IMASCON 2025 SPRING

MAY 16-17, 2025 KOCAELİ / TÜRKİYE

14. INTERNATIONAL MARMARA SCIENCE AND SOCIAL SCIENCES CONGRESS

SOCIAL SCIENCES PROCEEDINGS BOOK



IMASCONGRESS

WWW.IMASCON.COM

IMASCON 2025 SPRING

INTERNATIONAL MARMARA SCIENCE AND SOCIAL SCIENCES CONGRESS

SOCIAL SCIENCES PROCEEDINGS BOOK

MAY 16-17, 2025

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ ANITPARK KAMPÜSÜ

KOCAELİ / TÜRKİYE

www.imascon.com

info@imascon.com

ISBN: 978-605-72746-9-4

EDITORS

- Prof. Dr. Öznur Gökkaya, Kocaeli University
- Lecturer Dr. Mustafa Of, Kocaeli University
- Lecturer İsmail Kılıçaslan, Kocaeli University
- Lecturer Dr. Barış Demir, Kocaeli University
- Lecturer Kazım Kahraman, Kocaeli University

All Rights Reserved
All Responsibilities of The Articles Belong to The Authors

SUPPORTERS


KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
1992
Polytechnic University of Coimbra
KOCAELİ
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
KÖRFEZ BELEDİYESİ
KARTEPE BELEDİYESİ 2009
GÖLCÜK BELEDİYESİ
1923
İZMİT BELEDİYESİ

Dear participants,

IMASCON 2025 SPRING Congress is an internationally recognized academic event. With this congress, where face-to-face and remote participation is supported, you will have the opportunity to present your scientific publications. Our congress, which is attended by respected names in the scientific community, is a candidate congress to bring new horizons to science.

From 11 countries 293 participants applied to the congress. Participants presented their papers for two days in the congress.

We are also grateful to the esteemed participants, our keynote speakers, our referees for their support and contributions to the success of this congress. Thank you for attending our academic event and supporting us.

The IMASCON congress will be held every year by raising its target higher. It will reach out to wider communities and increase the number of papers and participants.

Any kind of feedback about the congress is very important to us. You can reach our congress from our web page, info@imascon.com e-mail address and official social media accounts.

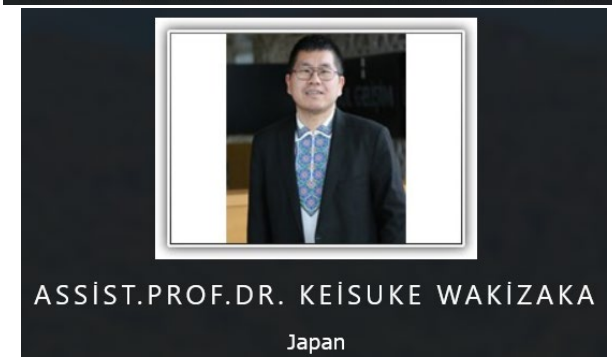
IMASCON ORGANIZING COMMITTEE 10.06.2025

KEYNOTE SPEAKERS











SCIENCE COMMITTEE

Listed in alphabetical order

- Prof. Dr. Ahmet Küçük, Kocaeli University
- Prof. Dr. Ahmet Duran Şahin, İstanbul Teknik University
- Prof. Dr. Alaeddin Bobat, Kocaeli University
- Prof. Dr. Arif Özkan, Kocaeli University
- Prof. Dr. Ayşe GÜNSEL, Kocaeli University
- Prof. Dr. Engin Özdemir, Kocaeli University
- Prof. Dr. Fatma Çanka Kılıç, Kocaeli University
- Prof. Dr. C. Gazi Uçkun, Kocaeli University
- Prof. Dr. Hanefi Bayraktar, Atatürk University
- Prof. Dr. Hasan Latif, Kocaeli University
- Prof. Dr. Hristo Ivanov Katrandzhiev, Marketing and Strategic Planning, University of National and World Economy, Bulgaria
- Prof.Dr. Hüseyin Dikme, İstanbul Gelişim University
- Prof. Dr. Hysen Mankolli, Editor of IJEES, Health and Environment Association, U.S.A.
- Prof. Dr. İlyas Uygur, Düzce University
- Prof. Dr. Juan Carlos, ROCA UNIVERSITY OF HUELVA, İspanya
- Prof. Dr. Kadri Süleyman Yiğit, Kocaeli University
- Prof. Dr. Luis M. F. Roseiro, ISEC
- Prof. Dr. Maan T. J. MAAROOF, Mousul University, Vetrinary Faculty, Animal Health & animal Hygiene Department, Mousul, Iraq
- Prof. Dr. Mahmut Durmuş, Gebze Teknik University
- Prof. Dr. Mehmet Demirtaş, Bitlis Eren University
- Prof. Dr. Melda Yardımoğlu Yılmaz, Kocaeli University
- Prof. Dr. Mustafa Yaşar, Karabük University
- Prof. Dr. Nardane Yusifova, Azerbaycan Milli ilimler Akademisi, Milli Tarih Müzesi
- Prof. Dr. Novo Palakalovic, Faculty of Economics, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
- Prof. Dr. Olena Demyanyuk, Institute of Agroecology and Environmental Management, Kyiv, Ukraine
- Prof. Dr. Orhan Gezici, Ömer Halis Demir University
- Prof. Dr. Osman Taylan, King Abdulaziz University, Saudi Arabia
- Prof. Dr. Özgür Sarı, Sinop University
- Prof. Dr. Resul Kara, Düzce University
- Prof. Dr. Sibel Zor, Kocaeli University
- Prof. Dr. Şükrü Dursun, Konya Teknik University
- Prof. Dr. Şükran Güzin Ilıcak Aydınalp, İstanbul Gelişim University
- Prof. Dr. Tamara Milenkovic Kerkovic, Faculty of Economics, University of Nis, Serbia
- Prof. Dr. Erdinç Doğancı, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Ednan Ayvaz, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Ayşegül Türk, Ankara Hacı Bayram Veli University
- Assoc. Prof. Dr. Azeta Tartaraj, Aleksander Moisiu Durres University, Dean of Economic Faculty, Albania
- Assoc. Prof. Dr. Flora Merko, Aleksander Moisiu Durres University, Business Faculty, Albania

- Assoc. Prof. Dr. Eda Bezhani, Aleksander Moisiu Durres University, Business Faculty, Albania
- Assoc. Prof. Dr. Elif Şenkuytu, Atatürk University
- Assoc. Prof. Dr. Brunela Trebicka, Aleksander Moisiu Durres University, Business Faculty, Albania
- Assoc. Prof. Dr. Etem Yeşilyurt, Akdeniz University
- Assoc. Prof. Dr. Ercan Arpaz, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Derya Davarcı, Gebze Teknik University
- Assoc. Prof. Dr. Lyudmyla Symochko, Uzhhorod National University, Ukraine
- Assoc. Prof. Dr. Mehboob Nagarbawdi, Aki's Poona College Of Arts, Science Commerce, India
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Kerim Güllap, Atatürk University
- Assoc. Prof. Dr. Nagip Skenderi, Faculty of Economy, University of Prishtina, Kosovo
- Assoc. Prof. Dr. Natalya Gudkova, The State Ecological Academy, Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine
- Assoc. Prof. Dr. Nermin Demirkol, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Ömer Güngör, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Taner Erdoğan, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Ylber Aliu, AAB College, Public Administration Faculty, Kosovo
- Assoc. Prof. Dr. Yoshito Ando, Kyushu Institute of Technology
- Assoc. Prof. Dr. Fatih Koç, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Halil Atmaca, Artro Klinik
- Assoc. Prof. Dr. Hasan Kaya, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Hülya Ünver, Düzce University
- Assoc. Prof. Dr. Samad Rahimi Aghdam, Tabriz University
- Assoc. Prof. Dr. Seher Uçkun, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Selda Uca, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Serpil Özkurt Sivrikaya, Kocaeli University
- Assoc. Prof. Dr. Sinan Aydın, Kocaeli University
- Assist. Prof. Dr. Mazin Nazar Fadhel, College of Environmental Science and Technology Mosul university, Musul, IRAQ
- Assist. Prof. Dr. Mehlika Kocabaş Akay, Kocaeli University
- Assist. Prof. Dr. A. Arzu Arı Bural, Kocaeli University
- Assist. Prof. Dr. Aslıhan Kuyumcu Vardar, Düzce University
- Assist. Prof. Dr. Berna Kavaz Kındığılı, Atatürk University
- Assist. Prof. Dr. Fatih Sevgi, Selçuk University
- Assist. Prof. Dr. Handan Özçelik Bozkurt, Sinop University
- Assist. Prof. Dr. İpek Sucu, İstanbul Gelişim University
- Assist. Prof. Dr. Keisuke Wakizaka, İstanbul Gelişim University
- Assist. Prof. Dr. Oğuz Polatel, Kocaeli University
- Assist. Prof. Dr. Larissa Shragina, Odessa I. I. Mechnikov University
- Assist. Prof. Dr. Rüştü Taştan, Kocaeli University
- Assist. Prof. Dr. Seyil NAJIMUDINOVA, Kırgızistan Türkiye Manas University
- Assist. Prof. Dr. Vedat Tümen, Bitlis Eren University
- Assist. Prof. Dr. Vystavkina Daria, Odessa I. I. Mechnikov University
- Assist. Prof. Dr. Yusuf Budak, Kocaeli University
- Assist. Prof. Dr. Haifa Ben Aziza
- Asisst.Prof. Dr. Asmae Bouziani

- PTech. Dr. Noor Zaitun Yahaya, Universiti Malaysia Terengganu, Malaysia
- PTech. Dr. Isma Rosila, Universiti Malaysia Terengganu, Malaysia
- Phd. Alba Ramallari, Economics Department Faculty of Bussines “Aleksandër Moisiu” University Durrës, Albania
- Phd. Alma Zisi, Economics Department Faculty of Bussines “Aleksandër Moisiu” University Durrës, Albania
- PhD. Blerina Vrenozi, Tirana University, Albania
- Phd. Daniela Lika, Aleksander Moisiu Durres University, Albania
- PhD. Gülşah Keklik, İstanbul Technical University
- PhD. Mirela Alushllari, University of Albania, Albania
- PhD. Jonida Gashi, Aleksander Moisiu Durres University, Albania
- PhD. Olta Nexhipi, “Aleksandër Moisiu” University Durrës, Albania
- PhD. Violeta Neza, Aleksander Moisiu Durres University, Albania
- PhD. Ariola Harizi, Aleksander Moisiu Durres University, Albania
- PhD. Saeid Shojaei, University of Tabriz Department of Electronics and Photonics
- PhD. Ada Aliaj, “Aleksandër Moisiu” University Durrës, Albania
- PhD. Moses M. Solomon, King Fahd University of Petroleum and Minerals
- PhD. Emma Gurashi Nikolaoy, University Of Patras, Greece
- PhD. Hisham M. Alidrisi, King Abdulaziz University, Saudi Arabia
- PhD. Ruhan Özel, Kocaeli University, Türkiye
- PhD. Thawee Numsakulwong, Rajamangala University of Technology Isan, Tayland
- PhD. Reyhan Dadash, Azerbaycan Devlet Pedagoji University, Edebiyat, Azerbaycan
- Lecturer. Dr. Barış Demir, Kocaeli University
- Lecturer Dr. Mustafa Of, Kocaeli University
- Lecturer Dr. Soner Enekci,Kocaeli University

CONTENTS

ABSTRACTS / POSTERS 12

DIGITAL TRANSFORMATION OF CIVIL SOCIETY ORGANIZATIONS 13

OBSIDIAN DEPOSITS IN ANATOLIA AND THEIR ARCHAEOLOGICAL SIGNIFICANCE 14

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF GLAZES CONTAINING SILVER NITRATE ON DIFFERENT FURNACE ATMOSPHERES ON WHITE CLAY BODIES 15

AN OVERVIEW OF HOSPITAL SCHOOLS: A PILOT STUDY 16

AN INVESTIGATION OF PSYCHOLOGICAL RESILIENCE OF YOUNG AND MIDDLE-AGED WOMEN ACCORDING TO SOME DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS: KOCAELI SAMPLE 17

INVESTIGATION OF INCOMPLETE SUICIDE ATTEMPTS IN 2022-2024: THE CASE OF GAZIANTEP PROVINCE 18

THE RELATIONSHIP BETWEEN SPORTS MANAGEMENT STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES AND THEIR LEVELS OF INNOVATIVENESS 19

NARRATIVE INTERVENTIONS IN PATRICK SÜSKIND'S PERFUME: THE STORY OF A MURDERER 20

THE EFFECT OF SOCIAL EMOTIONAL LEARNING ON ACADEMIC SUCCESS 21

ANALYSIS OF GUEST SATISFACTION IN HOTEL SERVICE QUALITY WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS 22

FACTORS MAKING ANATOLIA ATTRACTIVE AND ENDURING FOR TURKS 23

COMPLAINT DIPLOMACY IN THE DIGITAL AGE: REBUILDING BRAND LOYALTY THROUGH EMPATHETIC AND STRATEGIC COMPLAINT MANAGEMENT 24

THE REPRODUCTION OF CLASS DISTINCTIONS ON INSTAGRAM: A STUDY THROUGH HIJAB FASHION 25

THE IMPACT OF HAVING SIBLINGS ON EMOTIONAL INTELLIGENCE IN ADULTS 26

TRACES OF THE CONCEPTS OF FANĀʾ AND BAQĀʾ IN THE SUFI THOUGHT OF FEQÎYÊ TEYRAN 27

THE IMPACT OF UNDERSTANDING BY DESIGN ON TURKISH EFL LEARNERS' VOCABULARY LEARNING 28

THE IMPORTANCE OF COMMUNICATION IN THE MARKETING OF HEALTH SERVICES 29

EXAMINATION OF TECHNOLOGY DEPENDENCE LEVELS OF PRIMARY SCHOOL TEACHER CANDIDATES ACCORDING TO DIFFERENT VARIABLES 30

THE MEDIATING ROLE OF PSYCHOLOGICAL RESILIENCE BETWEEN PERCEIVED STRESS AND EXPERIENTIAL AVOIDANCE IN FIRE PERSONNEL 31

YOUNG PEOPLE'S PERCEPTIONS OF VOLUNTEERING: A METAPHOR STUDY 32

AN INVESTIGATION OF PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS' PERCEPTIONS OF THE CONCEPTS OF CURRICULUM AND THE EDUCATION MODEL 33

THE EFFECT OF PUBLIC RELATIONS PRACTICES ON MANAGEMENT IN MUNICIPALITIES 34

ARE FOREIGN DIRECT INVESTMENTS A CAUSE OF CHILD LABOR? 35

POSITIVE PSYCHOLOGICAL CAPITAL IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE VOLUNTEERING AND VOLUNTEER MANAGEMENT 36

NEET YOUTH IN TÜRKİYE: A SYSTEMATIC ANALYSIS OF STUDIES CONDUCTED IN THE LAST DECADE 37

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF WEB 2.0 APPLICATIONS PREPARED ON THE SUBJECT OF "GEOMETRIC SHAPES AND OBJECTS" ON THE ACADEMIC SUCCESS OF PRIMARY SCHOOL 3RD GRADE STUDENTS 38

MATHEMATICS AND EXAMINATION IN MINDS: METAPHORICAL PERCEPTIONS OF PRE-SERVICE TEACHERS 39

THE ROLE OF CUSTOMER ENGAGEMENT IN RELATIONSHIP MARKETING WITHIN THE DIGITIZING MARKETING ENVIRONMENT: A THEORETICAL ASSESSMENT 40

THE RELATIONSHIP BETWEEN COGNITIVE FLEXIBILITY AND REASONING: ASSOCIATION SKILL AS A MEDIATING VARIABLE 41

THE MEDIATING ROLE OF SOLUTION-FOCUSED THINKING IN THE RELATIONSHIP BETWEEN PSYCHOLOGICAL RESILIENCE AND MATHEMATICAL RESILIENCE 42

IMPERIAL BLESSING: THE LEGALIZATION, PRIVILEGES AND INSTITUTIONAL TRANSFORMATION OF CHRISTIANITY UNDER CONSTANTINE 43

TURKEY'S FIRST FEMALE LAWYER AND THE WOMEN'S MOVEMENT IN LAW: SÜREYYA AĞAOĞLU 44

THE FOUNDATIONS OF FEMINIST THERAPY: THEORY, PRACTICE, AND TRANSFORMATION 45

ANALYSING "A WORD FOR ANOTHER" PLAY BY JEAN TARDİEU WITH THE "CLOWN" METHOD 46

FIGURAL DECORATIONS ON HEREKE GLAZED WHITE CERAMICS 47

A COMPARISON BETWEEN TÜRKİYE AND THE EUROPEAN UNION REGARDING THE REASONS FOR EMPLOYEES' JOB CHANGES 48

INVESTIGATION OF THE PERCEPTIONS OF PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHER CANDIDATES REGARDING THE CONCEPT OF NEW GENERATION QUESTIONS 49

INVESTIGATION OF VOCATIONAL SCHOOL STUDENTS' PERCEPTIONS OF DIGIT AND NUMBER CONCEPTS 50

THE ROLE OF COGNITIVE FLEXIBILITY IN THE RELATIONSHIP BETWEEN RUMINATIVE THINKING STYLE AND SELF-SABOTAGE: A THEORETICAL REVIEW 51

CULTURAL INTERACTIONS IN TRADITIONAL TEXTILES: TRACES OF BALKAN, CAUCASIAN, AND ANATOLIAN MIGRATIONS IN THE MARMARA REGION 52

DETERMINATION OF MISCONCEPTIONS IN SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS: DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN OPEN-ENDED TEST 53

AN APPLICATION ON SOCIAL MEDIA PLATFORM SELECTION 54

SECURITY MEASURES SPECIFIC TO CHILDREN 55

PEDAGOGICAL REFLECTIONS OF GRIMMITT'S UNDERSTANDING OF RELIGIOUS EDUCATION AS EDUCATION 56

AN ANALYSIS OF THE GEOGRAPHICAL TERM 'ILAG~ILGA' IN THE TARIAT INSCRIPTION OF THE OLD TURKIC RUNIC INSCRIPTIONS 57

BALANCE AND WEIGHT IN ANCIENT BOATS: THE BALLAST STONE 58

A RESEARCH ON PRIORITIZATION OF FACTORS AFFECTING BRAND PREFERENCE 59

RELATIONSHIP BETWEEN CONSUMERS' PURCHASE FREQUENCY, DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND BRAND COMMITMENT 60

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF STUDIES ON MATHEMATICAL MODELING AT SECONDARY SCHOOL 61

STRATEGIC IMPORTANCE OF DISASTER COMMUNICATION IN DISASTER MANAGEMENT. 62

CUSTOMER TRUST AS THE CORNERSTONE OF RELATIONSHIP MARKETING IN THE DIGITAL ECOSYSTEM: AN ANALYSIS OF PERSONALIZATION, PRIVACY AND CRISIS DYNAMICS 63

THE APPLICATION OF MARKETING CONCEPT WITHIN BIG COMPANIES OF COUNTRIES IN TRANSITION. INTERNAL AND EXTERNAL FACTORS.THE CASE OF KOSOVO 64

IMPORTANCE OF RELATIONSHIPT MARKETING MANAGEMENT IN THE INSURANCE BUSINESS IN KOSOVO 65

IMPACT OF SEX DIFFERENCES AND UPPER LIMB STRENGTH ON BALL RELEASE KINEMATICS IN BASKETBALL SHOOTING 66

EFFECTS OF GAME EXPERIENCE ON DECISION-MAKING IN BASKETBALL: A STUDY WITH U16 FEMALE PLAYERS 67

THE IMPORTANCE OF GREEN HUMAN RESOURCES PRACTICES IN TERMS OF SUSTAINABILITY 68

FULL TEXT PAPERS 69

SİVİL TOPLUM KURULUŞLARININ DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ 70

ANADOLU OBSİDYEN YATAKLARINA İLİŞKİN GENEL BİR DEĞERLENDİRME 76

GÜMÜŞ NİTRAT İÇEREN SIRLARIN FARKLI FIRIN ATMOSFERLERİNDEKİ BEYAZ ÇAMUR BÜNYELER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI 91

OTEL HİZMET KALİTESİNDEKİ MİSAFİR MEMNUNİYETİNİN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİYLE ANALİZİ 100

TÜRKLER İÇİN ANADOLU'YU ÇEKİCİ VE KALICI KILAN UNSURLAR 113

DİJİTAL ÇAĞDA ŞİKÂYET DİPLOMASİSİ: EMPATİK VE STRATEJİK ŞİKÂYET YÖNETİMİYLE MARKA SADAKATİNİN YENİDEN İNŞASI 121

FEQÎYÊ TEYRAN'IN TASAVVUFÎ DÜŞÜNCESİNDE FENA VE BEKA KAVRAMLARININ İZLERİ 127

İTFAİYE PERSONELİNDE ALGILANAN STRES VE YAŞANTISAL KAÇINMA ARASNDA PSİKOLOJİK SAĞLAMLIĞIN ARACI ROLÜ 133

GENÇLERİN GÖNÜLLÜ OLMAYA İLİŞKİN ALGILARI: BİR METAFOR ÇALIŞMASI 140

TÜRKİYE'DE NEET GENÇLER (EV GENÇLERİ): SON 10 YILDA YAPILAN ÇALIŞMALAR ÜZERİNE SİSTEMATİK BİR ANALİZ 148

DİJİTALLEŞEN PAZARLAMA ORTAMINDA MÜŞTERİ KATILIMI VE KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ İLETİŞİMİN İLİŞKİSEL PAZARLAMADAKİ ROLÜ: LİTERATÜR TABANLI BİR İNCELEME ... 156

İMPARATORLUK LÜTFU: KONSTANTİN DÖNEMİNDE HRİSTİYANLIĞIN YASAL STATÜ KAZANMASI, SUNULAN AYRICALIKLAR VE KURUMSAL DÖNÜŞÜMÜ 162

TÜRKİYE'NİN İLK KADIN AVUKATI VE HUKUKTA KADIN HAREKETİ: SÜREYYA AĞAOĞLU 170

ÇALIŞANLARIN İŞ DEĞİŞTİRME NEDENLERİNE YÖNELİK TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ KARŞILAŞTIRMASI 176

SOSYAL MEDYA PLATFORMU SEÇİMİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA 184

ÇOCUKLARA ÖZGÜ GÜVENLİK TEDBİRLERİ 192

MARKA TERCİHİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA 200

TÜKETİCİLERİN SATIN ALMA SIKLIKLARI VE DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ İLE MARKA BAĞLILIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİ 208

ORTAOKUL DÜZEYİNDE MATEMATİKSEL MODELLEME ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ 215

AFET YÖNETİMİNDE AFET İLETİŞİMİNİN STRATEJİK ÖNEMİ 223

IMPACT OF SEX DIFFERENCES AND UPPER LIMB STRENGTH ON BALL RELEASE KINEMATICS IN BASKETBALL SHOOTING 232

EFFECTS OF GAME EXPERIENCE ON DECISION-MAKING IN BASKETBALL: A STUDY WITH U16 FEMALE PLAYERS 235

GÜMÜŞ NİTRAT İÇEREN SIRLARIN FARKLI FIRIN ATMOSFERLERİNDEKİ BEYAZ ÇAMUR BÜNYELER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Merve ÖZTORUN
Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü, Kocaeli, Türkiye.
merveoztorun@gmail.com, ORCID ID:0009-0002-6416-1826

Doç.Dr. Nermin DEMİRKOL,
Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü, Kocaeli, Türkiye. nermin.demirkol@kocaeli.edu.tr,
ORCID ID: 0000-0001-9088-023X

Özet

Tarihsel süreç içerisinde seramik ürünlerin yüzeyinde metalik, yanardönerli ışıltılar oldukça dikkat çekici artistik bir değer oluşturmuştur. Yüzeyde oluşan bu metalik ışıltıların oluşturduğu ince film tabakasına lüster adı verilmektedir. Bu ışıltılı metalik yüzeyi oluşturan sırların içeriğinde metal oksitler ve metal tuzları yer almaktadır. Gümüş Nitrat ($AgNO_3$) lüster yüzeyi oluşturma konusunda sıklıkla kullanılan bir metal tuzudur. Gümüş iyonlarının (Ag^+) yükseltgen ve indirgen ortamdaki davranışları, yüzeydeki metalik ışıltıların oluşmasına neden olmaktadır.

Kurşun, alkali ve bor içeren sırlara Gümüş Nitrat ($AgNO_3$) ilavesi ile indirgen ve yükseltgen fırın atmosferlerinde, beyaz çamurdan elde edilmiş bünyeler üzerinde pişirim uygulanarak yüzeydeki metalik etkiler araştırılmış ve aynı sır reçetelerinin indirgen ortam ve yükseltgen ortam arasındaki farkları tespit edilerek incelenmiştir. Bunun yanı sıra Gümüş nitratlı ($AgNO_3$) kurşun, alkali ve bor içeren sırlara diğer renk veren metal oksit ilavesi ile metalik yansımaların nasıl bir değişime uğradığı incelenmiştir.

Alkali, kurşun ve bor içeren 1000ºC'de gelişebilen parlak-transparan ve parlak-opak özellikler gösteren sır reçeteleri oluşturularak seger formülleri hesaplanmış ya da seger formülü üzerinden reçete hesaplamaları yapılmıştır. Reçete hesaplamalarına göre hazırlanan sırlar beyaz çamurdan elde edilmiş ve 1000 ºC'de bisküvi pişirimi yapılmış bünyeler üzerine fırça yardımıyla uygulanmıştır. Sır deneme numuneleri yükseltgen ortam pişirimi için elektrikli deneme fırınında, indirgen ortam pişirimi için gazlı fırında 1000 ^{o}C'de pişirme işlemine tabi tutulmuştur. Gazlı fırında pişirilen numunelerin indirgeme prosesi için bir metal varil içerisine talaş, gazete kağıdı, kurumuş yaprak ve soğan kabuğu gibi organik atıklar yerleştirilmiştir. Gazlı fırında pişimi tamamlanan ve 850 ºC'ye kadar soğumuş olan fırının içerisinden bir maşa yardımıyla alınan numuneler, indirgeme işlemi için önceden hazırlanmış varil içine yerleştirilip, üstü kapatılarak indirgeme işlemine tabi tutulmaktadır.

Uygulanan aynı sır reçetelerinin farklı fırın atmosferlerinde farklı etkiler ortaya koyduğu tespit edilmiştir. Gümüş Nitrat ($AgNO_3$) içeren sırların yükseltgen atmosferde metalik etki göstermediği ancak sırın parlaklığını arttırdığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra indirgen atmosferde gümüş nitrat ($AgNO_3$) içermeyen alkali içeren sırların metalik etki göstermediği, fakat aynı sır reçetesinin gümüş nitrat ($AgNO_3$) ilavesi ile metallik özellikler gösterdiği tespit edilmiştir. Kurşunlu sırların ise gümüş nitrattan ($AgNO_3$) bağımsız olarak indirgen ortamda metalik etkiler gösterdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İndirgen, Yükseltgen, Metalik, Lüster, Sır, Gümüş Nitrat

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF GLAZES CONTAINING SILVER NITRATE ON WHITE CLAY BODIES IN DIFFERENT FURNACE ATMOSPHERES

Abstract

Throughout history, metallic, iridescent sparkles on the surface of ceramic products have created a very

striking artistic value. The thin film layer formed by these metallic sparkles on the surface is called luster. The glazes that form this shiny metallic surface contain metal oxides and metal salts. Silver Nitrate ($AgNO_3$) is a metal salt frequently used to create a luster surface. The behavior of silver ions (Ag+) in oxidizing and reducing environments causes the formation of metallic sparkles on the surface.

By adding Silver Nitrate (AgNO3) to lead, alkali, and boron-containing glazes, firing was applied on bodies made of white clay in both reducing and oxidizing furnace atmospheres. The metallic effects on the surface were investigated, and the differences between the same glaze recipes in reducing and oxidizing environments were examined. Additionally, the changes in metallic reflections were studied by adding other color-giving metal oxides to lead, alkali, and boron-containing glazes with Silver Nitrate ($AgNO_3$).

Glaze recipes containing alkali, lead and boron, showing shiny-transparent and shiny-opaque properties that can develop at 1000°C, were created and seger formulas were calculated or recipe calculations were made based on the seger formula. The glazes prepared according to the recipe calculations were obtained from white clay and applied with a brush on bodies that were biscuit fired at 1000°C. Glaze test samples were subjected to a firing process in an electric test furnace for oxidative firing and in a gas furnace at 1000°C for reducing firing. Organic waste such as sawdust, newspaper, dried leaves and onion peels were placed in a metal barrel for the reduction process of the samples fired in the gas furnace. The samples, which were fired in the gas furnace and cooled to 850 °C, were taken from the furnace with the help of tongs and placed in a barrel prepared in advance for the reduction process, covered and subjected to the reduction process.

It has been determined that the same glaze recipes applied show different effects in different kiln atmospheres. It has been observed that glazes containing silver nitrate ($AgNO_3$) do not show metallic effects in oxidizing atmospheres but increase the brightness of the glaze. In addition, it has been determined that alkali glazes that do not contain silver nitrate ($AgNO_3$) do not show metallic effects in reducing atmospheres, but the same glaze recipe shows metallic properties with the addition of silver nitrate ($AgNO_3$). It has been observed that lead glazes show metallic effects in reducing atmospheres independently of silver nitrate ($AgNO_3$).

Keywords: Reducing, Oxidizing, Metallic, Luster, Glaze, Silver Nitrate

1. GİRİŞ

Gümüş nitrat ($AgNO_3$) kristal yapıda renksiz suda çözülebilen zararlı bir metal tuzudur. Diğer metal oksitler ve metal tuzlarıyla birlikte seramik alanında sıklıkla kullanılmaktadır. Seramik sırlarına ilave edildiğinde yüzeyde metalik etkiler oluşturduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Gümüş iyonları indirgen ortamda sır yüzeyinde ince bir film tabakası oluşturmaktadır ve bu ince film tabakasına lüster adı verilmektedir.

Lüster kelimesi, pırıltı ışıltı anlamına gelmektedir. Lüsterli sırlar yanardöner, metalik bir ışıltıyla, uygulanan ürüne çekiciliğin yanı sıra hareket boyutu da katarlar. (Çizer, 2010). Sırın pişirimi sonrası soğuma sürecinde, metal tanecikleri sır yüzeyine doğru hareket ederek, yüzeye ışıltılı bir görüntü kazandırır (Çizer, 2010). Lüsterler 4 gruba ayrılmaktadır. Macun lüsteri (indirgenmiş, Arap lüsteri), lüster sır (sır içi lüsteri), rezinat lüsteri ve buharlaşma lüsteri (Daly, 2014). Sır içi lüsterler indirgen ortam lüsterlerinden olup, sır içerisine çeşitli metal tuzlarının eklenmesi ve sırın gelişim sıcaklığına ulaşıldıktan sonra soğuma aşamasında indirgen ortam oluşturulması sonucunda oluşan metalik, pırıltılı ve yanardönerli bir yüzey özelliğine sahip sırlardır. (Çalışkan Güneş, 2019)

Sır içi lüster tekniğinde sıklıkla karşımıza çıkan gümüş nitrat indirgen ortamda lüster etkileri oluşturmaktadır.

Gümüş nitrat renksiz ve suda çözünebilen renksiz kristallerden oluşmuş, zararlı bir kimyasal olup, dikkatli ve eldivensiz kullanılmamalıdır. Gümüş nitrat oksijenli ortam pişirimlerinde yüksek sıcaklıklarda sarı rengi oluştursa da, indirgen ortam pişirimlerinde soğuma sırasında, gri renkli parlak lüster etkisi oluşturur. Gümüş nitratın kolay buharlaşma eğilimi, sır oluşumunda kendini dağınık kümeler halinde gösterir. Gümüş nitrat, kobalt içeren sır kompozisyonlarında, mavi-yeşil lüster etkili dağınık gümüş rengi hareleri, kurşunlu sır kompozisyonlarında sarı 27 renk geçişli lüster etkisi, uranyumlu sır kompozisyonlarında ise siyah lüsterli gümüş renk geçişli etki yaratmaktadır (Güzelgün, 2012).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Hammadde Hazırlama ve Kalıplama

Bu çalışmada kullanılan akçini çamuru, sır hammadde ve oksitleri Refsan Firmasından, gümüş nitrat ise Nanokar Firmasından temin edilmiştir. Sırların uygulanacağı deney tabletleri akçini çamuru kullanılarak hazırlanmıştır. Bir model oluşturulduktan sonra bu modelin alçı kalıbı alınıp, kalıp içerisine plastik çamur basılarak deney tabletleri şekillendirilmiştir. Şekillendirilen deney tabletleri oda sıcaklığında kurumaya bırakılarak, kuruyan deney tabletlerini bisküvi pişirimine hazırlamak için çapaklı kısımları zımpara yardımıyla rötuşlanmıştır. Bisküvi pişirimi için deney tabletleri 1000°C de elektrikli fırında yükseltgen fırın atmosferinde gerçekleştirilmiştir.

2.2.Sır Hammaddelerinin Seçimi ve Hazırlanması

Bu çalışmada 3 temel reçete oluşturulmuştur. Sır oluştururken, hammaddeler sıra katacağı özellikler göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Şeffaf parlak ve opak parlak sır niteliği taşıyan reçeteler oluşturulmuştur. Kurşunlu, alkali-borlu, borlu-kurşunlu, gibi Seger formülünde yer alan oksitlere göre hammaddeler seçilerek Reçete 1, Reçete 2 ve Reçete 3 şeklinde kodlama yapılmıştır. 1000 ºC sıcaklıkta gelişebilen sır reçetesi hesaplamaları yapılarak kullanılacak hammaddeler belirlenmiştir. Seger reçetelerinde hesaplanan sonuçlara göre 20 gr olarak katı tartımı yapılan sırlara, çeşitli metal oksitler %1, %2, %3, %5, %10 ve %20 oranlarında ilave edilmiştir. Yaklaşık 10 ml su ilave edilerek 20 dakika boyunca bilyalı değirmende öğütülerek sır hazırlama işlemleri tamamlanmıştır.

2.3. Sır Geliştirilmesi ve Seger formülasyonu

Bir sır geliştirilmesi istendiğinde sırın özelliklerine göre hangi metal oksitlerin sır içinde hangi oranda yer alacağının belirlenmesi, seçilmesi gereken hammaddelerin miktarları ve metal oksitlerin birbirleriyle oranları belirli bir formül içerisinde hesaplanmalıdır.

Seramik sırları bir moleküler formülde, aynı zamanda bu formülde sıralanan oksitlerin birbirine olan oranlarını da ortaya koyacak şekilde belirlemekle “Seger” kendi adı ile anılan ‘Seger formülü’nü orataya koymuştur. (Arcasoy,1983)

Seger formülünde bazik oksitler (PbO, K_2O, Na_2O, CaO, ZnO, BaO, MgO, SrO, Li_2O, CoO, CuO, FeO, NiO, MnO, CdO) toplamı 1.0 mol olacak şekilde hesaplanmakta ve RO olarak kodlanmaktadır.

Amfoter Oksitler (Al_2O_3, Fe_2O_3,Sb_2O_3, Mn_2O_3, Cr_2O_3) R_2O_3 şeklinde, Asidik Oksitler (SiO_2, SnO_2, ZrO_2, B_2O_3, TiO_2, UO_2, CeO_2) RO_2 şekilde kodlanmaktadır.

Seger Formülasyonu

1 RO . xR_2O_3 . y RO_2 şeklinde yazılmaktadır.

Çeşitli sır reçeteleri hesaplama yöntemleri vardır ve aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır; Seger formülü bilinen sırın reçetesinin hesaplanması, reçetesi bilinen sırın seger formülünün hesaplanması, kimyasal analizi bilinen sırın seger formünün hesaplanması.

Bu çalışmada, sır reçetesi hazırlarken iki hesaplama yöntemi tercih edilmiştir. Seger formülü yazılan sırın reçetesinin hesaplanması yöntemi ve reçetesi hazırlanmış bir sırın seger formülü hesaplanması yöntemiyle, sır içine giren oksitlerin ergiticilik katsayılarına göre hesaplamalar yapılarak 1000 ºC'de ergiyen çeşitli sır reçeteleri oluşturulmuştur. Hesaplamalar Tablo 1 ve Tablo 2'den faydalanarak yapılmıştır.

Tablo 1: Sırlarda Kullanılan Oksitlerin Ergiticilik Katsayısı (Taçyıldız, 2018)

Kimyasal Formülü	**Ergiticilik Katsayısı**
PbO	2,00
B_2O_3	1,00
Sb_2O_3	1,00
Na_2O	0,88
K_2O	0,88
ZnO	0,60
MgO	0,54
CaO	0,58
BaO	0,60
Al_2O_3	0,32
SiO_2	0,38
ZrO_2	0,32
SnO_2	0,38
Fe_2O_3	0,60
MnO	0,60
CuO	0,60
TiO_2	0,38

Tablo 2: Sırlarda Ergiticilik Katsayısı-Ergime Sıcaklığı İlişkisi (Taçyıldız, 2018)

Ergime Sıcaklığı (^{O}C)	**Ergiticilik Katsayısı**
1000	58,00
1050	55,00
1100	49,00
1160	46,00
1200	45,50
1280	36,00
1300	35,00
1350	32,00
1450	26,00
1500	20,00

2.4 Sır Hazırlama

Sır reçetesi oluşturmak için iki hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Öncelikli olarak hammaddeler seçilerek, seçilen hammaddelerin oluşturduğu sırın Seger formülü hesaplanmıştır. Sıcaklık, parlaklık ve opaklık gibi özellikler göz önünde bulundurularak seger formülü oluşturulmuş ve seger formülü üzerinden reçete hesaplanmıştır. İstenen sır, şeffaf-parlak ve parlak-opak özelliklerdedir ve sır reçeteleri buna göre oluşturulmuştur. Temelde kurşunlu, alkali-borlu, borlu-kurşunlu üç ayrı sır reçetesi seçilmiştir. Sır reçetelerinin Seger formülasyonu şu şekildedir.

Reçete 1 Seger Formülasyonu

0,34 Na_2O

0,11 K_2O 1,73 SiO_2

0,26 CaO 0,32 Al_2O_3 0,42 B_2O_3

0,09 MgO

0,20 ZnO

Reçete 2 Seger Formülasyonu

0,35 PbO 2,0 SiO_2

0,65 Na_2O 0,2 Al_2O_3 0,9 B_2O_3

Reçete 3 Seger Formülasyonu

0,73 PbO

0,12 Na_2O 0,35 Al_2O_3 3,2 SiO_2

0,15 K_2O

Hazırlanan bu temel sır reçeteleri içerisine çeşitli metal oksitler ve Gümüş Nitrat ($AgNO_3$) ilave edilerek çok sayıda sır reçetesi, akçini çamurlardan üretilmiş deney tabletleri üzerine fırça yardımıyla uygulanmış ve sinterleme prosesi için hazır hale getirilmiştir.

2.5. Sinterleme Prosesi

Sır reçetelerine göre hazırlanan sırların, deney tabletlerine uygulaması yapılarak sırların sonuçlarını görmek için hem indirgen ortamda hem de yükseltgen ortamda pişirimi yapılmıştır.

Yükseltgen ortam pişirimi elektrikli fırında 1000 ºC'de gerçekleştirilmiştir. İndirgen ortam pişirimi gazlı fırında 1000 ºC'de gerçekleştirilmiştir. Redüksiyon işlemi için metal varil içine talaş, gazete kağıtları, kurumuş yapraklar, dallar ve soğan kabuğu gibi organik atıklar yerleştirilmiştir. 850-700 °C'ye kadar kendiliğinden soğuyan gazlı fırının kapağı açılarak, içerisinden metal maşa yardımıyla alınan deney tabletleri redüksiyon için hazırlanan varil içerisine yerleştirildikten sonra varilin kapağı kapatılarak 20 dk boyunca redüksiyon işlemine tabi tutulmuştur.



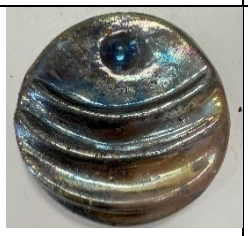
Görsel 1: Gazlı Fırında Yapılan Pişirim Sonrası İndirgeme İşlemi

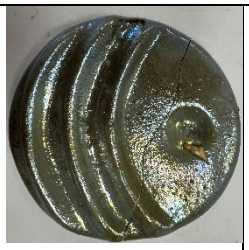
Redüksiyon işleminin doğru yapılması çıkan sonuçları doğrudan etkilemektedir. Fazla redüksiyona tabi tutmak deney tabletlerin kararmasına yol açmaktadır. Redüksiyonun az uygulanması ise istenen efektlerin oluşmamasına neden olmaktadır.

3. BULGULAR

Her iki atmosfer pişirim işlemi sonucunda ortaya çıkan bulgular Tablo 3'te gösterildiği şekildedir:

Tablo 3: Yükseltgen ve İndirgen ortam Pişirim Sonuçları

Reçete1 **Eklenen Oksit**	**Yükseltgen Ortam**	**İndirgen Ortam**	**Sonuç**
+%0,5 CoO **+%2 $AgNO_3$**			**Yükseltgen ortam +$AgNO_3$ parlaklık arttı ve mavi-lacivert etki, İndirgen ortam gökkuşağı metalik etki**
+%3 MnO **+%2 $AgNO_3$**			**Yükseltgen ortam +$AgNO_3$ parlaklık arttı ve kahve etki, İndirgen ortam altın sarısı etki**
+%10 CuO **+%1 $CuSO_4$**			**Yükseltgen ortam +$AgNO_3$ parlaklık arttı ve yeşil etki, İndirgen ortam gökkuşağı koyu tonlarda etki**

+%2 CoO **+%4$AgNO_3$**			**Yükseltgen ortam +$AgNO_3$ parlaklık arttı ve mavi etki, İndirgen ortam mavi zemin üstüne altın sarısı etki**
+%5CuO **+%0,5CuC** **+%1,5Cr_2O_3** **+%2 $AgNO_3$**			**Yükseltgen ortam +$AgNO_3$ parlaklık arttı ve yeşil etki, İndirgen ortam gökkuşağı altın sarısı etki**
+%3 CoO **+%2 $AgNO_3$**			**Yükseltgen ortam +$AgNO_3$ parlaklık arttı ve lacivert etki, İndirgen ortam lacivert zemin üstü altın sarısı etki**

Reçete 2 EklenenOksit	**Yükseltgen Ortam**	**İndirgen Ortam**	**Sonuç**
+%3 CoO **+%2AgNO3**			**Yükseltgen ortam lacivert etki, İndirgen ortam hafif gökkuşağı altın sarısı yansıma zemin lacivert**
+%3 CoO **+%2 CuO** **+%2 $AgNO_3$**			**Yükseltgen ortam koyu lacivert etki, İndirgen ortam gri gümüş vealtın sarısı yansıma zemin lacivert**

Reçete 3 Eklenen Oksit	Yükseltgen Ortam	İndirgen Ortam	Sonuç
+%10 CuO			**Yükseltgen ortam koyu gri metalik etki, İndirgen ortam gri kahve ve altın sarısı yansıma**
+%10 CuO +%3 Cr_2O_3			**Yükseltgen ortam koyu gri metalik etki, İndirgen ortam gri kahve, kırmızı turuncu ve gökkuşağı yansıma**
+%3CoO +%2 $AgNO_3$			**Yükseltgen ortam lacivert etki ve parlaklık arttı, İndirgen ortam gri kahve-mavi ve altın sarısı yansıma**

4. SONUÇ

Gümüş Nitrat ($AgNO_3$) kimyasal açıdan oldukça zararlı bir bileşik olduğundan, seramik sekroründe artistik sır elde etmek için, sır içerisine çeşitli oranlarda katılarak farklı metalik yüzeyler oluşturmaktadır. Bundan yola çıkarak çeşitli sır reçeteleri oluşturulup, farklı metal oksitlerin bu sır reçeteleri üzerindeki etkileri gözlemlenmiştir. Oluşturulan sır reçetelerinin gümüş nitrat ilavesi ile nasıl etkileşime girdiği ve renkleri nasıl etkilediğinin yanı sıra farklı fırın atmosferlerinde renk ve parlaklık etkileri de gözlemlenmiştir.

Borlu-Alkalili sır reçetesi içine katılan CuO oksidasyonlu ortamda yeşil-turkuaz etkiler verirken redüksiyon ortamında kahve-kırmızı- sarı tonlu efektler verir. Gümüş nitrat katkısıyla birlikte oksidasyonlu ortamda renk değişimi olmadığı fakat yüzeyi parlaklaştırdığı gözlemlenirken redüksiyolu ortamda yüzeyde metalik sarı-kahve-lila gibi renk etkileri oluşturmuştur. CuO oranı arttıkça oksidasyonlu ortamda gri gümüş metalik etki ortaya çıkmıştır.

Borlu- Alkalili sır reçetesine MnO oksitin değişen oranlarda katkısı ile oksidasyonlu ortamda kahvemsi etkiler ortaya çıkarken redüksiyonlu ortamda parlak altın sarısı etkisi net olarak gözlemlenmiştir. Aynı şekilde mavi-lacivert tonlarındaki CoO katkısı ile oksidasyonlu ortamda elde edilen sır redüksiyonda mor-lila,gümüş ve altın sarısı etkileri ortaya çıkarmıştır. Ayrıca Fe_2O_3 katkı oranına bağlı olarak daha koyu tonlarda oksidasyonda sarı-kahve ve siyaha çalan renk tonlarının redüksiyonda kahve-sarı-lila gibi metalik etkiler oluştuğu görülmüştür.

Kurşunlu sırlar içersinde CuO oranlarının Borlu-Alkalili sırlara kıyasla oksidasyonlu ortamda daha az oranlarda kullanılması sonucu gri gümüş metalik etkinin ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca gümüş nirat ilavesi olmadan da kurşunlu sırlar, redüksiyonlu ortamda altın sarısı, gümüş gibi lüster etkileri ortaya çıkarırken gümüş nitrat ilavesi bu etkileri güçlendirmektedir.

Gümüş nitrat içermeyen kurşunsuz sırlar redüksiyon ortamında lüster etkisi ortaya çıkarmazken, gümüş nitrat ilavesiyle hem oksidayonlu ortamda sır yüzeyinde bir parlıklık oluşmuş, hem de redüksiyon ortamında farklı metal oksitlerle etkileşime girerek farklı lüster etkileri ortaya çıkarmıştır. Kurşunlu sırlarda gümüş nitrattan bağımsız olarak redüksiyonlu ortamda lüster etkileri ortaya çıkarken gümüş nitrat katsıyla farklı renk efektleri gözlemlenmiştir.

5. ÖNERİLER

Gümüş nitrat sır içinde ergiticilik görevi gördüğü gibi redüksiyon işlemi sonrası yüzeyde oldukça etkileyici metalik etkiler ortaya çıkarmıştır. Elektrikli fırında oksijenli ortam pişiriminde gümüş nitratın metalik etkiler ortaya çıkarmadığı sadece ergimesini kolaylaştırıp yüzeye daha parlak bir görünüm kazandırdığı gözlemlenmiştir. Gümüş nitrat aynı zamanda fiyatı oldukça yüksek bir metal tuzu olduğu için oksidasyon pişiriminde metalik etki için tercih edilmeyebilir. Oksidasyon pişiriminde metalik etki elde etmek için şeffaf bir sırın metal oksitlerle doyurulması yöntemi uygulanabilir. Bakır oksit (CuO) ve demir oksit (Fe_2O_3) buna en güzel örneklerdir. Fakat redüksiyon pişiriminde gümüş nitratın yüksek fiyatına rağmen çok az katkı (%2) oranı bile çok iyi altın, gümüş ve gökkuşağı etkileri yaratmaktadır. Dolayısıyla redüksiyon işlemine tabi tutulan sırlarda yani raku sırlarında ve lüster sırlarında çok sık tercih edilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (BAP) tarafından SYL-2024-3781 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir. Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Yönetim Kuruluna katkıları için teşekkür ederiz..

KAYNAKÇA

Arcasoy, A. (1983), *Seramik Teknolojisi.* İstanbul: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı Yayınları.

Çizer, S. (2010) *Lüster Tarihi Tekniği Sanatı*, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi yayınları

Çalışkan G.P.(2019), *İndirgen Ortam Lüsterlerinden Sıriçi Lüster Tekniği,* İdil Dergisi, (8), 283-288.

DALY, G. (2012), *Lustre* Handbook, Britannia: A&C Black Publishers Limited

Güzelgün, Pınar (2012). *Suda Çözünen Metal Tuzları*. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik Ve Cam Tasarımları Anasanat Dalı,

Hacızade, Fikret (2019). *Seramiğin Kimyası*, Konya: Çizgi Kitapevi.

Mete, Z. (2020). *Seramik Kimyası*, İzmir: Tibyan Yayıncılık.

Pradell T., Bayes C. Vd. (2006). *Luster Decoration Of Ceramics: Mechanisms Of Metallic Luster Formation* . Applied Physics A, (83): 203-208

Taçyıldız, E. (2018), *Seramik Sırının Sırrı*, İstanbul: Hayalperest Yayınevi.