *Computers and Mathematics with Applications*, 45, 555–562.
- Muştuoğlu, E., Sezgin, A., & Türk, Z. K. (2016). Some characterizations on soft uni-groups and normal soft uni-groups. *International Journal of Computer Applications*, 155(10), 1-8.
- Özlü, Ş., & Sezgin, A. (2020). Soft covered ideals in semigroups. *Acta Universitatis Sapientiae Mathematica*, 12(2), 317-346.
- Pant, S., Dagtoros, K., Kholil, M. I., & Vivas, A. (2024). Matrices: Peculiar determinant property. *Optimum Science Journal*, 1, 1–7.
- Pei, D., & Miao, D. (2005). From soft sets to information systems. *IEEE International Conference on Granular Computing*, 2, 617-621.
- Sarialioğlu, M. (2024). *New Type of Extended Operations of Soft Sets: Complementary Extended Intersection, Gamma and Star Operation*. [Unpublished Master's Thesis], Amasya University.
- Sezer, A. S. (2014). Certain Characterizations of LA-semigroups by soft sets. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 27(2), 1035-1046.

- Sezer, A. S., Çağman, N., & Atagün, A. O. (2015). Uni-soft substructures of groups. *Annals of Fuzzy Mathematics and Informatics*, 9(2), 235–246.
- Sezgin, A. (2018). A new view on AG-groupoid theory via soft sets for uncertainty modeling. *Filomat*, 32(8), 2995–3030.
- Sezgin, A., Ahmad, S., & Mehmood, A. (2019). A new operation on soft sets: Extended difference of soft sets. *Journal of New Theory*, 27, 33-42.
- Sezgin, A., & Aybek, F. N. (2023). New soft set operation: Complementary soft binary piecewise gamma operation. *Matrix Science Mathematic* (1), 27-45.
- Sezgin, A., & Aybek, F. N. Atagün, A. O. (2023a). New soft set operation: Complementary soft binary piecewise intersection operation. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 6(4), 330-346.
- Sezgin, A., Aybek, F. N., & Güngör, N. B. (2023b). New soft set operation: Complementary soft binary piecewise union operation. *Acta Informatica Malaysia*, (7)1, 38-53.
- Sezgin, A., Atagün, A. O., Çağman, N., & Demir, H. (2022). On near-rings with soft union ideals and applications. *New Mathematics and Natural Computation*, 18(2), 495-511.
- Sezgin, A., & Atagün, A. O. (2011). On operations of soft sets. *Computers and Mathematics with Applications*, 61(5), 1457-1467.
- Sezgin, A., & Atagün, A. O. (2023). New soft set operation: Complementary soft binary piecewise plus operation. *Matrix Science Mathematic*, 7(2), 125-142.
- Sezgin, A., & Çağman, N. (2024). New soft set operation: Complementary soft binary piecewise difference operation. *Osmaniye Korkut Ata University Journal of the Institute of Science and Technology*, 7(1), 58-94.
- Sezgin, A., Çağman, N., & Atagün, A. O. (2017). A completely new view to soft intersection rings via soft uni-int product. *Applied Soft Computing*, 54, 366-392.
- Sezgin, A & Çalışıcı, H. (2024). A comprehensive study on soft binary piecewise difference operation. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi B - Teorik Bilimler*, 12(1), 32-54.
- Sezgin, A., & Dagtoros, K. (2023). Complementary soft binary piecewise symmetric difference operation: A novel soft set operation. *Scientific Journal of Mehmet Akif Ersoy University*, 6(2), 31-45.
- Sezgin, A., & Demirci, A. M. (2023). New soft set operation: complementary soft binary piecewise star operation. *Ikoniön Journal of Mathematics*, 5(2), 24-52
- Sezgin, A., & Sarıalioğlu, M. (2024). A new soft set operation complementary soft binary piecewise theta operation. *Journal of Kadirli Faculty of Applied Sciences*, 4(1), 1-33.
- Sezgin, A., & Yavuz, E. (2023a). New soft set operation: Complementary soft binary piecewise lambda operation. *Sinop University Journal of Natural Sciences*, 8(2), 101-133.
- Sezgin, A., & Yavuz, E. (2023b). A new soft set operation: Soft binary piecewise symmetric difference operation. *Necmettin Erbakan University Journal of Science and Engineering*, 5(2), 189-208.
- Stojanovic, N. S. (2021). A new operation on soft sets: Extended symmetric difference of soft sets. *Military Technical Courier*, 69(4), 779-791.

Yavuz E., (2024). *Soft Binary Piecewise Operations and Their Properties*, [Unpublished Master's Thesis], Amasya University.

**How to cite this article/Bu makaleye atıf için:**

Sezgin, A., & Demirci, A. M. (2024). A new type of extended soft set operation: Complementary extended theta operation. *JOGHENS-Journal of Global Health & Natural Sciences*, 7(1), 62-88, <https://doi.org/10.56728/dustad.1476447>