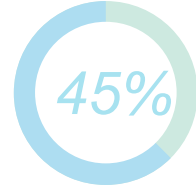


BURSA

6. Uluslararası Sağlık ve Spor Bilimleri Kongresi

30 Aralık 2025
Bursa



ACADEMIA



SEMANTIC SCHOLAR



OpenAIRE



www.bursakongresi.org



**BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH AND SPORTS
DECEMBER 30, 2025
BURSA**

Edited By
PROF. DR. NAILE BILGILI

Issued: 31.12.2025
ISBN: 978-625-5694-68-3

ASSOCIATION & ACADEMIC INCENTIVES :

**In the conference 71 papers have been presented by Turkish participants and 135 papers by foreign participants.
Members of the organizing committees of the conference perform their duties with an "official assignment letter"**

All rights of this book belong to Academy Global Publishing House
Without permission can't be duplicate or copied.
Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.
Academy Global–2025©

CONFERENCE ID

BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH AND SPORTS

DATE – PLACE
DECEMBER 30, 2025
BURSA

ORGANIZATION
ACADEMY GLOBAL CONFERENCES & JOURNALS

EVALUATION PROCESS
All applications have undergone a double-blind peer review process.

PARTICIPATING COUNTRIES

Turkey –Kazakhstan – Pakistan – Bangladesh- Nigeria – China- Indonesia- Malaysia-
Tunisia- Kyrgyzstan- Kenya- Pakistan- Iran - Vietnam - Ghana – India - South Korea –

-

-

PRESENTATION
Oral presentation

CONGRESS ORGANIZING BOARD

- Prof. Dr. Hülya Çiçek - Gaziantep Üniversitesi
- Prof. Dr. Ali Bilgili - Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Naile Bilgili - Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Başak Hanedan - Atatürk Üniversitesi
- Prof. Dr. Hajar Huseynova - Azerbaijan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Prof. Dr. Dwi Sulisworo - Ahmad Dahlan University
- Prof. Zain Musa - Royal Academy of Cambodia
- Prof. Dr. Sameer Jain - NICMAR University
- Prof Yakup Babayev - Azerbaijan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Prof. Dr. Suyatno - Ahmad Dahlan University
- Prof. Dr. Al-Rashiff H. Mastul -Mindanao State University
- Prof. Dr. Alhisan U. Jemsy - Mindanao State University
- Prof. Dr. Elif Akpınar Külekçi - Atatürk Üniversitesi
- Prof. Dr. Mehtap Kavurmacı - Atatürk Üniversitesi
- Prof. Dr. Belkıs Özkara - Afyon Kocatepe Üniversitesi
- Prof. Dr. Mavlonova Ugiloy Khamdamovna - Zarmed University
- Assoc. Prof. Dr. Aysel Arslan - Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yeliz Çakır Sahilli - Munzur Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Sıddık BAKIR - Ataturk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Berna Koçak - Munzur Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Irade Kerimova - Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Dhesi Ari Astuti - Ahmad Dahlan University
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat Baran - Batman Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Aydın - Dicle Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dody Hartanto - Ahmad Dahlan University
- Assoc. Prof. Dr. Rungchacadaporn - Ahmad Dahlan University
- Assoc. Prof. Nazile Abdullazade - Azerbaijan Devlet Pedagoji Üniversitesi

- Assoc Prof. Dr. Feran Aşur - Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- Assoc Prof. Dr. Erkan EFİLTİ - Kırgızistan-Türkiye Manas University
- Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti - Ahmad Dahlan University
- Assoc. Prof. Ivaylo Staykov - New Bulgarian Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Abbas Ghaffari - Tebriz Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yasemin Taş - Gazi Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yeganə Qəhrəmanova - Azerbaijan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Bülent Işık - Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Nurkan Yılmaz - İnönü Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Həmzə Əliyev- Azerbaijan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Sevrə Fırncıoğulları
- Assist. Prof. Ihwan Ghazali - Technic University of Malaysia
- Assist. Prof. Dr. Abışov Elşad Şərəfxan oğlu- Azerbaijan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assist. Prof. Dr. Mahrukh Dovlatzade - Azerbaijan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assist. Prof. Dr. Naci Büyükkaracığan- Selçuk Üniversitesi
- Assist. Prof. Dr. Songül Atak - Dicle Üniversitesi
- Lecturer Mehmet Nuri Ödük - Selçuk Üniversitesi
- Dr. Fatih İ. Kurşunmaden - Selçuk Üniversitesi
- Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini Heydarlou –
- Dr. Dadash Mehravari - Tebriz Üniversitesi
- Dr. Aynurə Əliyeva - Azerbaijan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Dr. Gültekin Gürçay
- Dr. Amaneh Manafidizajı

Scientific & Review Committee

- Prof. Dr. Hülya Çiçek – Türkiye
- Prof. Dr. Emine Koca – Türkiye
- Prof. Dr. Fatma Koç – Türkiye
- Prof. Dr. Valide Paşayeva - Türkiye
- Prof. Dr. Ali Bilgili - Türkiye
- Prof. Dr. Naile Bilgili - Türkiye
- Prof. Dr. Başak Hanedan – Türkiye
- Prof. Dr. Aysel Güven - Türkiye
- Prof Dr. Bülent Kurtişoğlu – Türkiye
- Prof. Dr. Hajar Huseynova – Azerbaijan
- Prof. Dr. Dwi Sulisworo – Indonesia
- Prof. Dr. Natalia Latygina – Ukraina
- Prof. Dr. Yunir Abdrahimov – Russia
- Prof. Muntazir Mehdi – Pakistan
- Prof. Dr. T.Venkat Narayana Rao – India
- Prof. Dr. İzzet Gümüş – Türkiye
- Prof. Dr. Mustafa Bayram – Türkiye
- Prof. Dr. Saim Zeki Bostan – Türkiye
- Prof. Dr. Hyeonjin Lee – China
- Prof. Yakup Babayev - Azerbaijan
- Prof. Dr. Suyatno – Indonesia
- Prof. Dr. Zain Musa – Cambodia
- Prof. Dr. Sameer Jain – India
- Prof. Mehdi Mohammadzade – Iran
- Prof. Dr. Ika Maryani – Indonesia
- Prof. Dr. Guler Yenice – Türkiye
- Prof. Dr. Elif Akpınar Külekçi – Türkiye
- Prof. Dr. Mavlonova Ugiloy Khamdamovna – Uzbekistan
- Prof. Dr. Mehtap Kavurmacı – Türkiye

Prof. Dr. Belkıs Özkara – Türkiye

Prof. Dr. Al-Rashiff Hamjilani Mastul – Philipinnes

Prof. Dr. Alhisan U. Jemsy – Philippines

Assoc. Prof. Dr. Aysel Arslan - Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Sıddık Bakır – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Meryem Öztürk - Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Yeliz Çakır Sahilli - Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Berna Koçak - Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Dhesi Ari Astuti – Indonesia

Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Aydın - Türkiye

Assoc Prof. Dr. Feran Aşur – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Yasemin Taş – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Bülent Işık - Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Nurkan Yılmaz - Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Sevra Fırıncıoğulları - Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Abdulsemet Aydın – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat Baran - Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Dilorom Hamroeva - Ozbekistan

Assoc. Prof. Dr. Abbas Ghaffari – Iran

Assoc. Prof. Ivaylo Staykov - Bulgaria

Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti – Indonesia

Assoc. Prof. Dr. Ümit Ayata – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Həmzə Əliyev - Azerbaijan

Assoc. Prof. Dr. Okan Sarıgöz – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Eda Bozkurt – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Ahmet Topal – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Kırbaş – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Mesut Bulut – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Fahriye Emgili – Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Sandeep Gupta – India

Assoc. Prof. Dr. Veysel Parlak – Türkiye

- Assoc. Prof. Dr. Mahmut İslamoğlu – Türkiye
- Assoc. Prof. Dr. Nazile Abdullazade – Azerbaijan
- Assoc. Prof. Dr. Irade Kerimova - Azerbaijan
- Assoc. Prof. Dr. Yeganə Qəhrəmanova – Azerbaijan
- Assoc. Prof. Dr. Ali Vandshoari – İran
- Assoc. Prof. Dr. Dinara Fardeeva – Rusya
- Assoc. Prof. Dr. Göksel Ulay – Türkiye
- Assoc. Prof. Dr. Erkan Efilti - Kirgizistan
- Assist. Prof. K. R. Padma – India
- Assist. Prof. Dr. Omid Afghan - Afghanistan
- Assist. Prof. Dr. Maha Hamdan Alanazi - Saudi Arabia
- Assist. Prof. Dr. Dzhakipbek Altaevich Altayev - Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Amina Salihi Bayero – Nigeria
- Assist. Prof. Dr. Ahmad Sharif Fakheer - Jordania
- Assist. Prof. Dr. Dody Hartanto - Indonesia
- Assist. Prof. Dr. Ihwan Ghazali - Malaysia
- Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini Heyladou – Iran
- Assist. Prof. Dr. Bazarhan İmangalieva - Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Keles Nurmaşulı Jaylıbay - Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Mamatkuli Juraev – Ozbekistan
- Assist. Prof. Dr. Kalemkas Kalibaeva – Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Bouaraour Kamel – Algeria
- Assist. Prof. Dr. Alia R. Masalimova - Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Amanbay Moldibaev - Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Ayslu B. Sarsekenova - Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Bhumika Sharma - India
- Assist. Prof. Dr. Gulşat Şugaeva – Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. K.A. Tleubergenova - Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Cholpon Toktosunova – Kirgizia
- Assist. Prof. Dr. Hoang Anh Tuan – Vietnam
- Assist. Prof. Dr. Songül Atak - Türkiye

- Assist. Prof. Dr. Botagul Turgunbaeva - Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Dinarakhan Tursunaliyeva - Kirgizia
- Assist. Prof. Dr. Yang Zitong – China
- Assist. Prof. Dr. Gulmira Abndirasulova – Kazakhstan
- Assist. Prof. Dr. Imran Latif Saifi – South Africa
- Assist. Prof. Dr. Murat Genç – Turkiye
- Assist. Prof. Dr. Monisa Qadiri – India
- Assist. Prof. Dr. Vaiva Balciuniene – Lithuania
- Assist. Prof. Dr. Meltem Avan – Turkiye
- Assist. Prof. Dr. Abışov Elşad Şərəfxan oğlu - Azerbaijan
- Assist. Prof. Dr. Mahrukh Dovlatzade – Azerbaijan
- Assist. Prof. Dr. Naci Büyükkaracıgan – Turkiye
- Assist. Prof. Dr. Raihan Yusoph – Philippines
- Dr. Que-Nhu Duong - Vietnam
- Dr. Fatih İ. Kurşunmaden – Turkiye
- Dr. Mehmet Nuri Ödük – Turkiye
- Dr. Ayşe Baran - Turkiye
- Dr. Aynurə Əliyeva - Azerbaijan
- Dr. Sonali Malhotra – India
- Dr. Amaneh Manafidizaji - Iran



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hemşirelik Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-98978265-100-1174800
Konu : Dilekçe(Prof. Dr. Naile
BİLGİLİ)

19.02.2025

Sayın Prof. Dr. Naile BİLGİLİ
Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı Başkanlığı - Öğretim Üyesi

İlgi : 17.02.2025 tarihli ve E-87008936-100- 1173474 sayılı yazı.

İlgi dilekçenizde belirttiğiniz "Yükseköğretim Kurulu'nun 15.06.2023 tarihli oturumunda doçentlik başvuruları şartları ile ilgili değişiklik önerileri kapsamında Sağlık Bilimleri Temel Alanı'nda gerçekleştirilecek olan madde 8'in Bilimsel Toplantı başlığı altındaki b bendi" uyarınca, Academy Global Conferences & Publishing (<https://www.akademikongre.org/registration>) tarafından 2025 yılında düzenlenecek olan bilimsel etkinliklerde görev alma talebiniz konusunda bilgilendirildim.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Sultan AYAZ ALKAYA
Dekan

Belge Doğrulama Kodu :BSCMHSP653

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys>



Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 00 Faks:0 (312) 221 32 02
İnternet Adresi :<http://gazi-universitesi.gazi.edu.tr/>
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için :Onur Akın
Bilgisayar İşletmeni
Telefon No:0312 216 26 27





**BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH AND SPORTS
DECEMBER 30, 2025
IZMIR**

NO : AC- 6H- 2025. 438s- 3053

Konu : Akademik Teşvik Uygunluk Belgesi

30/12/2025

İLGİLİ MAKAMA

Academy Global Conferences tarafından düzenlenen **Bursa 6. Uluslararası Sağlık ve Spor Bilimler Kongresi 30** Aralık 2025 tarihlerinde Bursa’da 17 farklı ülkeden akademisyenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Kongre kapsamında sunulan 206 bildirinin 71’i Türkiye’den, 135’i ise farklı 16 ülkeden katılan akademisyenler tarafından sunulmuştur. Kongre, 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen “Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışında en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır.” değişikliğine uygun olarak düzenlenmiştir.

Bilgilerinize arz ederiz

Saygılarımızla

Prof. Dr. Naile Bilgili



BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH AND SPORTS
BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND MATHEMATICS
ARTdergi 5TH INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
December 30, 2025
Bursa

**BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND
SOCIAL SCIENCES**
BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH AND SPORTS
**BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND
MATHEMATICS**
ARTdergi 5TH INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
December 30, 2025
Bursa

Kongre Bağlantı Linki :

Join Zoom Meeting

<https://us06web.zoom.us/j/88571518350?pwd=fOYazCWBmbAiWrHygJKSjkbSvotfd.1>

Meeting ID: 885 7151 8350

Passcode: 202224



BURSA 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH AND SPORTS December 30, 2025 IZMIR Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 30 Aralık / Dec 30, 2025 / 14:00 – 16:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 10	Dr. Öğr. Üyesi, Ayşe ŞENOĞLU	1	CULTURAL COMPETENCE, EVIDENCE-BASED PRACTICES, AND MIDWIVES' TRADITIONAL AND COMPLEMENTARY MEDICINE APPROACHES IN MATERNITY CARE	Dr. Öğr. Üyesi, Ayşe ŞENOĞLU
		2	STRESS LEVELS IN NURSES: ANALYSIS OF RISK FACTORS AND SYMPTOMS IN A STATE HOSPITAL CASE	Nurse Caner SAYILGAN
		3	PSYCHOSOCIAL NEEDS OF MOTHERS WITH PRETERM INFANTS AND MIDWIFERY–NURSING APPROACHES	Dr. Emine KARACAN
		4	REFLEXOLOGY APPLICATIONS IN GYNECOLOGICAL CANCERS: A REVIEW IN TERMS OF SYMPTOM MANAGEMENT AND QUALITY OF LIFE	Dr. Emine KARACAN
		5	Silent Dangers in the Elderly	Yüksek Lisans Öğrencisi, Yaren TANRIVERDİ
		6	THE EFFECTS OF MICROPLASTICS ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH	Asst. Prof. Dr. AYŞENUR BİLGEHAN
		7	ALUMINUM PHOSPHIDE: TOXICITY MECHANISM AND PROTECTION METHODS	Assist. Prof. Dr. AYŞENUR BİLGEHAN Prof. Dr. HANDE ŞİPAHİ
		8	THE RELATIONSHIP BETWEEN TECHNOLOGY USE AND AGGRESSION IN CHILDREN: CURRENT EVIDENCE AND IMPLICATIONS FOR PEDIATRIC NURSING	Doç. Dr. Ümran ÇEVİK GÜNER Bahar HAMİDİ
		9	KLİNİK İLETİŞİMDE EMPATİ EROZYONU Hibrit Zekâ Yaklaşımlarıyla İlişkisel Boşluğa Müdahale	Dr. Öğretim Üyesi Hatice BÜBER KAYA
		10	EMZİRME DESTEĞİNDE EBEVEYNLİK ORTAKLIĞI: BABALARIN EMZİRME SÜRECİNE KATKILARI	Dr. Öğr. Üyesi Döndü BATKIN ERTÜRK
		11	İKLİM KRİZİ ve EBELİK	Dr. Öğr. Üyesi Döndü BATKIN ERTÜRK
		12	EFFECTS OF ACUTE EXERCISE ON OXIDATIVE STRESS BIOMARKERS AND PROINFLAMMATORY CYTOKINES IN ELITE TABLE TENNIS PLAYERS	Ahmad HABİBİ Asst. Prof. Dr. Egemen DERE



KLİNİK İLETİŞİMDE EMPATİ EROZYONU Hibrit Zekâ Yaklaşımlarıyla İlişkisel Boşluğa Müdahale

Dr. Öğretim Üyesi Hatice BÜBER KAYA
Kırklareli Üniversitesi buberkaya@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4726-4412>

ÖZET

Klinik iletişim becerileri, sağlık profesyoneli ile hizmet alan birey arasındaki ilişkinin temelini oluşturmakta ve hem klinik sonuçları hem de deneyimi doğrudan etkilemektedir. Son yıllarda, özellikle büyük dil modeli (Large Language Model, LLM) tabanlı yapay zekâ uygulamaları; sanal danışanlar, sohbet tabanlı simülasyonlar ve otomatik geri bildirim sistemleri aracılığıyla klinik iletişim eğitiminde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu araçlar, farklı disiplinlerden sağlık öğrencilerine tekrarlanabilir, standart ve görece güvenli bir pratik ortamı sunarak öykü alma, sistematik soru sorma ve klinik akıl yürütme gibi bilişsel becerilerin öğretiminde önemli bir potansiyel taşımaktadır. Bununla birlikte, mevcut alanyazın incelendiğinde empati, duygusal doğrulama, ortak karar verme ve kültürel duyarlılık gibi ilişkisel boyutlarda bir tür erozyona yol açma riski dikkat çekmektedir; bu boyutlar LLM tabanlı uygulamalarda ya sınırlı biçimde temsil edilmekte ya da sistematik olarak ölçülmemektedir. Bu çalışma, kavramsal bir analiz ve sosyo-teknik modelleme yaklaşımıyla LLM destekli klinik iletişim eğitiminde ortaya çıkan ilişkisel boşluğu tartışmakta ve bu boşluğa hibrit zekâ perspektifinden müdahale etmeyi önermektedir. İnsan ve yapay zekânın birlikte çalıştığı hibrit zekâ yaklaşımlarında, ilişkisel becerilere odaklanan ayrı bir empati bileşeninin tasarlanması (Bu bileşen otomatik puanlama değil; ilişkisel açıdan kritik anları işaretleyerek eğitici geri bildirimini yapılandıran karar destek katmanıdır.) ve eğiticinin geri bildirim sürecine etkin biçimde dâhil olduğu human-in-the-loop mimarilerinin benimsenmesi gerektiği savunulmaktadır. Çalışmada, klinik iletişim yeterliliği bilişsel ve ilişkisel olmak üzere iki boyutlu bir model üzerinden ele alınmakta; LLM tabanlı sistemlerin bu iki boyutu nasıl farklı etkilediği analiz edilmektedir. Sonuç olarak, LLM destekli sistemler sağlık alanında öğrencilere sorgulamayı ve yapılandırılmış öykü almayı öğretebilir; ancak dinleme, duygusal eşlik ve birlikte düşünme süreçlerinin anlamlı biçimde desteklenebilmesi için hibrit zekâ temelli tasarımlara ve insan katkısına ihtiyaç devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: yapay zekâ, büyük dil modelleri, hibrit zekâ, klinik iletişim, sağlık profesyonelleri, empati, human-in-the-loop, sanal danışan



EMPATHY EROSION IN CLINICAL COMMUNICATION

Addressing the Relational Gap through Hybrid Intelligence Approaches

Author: Hatice Büber Kaya, PhD

Affiliation: Kırklareli University

Email: buberkaya@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4726-4412

EXTENDED ABSTRACT

Introduction and Problem Statement

Clinical communication skills form the foundation of the relationship between healthcare professionals and patients, directly influencing both clinical outcomes and patient experience. In recent years, Large Language Model (LLM)-based artificial intelligence applications have increasingly been utilized in clinical communication education through virtual patients, chat-based simulations, and automated feedback systems. While these tools offer substantial potential for teaching cognitive skills such as history-taking, systematic questioning, and clinical reasoning by providing a repeatable, standardized, and relatively safe practice environment, a critical gap emerges in the relational dimensions of clinical communication.

When examining the existing literature, a risk of erosion becomes apparent in relational dimensions including empathy, emotional validation, shared decision-making, and cultural sensitivity. These dimensions are either limitedly represented or not systematically measured in LLM-based applications.

Theoretical Framework: Two-Dimensional Clinical Communication Competence

This study conceptualizes clinical communication competence through a two-dimensional model:

Cognitive Dimension (Content/Reasoning and Structure): This encompasses the more structurable and measurable components of clinical encounters—systematic history-taking, logical questioning sequences, clinical reasoning, explanation and planning, and session closure. These skills are amenable to checklists and structured feedback due to their sequential nature and verifiable checkpoints.

Relational-Affective Dimension (Connection/Emotional Attunement and Contextual Sensitivity): This constitutes the interpersonal and ethical-emotional backbone of clinical encounters—empathy, active listening, recognizing and appropriately responding to emotional cues, trust-building, culturally sensitive communication, and shared decision-making. Clinical empathy requires not merely constructing appropriate sentences but maintaining attention toward understanding the patient's experience, emotional reasoning, and the capacity to establish emotional proximity while preserving professional judgment.

These two dimensions operate simultaneously in clinical practice rather than independently. This conceptual distinction provides a critical framework for evaluating LLM-based educational tools and their differential impact on cognitive versus relational competencies.

Current State of LLM-Supported Educational Tools

LLM-based virtual patient applications transform traditional screen-based fixed-scenario approaches into more interactive and flexible dialogue structures. Studies from the past two years describe LLM-supported virtual patients through a three-layer architecture: (1) patient role-playing (dialogue engine generating responses to student inputs), (2) assessment and feedback, and (3) presentation modality (text, voice, or avatar).

Strengths: These tools provide a strong complementary learning environment for the cognitive components of clinical communication. Systematic reviews and meta-analyses demonstrate that virtual patients can be more conducive to skill development compared to traditional education. These tools also reduce the patient safety–learner needs tension by providing opportunities to make mistakes in safe environments before encountering real patients.

Limitations: The effect on the relational-affective dimension remains more contested. While chatbot responses have received higher empathy ratings than clinician responses in some studies, clinical empathy encompasses emotional labor involving emotion management—LLMs, lacking affective experience, may approximate a more superficial form of empathy. Technical limitations include text-based interactions’ inability to capture non-verbal components such as facial expressions, body language, eye contact, and environmental cues.

Relational Erosion: Concept and Mechanisms

The concept of relational erosion describes the risk that as LLM-based systems more successfully measure and reinforce cognitive components while either limitedly representing or failing to systematically measure affective and relational dimensions (empathy, emotional validation, trust, cultural sensitivity), these skills may become progressively marginalized in education over time.

Three mechanisms drive this erosion:

1. **Assessment Drives Learning / Goodhart Effect:** Students direct their time and effort largely toward assessed competencies. When LLM algorithms quantify student performance through word patterns and semantic similarity, students may focus on “pleasing the algorithm” rather than understanding patients. Complex social interactions become reduced to data points the machine can understand.
2. **Technical Competence Illusion and Automation Bias:** Automation bias literature reveals that users tend toward over-reliance on automated system recommendations. In communication education, this may manifest as students equating high LLM communication scores with genuine relational competence with real patients.
3. **Emotional Labor Avoidance:** LLM-based simulations, while providing safe practice environments, may also enable avoidance of difficult emotions: communication appears completed without encountering real patient frustration, accusation, or silence.

Proposed Solution: Hybrid Intelligence and Human-in-the-Loop Architecture

This study proposes addressing this relational gap through a hybrid intelligence perspective. Hybrid intelligence refers to socio-technical systems that combine human and AI strengths in complementary ways. The human-in-the-loop (HITL) approach emphasizes calibrating system outputs through human supervision—particularly maintaining human ultimate responsibility in value-laden, context-sensitive, and ethically sensitive decisions.

Proposed Workflow:

- **Phase 1 – Scenario Creation:** LLM generates diverse clinical scenarios; human educator reviews and approves for cultural appropriateness and pedagogical objectives.
- **Phase 2 – Dialogue Execution:** Student interacts with LLM-based virtual patient; system generates transcript and provides preliminary analysis of cognitive dimensions.
- **Phase 3 – Feedback:** LLM (as pre-processor) provides structured analysis of cognitive dimensions such as history-taking structure, question quality, and information coverage. However, empathy, emotional validation, and relational attitude assessment belongs to the human educator.
- **Phase 4 – Coaching:** Human educator conducts reflective practice session with student. Student finds opportunity to examine their own emotional responses and blind spots.

The “**Empathy Component**” in this framework is not a module that automatically scores students; rather, it serves a decision support function by labeling and exemplifying relationally critical moments throughout the encounter (emotional cues, validation attempts, disconnection/misattunement, resistance-conflict moments, uncertainty management, and shared decision-making points). Generated labels and alerts are advisory in nature; pedagogical interpretation, coaching, and final evaluation remain the educator’s responsibility.

Design Principles

1. **Human is the ultimate decision-maker:** LLM outputs do not replace pedagogical decisions; final evaluation, feedback, and coaching responsibility remains with the educator.
2. **Relational dimension must be made visible and assessable:** System should facilitate structured debriefing by marking relationally critical moments.
3. **“Empathy component” should serve decision support, not automatic scoring:** Rather than generating automatic scores for empathy/relational competence, a structure supporting educator evaluation through sample excerpts and labels should be preferred.
4. **Safety valves against automation bias must be designed:** Outputs should be clearly marked as “suggestions”; critical feedback should not be finalized without educator verification.
5. **Assessment weights should reward both cognitive and relational objectives.**
6. **Calibration and continuous quality control are mandatory.**
7. **Transparency and privacy minimization are essential.**

Conclusions and Recommendations

LLM-based virtual patient simulations offer a paradigm shift in clinical communication education. In the cognitive dimension, these tools are powerful: they provide scalable, repeatable, and low-cost practice environments for teaching structured history-taking, systematic questioning, and clinical reasoning skills. However, the relational dimension presents a different picture: skills such as empathy, emotional validation, cultural sensitivity, and tolerance of uncertainty are either superficially coded or not measured at all in these systems’ designs.

This asymmetry creates the structural risk conceptualized as relational erosion. The solution is not rejecting LLM technology but repositioning it within a socio-technical architecture. In the proposed model, LLM serves a Decision Support System (pre-processor) function analyzing and summarizing student performance; the human educator uses this processed data to conduct final judgment, coaching, and reflective practice.

Future Research Directions: - Pilot implementations of the proposed hybrid architecture across different health education contexts - Development of valid and reliable assessment tools for relational skills - Longitudinal impact studies tracking post-graduation patient feedback and clinical outcomes - Institutional policies framing AI-supported educational tools with transparency, data privacy, and equitable access principles

Ultimately, the questions of what technology measures, what it rewards, and which encounters it exempts students from are critical design decisions that will shape the future of health professional education.

Keywords: Artificial intelligence, large language models, hybrid intelligence, clinical communication, healthcare professionals, empathy, human-in-the-loop, virtual patient

1. GİRİŞ

Sağlık hizmeti sunumunda klinik iletişim, sağlık profesyonelleri ile hizmet alan birey arasındaki ilişkinin temel boyutlarından biri olup, yalnızca bilgi alışverişinden ibaret olmayan, güven inşası, duygusal destek, ortak karar verme ve hastanın psikososyal bağlamını anlama gibi işlevleri de kapsayan çok boyutlu bir süreçtir. Hasta merkezli iletişim ve klinik ilişki kalitesinin; hasta memnuniyeti, tedaviye uyum, öz-bakım davranışları, fizyolojik göstergeler ve genel sağlık durumu gibi sonuçlarla yakından ilişkili olduğu, hem kavramsal modeller hem de ampirik çalışmalarla tutarlı biçimde gösterilmiştir [1-4]. Nitekim Türkiye'de kanser hastaları verisiyle yapılan bir çalışmada, hasta merkezli iletişim düzeyinin algılanan hizmet kalitesi, genel sağlık durumu ve sağlık sistemine güven üzerinde doğrudan olumlu etkiye sahip olduğu; hizmet kalitesiyle ilişkisinde güvenin aracı rol oynadığı gösterilmiştir [5,6]. Bu bulgular, iletişimin klinik uygulamada yalnızca bir yumuşak beceri olmadığını, tedavinin etkinliği ve sağlık sistemiyle kurulan ilişkinin merkezinde yer aldığını ortaya koymaktadır.

Klinik iletişimi sistematik biçimde tanımlayan ve öğretilebilir bir çerçeveye oturtan Calgary-Cambridge modeli, bu bağlamda öne çıkan yaklaşımlardan biridir. Kurtz ve Silverman'ın geliştirdiği Calgary-Cambridge Referanslı Gözlem Rehberleri, tıbbi görüşmeyi beş ana aşama (oturumu başlatma, bilgi toplama, fizik muayene, açıklama ve planlama, oturumu kapatma) ve iki sürekli süreç (ilişki kurma ve görüşmeyi yapılandırma) üzerinden kurgulamakta; bu süreçleri destekleyen 70'in üzerinde iletişim becerisini ayrıntılı biçimde tanımlamaktadır [7]. Model, bir yandan anamnez, fizik muayene ve klinik karar verme gibi içerik boyutlarını; diğer yandan empatik dinleme, sözsüz davranış, ortak gündem oluşturma ve hastanın perspektifini keşfetme gibi süreç boyutlarını bütünleştiren hasta merkezli bir görüşme çerçevesi sunar. Calgary-Cambridge temelli eğitim programlarının, farklı ülkelerde tıp ve diş hekimliği öğrencilerinin iletişim performansını anlamlı düzeyde iyileştirdiği; bazı çalışmalarda empatik eğilim ve öz-

etkinlik algısında artışla birlikte seyrettiği bildirilmiştir [8–10]. Türkiye'de hemşirelik ve sağlık bilimleri öğrencileriyle yapılan araştırmalar da, empati düzeyleri ile iletişim becerileri arasında pozitif ve anlamlı ilişkiler bulunduğunu, ancak bu becerilerin gelişiminde kişisel deneyimler ve klinik ortamlardaki gerçek karşılaşmaların belirleyici rol oynadığını göstermektedir [11]. Benzer şekilde toplum temelli uygulamalarda yaşlı bireylerle çalışan öğrencilerin iletişim ve empati puanlarında artış gözlenmiş, yaşlılığa ilişkin algılarında olumlu değişimler rapor edilmiştir [12].

İletişimin bilişsel ve teknik boyutları kadar ilişkisel boyutları da klinik sonuçlar açısından kritik önemdedir. Street ve arkadaşlarının modelinde, klinik iletişimin güven, anlaşma, hasta ajansı ve duygusal düzenleme gibi yakın sonuçlar üzerinden tedaviye uyum, öz-yönetim becerileri ve uzun dönem sağlık çıktıları üzerinde dolaylı etkiler yarattığı öne sürülmektedir [4]. Kültürlerarası duyarlılık alanındaki çalışmalar, iletişim becerilerinin zihinsel, duygusal ve davranışsal boyutları ile kültürlerarası duyarlılık arasında anlamlı ve pozitif ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur [13]. Bu bulgular, klinik iletişimi yalnızca soru sorma teknikleri ya da bilgi aktarımıyla sınırlı görmenin yetersiz olduğunu; empati, duygusal doğrulama ve kültürel duyarlılık gibi ilişkisel boyutların da eğitimin merkezinde olması gerektiğini göstermektedir. Bununla birlikte, yapılandırılmış programların her zaman ilişkisel boyutlarda güçlü etki göstermediği de dikkat çekmektedir. Örneğin yaratıcı drama ile bütünleştirilmiş iletişim eğitimi alan fizyoterapi öğrencilerinde iletişim anksiyetesi ve öz-yeterlikte anlamlı iyileşmeler görülürken, empati puanlarında kayda değer bir değişim saptanmamıştır [14]. Benzer biçimde, akılcı duygusal davranışçı yaklaşım temelli bir iletişim becerileri programının bilişsel esneklik ve iletişim becerilerini geliştirdiği, ancak duygusal ve kültürel boyutlara etkisinin daha sınırlı olduğu bildirilmiştir [15].

Son yıllarda yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, klinik iletişim eğitiminin bu karmaşık yapı taşlarını aktarmak için yeni araçlar sunmaktadır. Büyük dil modelleri (Large Language Model, LLM), sağlık eğitiminde sınav performansından klinik akıl yürütmeye ve yapılandırılmış rapor yazımına kadar geniş bir alanda kullanılmaya başlanmıştır [16,17]. Özellikle LLM tabanlı sanal hasta simülasyonları, sohbet tabanlı pratik ortamları ve otomatik geri bildirim sistemleri, klinik iletişim eğitimi için 7/24 erişilebilir, tekrarlanabilir ve ölçeklenebilir öğrenme fırsatları sunmaktadır. Sanal hasta simülasyonlarına ilişkin sistematik derleme ve meta-analizler, bu araçların klinik akıl yürütme, bilgi edinimi ve belirli iletişim becerilerinin (örneğin öykü alma yapısının) öğretiminde etkili olduğunu göstermektedir [18,19]. LLM tabanlı yeni nesil platformlar ise, öğrencilerle doğal dil üzerinden etkileşim kuran, senaryoya göre yanıt üreten ve görüşme sonrasında yapılandırılmış otomatik geri bildirim sağlayan sanal hastalar geliştirmektedir. Örneğin GPT tabanlı bir sanal hasta sistemiyle yapılan çalışmada, öğrencilerin öykü alma performansına ilişkin yapay zekâ geri bildiriminin, insan değerlendiriciye yakın doğrulukta olduğu gösterilmiştir [20]. LLM destekli sistemlerin klinik iletişim ve hasta mesajlarına yanıt verme performansını inceleyen bir çalışmada ise, bu modellerin bazı durumlarda uzman klinisyen yanıtlarından daha empatik algılanabildiğini, ancak klinik uygunluğun değişken olduğunu bildirmiştir [21].

Bununla birlikte sanal hastaların çoğu, bilişsel ve teknik becerilerin (öykü alma, klinik karar verme, tanı ve tedavi planlama gibi) değerlendirilmesine odaklanmakta; iletişimin

ilişkisel boyutları ya sınırlı biçimde temsil edilmekte ya da sistematik olarak ölçülmemektedir. Sanal ortamların duygusal yanıtları değerlendirmek için kullanılmasına ilişkin kapsamlı bir derleme, mevcut çalışmaların büyük bölümünün duygu tanıma ve fizyolojik tepkiler gibi ölçümler üzerinde durduğunu, empati ve duygusal doğrulama gibi karmaşık ilişkisel becerilerin ise nadiren odakta olduğunu göstermektedir [22]. LLM tabanlı empatik iletişim eğitimine yönelik gelişen literatür de benzer bir tablo sunar: Byrne (2023) tarafından yürütülen ve sanal hastalarla empatik iletişim eğitimi tasarlayan çalışmada, programın kuramsal çerçevesi empati eğitimine ilişkin kapsamlı bir şemsiye derlemeye dayandırılmış olsa da, öğrencilerin gerçek klinik ortamdaki empati davranışlarına etkisi henüz sınırlı verilerle değerlendirilebilmiştir [23,24].

Diğer taraftan, yapay zekâ ve iletişim teknolojileri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, alandaki araştırma odağının insan-makine etkileşimi, sosyal medya, makine öğrenmesi ve büyük veri gibi temalar etrafında yoğunlaştığını; duygusal ve kültürel duyarlılık gibi karmaşık ilişkisel becerilerin ise çoğunlukla ikincil planda kaldığını ortaya koymaktadır [25]. Yapay zekâ teknolojileri ve şefkatli bakım ilişkisini irdeleyen kapsamlı bir derleme, hem profesyonellerin hem de hastaların, yapay zekânın bakım süreçlerinde insan empatisinin yerini alabileceğine dair kaygılar taşıdığını; güven, mahremiyet ve insani temasın zayıflaması gibi risklere dikkat çekmiştir [26]. Montemayor (2022) ise, yapay zekânın klinik bağlamda empatiyi tam anlamıyla ikame etmesine yönelik ilkesel engeller bulunduğunu; empatiyi yalnızca bilişsel bir çıkarım ya da dilsel bir stil olarak modellendirmenin, bakım ilişkisini kuran karşılıklılık, bedensel birlikte-bulunma ve etik sorumluluk boyutlarını yeterince yakalayamayacağını savunmaktadır [27]. Son dönemde yayımlanan bir sistematik derleme, bazı çalışmalarda yapay zekâ sohbet botlarının empati puanlarının insan klinisyenlerden yüksek bulunduğunu, ancak bu sonuçların bağlama duyarlı olmadığını ve hasta güveni, uzun dönem sonuçlar ve etik beklentilerle ilişkisinin henüz netleşmediğini vurgulamaktadır [28].

Türkiye bağlamında bakıldığında, tıp ve sağlık bilimleri eğitiminde simülasyon temelli öğretim son yıllarda hızla yaygınlaşmaktadır. 2024'te açılan Lokman Hekim Üniversitesi VİTAL Simülasyon Merkezi, yüksek gerçeklik düzeyine sahip maketler ve senaryo tabanlı eğitim programları ile bu alandaki kurumsal kapasitenin geliştiğini göstermektedir. Türk Tabipleri Birliği Genel Pratisyenlik Enstitüsü'nün iletişim becerileri modülü de rol oynama ve simülasyon tekniklerini yıllardır temel bir eğitim bileşeni olarak kullanmaktadır [29]. Buna karşın, tıp öğrencilerinin yapay zekâyâ yönelik bilgi ve hazırlık düzeylerini inceleyen çalışmalar, öğrencilerin önemli bir kısmının yapay zekâyı klinik karar desteği ve eğitim açısından fırsat olarak gördüğünü, ancak etik, hukuki ve insan merkezli tıp perspektiflerine ilişkin kaygılarının yüksek olduğunu; müfredatlardaki yapay zekâ içeriklerinin ise çoğunlukla teorik düzeyde kaldığını ortaya koymaktadır [30]. LLM tabanlı sanal hasta platformları bu bağlamda hem fırsatlar hem de yeni sorular üretmektedir. MedSimAI gibi sistemler, büyük dil modellerini kullanarak öğrencilerin doğal dilde soru sorabildiği, hastanın öyküsünü alıp klinik karar verdiği etkileşimli senaryolar üretmekte ve görüşme sonrasında Master Interview Rating Scale (Ana Görüşme Değerlendirme Ölçeği) gibi yerleşik değerlendirme çerçeveleri üzerinden otomatik, yapılandırılmış geri bildirim sağlamaktadır [31,32]. CureFun ve benzeri LLM

tabanlı sanal hasta ajanları ise, grafik tabanlı bellek ve otomatik puanlama gibi mekanizmalarla öğrenci-hasta diyaloglarını izleyerek performans değerlendirmesi yapmaktadır [33]. PCS Spark platformu çevresinde yürütülen çalışmalar, yapay zekâ destekli sanal hastaların hemşirelik ve hekimlik öğrencileri tarafından gerçekçi ve eğitici bulunduğunu; tanısal akıl yürütme ve öykü alma becerilerini geliştirme potansiyeli taşıdığını, ancak bu senaryoların kabul edilebilirliğinin öğrenci grubuna göre değiştiğini göstermiştir [34].

Bu tablo, klinik iletişim eğitiminde kritik bir soruyu gündeme getirmektedir: LLM tabanlı sanal hastalar ve otomatik geri bildirim sistemleri, klinik iletişimin hangi boyutlarını etkili biçimde öğretebilmekte, hangi boyutlarda ise yetersiz kalmaktadır? Mevcut kanıtlar, bu araçların özellikle bilgi temelli içerik (örneğin anamnez yapısı, semptom sorgulama, klinik karar algoritmaları) ve belirli iletişim mikro-becerilerinin (açık uçlu soru sorma, özetleme, konuşma sırasını yapılandırma gibi) öğretiminde etkili olduğunu; çok sayıda öğrenciye standartlaştırılmış ve tekrar edilebilir uygulama olanağı sunduğunu göstermektedir [18–21]. Ancak empati, duygusal doğrulama, kültürel duyarlılık, güç dengesini gözetme ve belirsizliği birlikte taşıma gibi ilişkisel boyutların, bu tür platformların tasarımında çoğu zaman yüzeysel kodlandığı ya da ölçülmediği görülmektedir [22,24,26,27]. Bu durum, klinik iletişim eğitiminde uzun vadede bir ilişkisel erozyon riskine işaret etmektedir: bilişsel ve teknik beceriler giderek daha iyi standartlaştırılırken, insanî boyutların görünmezleşmesi durumuna.

Bu çalışma, klinik iletişim eğitiminde LLM tabanlı sanal hasta ve otomatik geri bildirim sistemlerinin kullanımını ampirik etki çalışması olarak değil, konseptüel bir çerçeve ve tasarım ilkeleri düzleminde tartışmaktadır. Çalışmanın katkısı üç noktada toplanır: (i) Klinik iletişim yeterliliğini bilişsel (içerik/akıl yürütme ve görüşme yapısı) ve ilişkisel-duyuşsal (bağ kurma/duygusal uyum ve bağlamsal duyarlılık) olmak üzere iki boyutlu bir modelle ele alır ve bu boyutların eğitim tasarımında birlikte gözetilmesi gerektiğini savunur. (ii) LLM tabanlı sistemlerde ilişkisel çıktıların çoğu zaman ölçülmeyip ödüllendirilmemesi nedeniyle ortaya çıkabilecek "ilişkisel erozyon" riskini, değerlendirme odaklı öğrenme/Goodhart etkisi, otomasyon yanlılığı ve duygusal emek kaçınması gibi mekanizmalarla açıklayan bir risk modeli önerir. (iii) Bu riski azaltmak için, LLM'i "ön-işlemci/karar destek" rolünde konumlandırır; insan eğiticinin nihai yargı, koçluk ve düşünümsel pratikte merkezde kaldığı hibrit zekâ (human-in-the-loop) mimarisi ile ilişkisel boyutu görünür kılan tasarım. Bu çalışmada "empati bileşeni", öğrenciyi otomatik olarak puanlayan bir modül değil; görüşme kaydında ilişkisel açıdan kritik anları (duygu ipuçları, doğrulama girişimleri, kopukluk/uyumsuzluk, ortak karar anları vb.) işaretleyerek eğiticinin geri bildirimini yapılandıran bir karar destek katmanı olarak tasarlanmıştır. Nihai değerlendirme ve pedagojik yorum eğiticide kalır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE: İKİ BOYUTLU KLİNİK İLETİŞİM YETERLİLİĞİ

Klinik iletişim yeterliliği, tekil bir iletişim becerileri listesinden ziyade, klinik görüşmenin hedeflerine hizmet eden ve birbirini sürekli etkileyen iki temel boyut üzerinden anlaşılmalıdır: bilişsel (içerik/akıl yürütme ve yapı) ve ilişkisel-duyuşsal (bağ kurma/duygusal uyum ve bağlamsal duyarlılık). Sağlık eğitiminde yaygın kullanılan çerçeveler bu ikili yapıyı açık

biçimde görünür kılar. Örneğin Calgary--Cambridge yaklaşımı, klinik görüşmenin yapılandırılmasını ve ilişki kurmayı aynı anda sürdürülen süreçler olarak ele alır; Kalamazoo uzlaşma çerçevesi ise klinik karşılaşmada bilgi toplama, hastayı anlama, bilgi paylaşma ve uzlaşma/plan oluşturma gibi öğeleri bütüncül bir yeterlilik seti olarak tanımlar [7,35,36]. Hasta merkezli iletişim yaklaşımında da klinik görüşmenin yalnızca doğru bilgiyi toplama değil, aynı zamanda hastanın değerlerini, bağlamını ve deneyimini klinik karar süreçlerine taşıyan bir işlevler bütünü olduğu vurgulanır [1].

Bilişsel boyut, klinik görüşmenin daha çok yapılandırılabilir ve ölçülebilir bileşenlerini kapsar: sistematik öykü alma, mantıksal sırayla soru sorma, elde edilen veriyi klinik akıl yürütme içinde değerlendirme, açıklama ve planlama yapma, görüşmeyi özetleyip kapatma gibi. Bu beceriler, belirli bir sıra ve denetlenebilir kontrol noktaları içerdiğinden (örneğin eksik alanların belirlenmesi, anamnez kapsamının kontrolü, açıklamanın anlaşılabilirliği) eğitimde kontrol listeleri ve yapılandırılmış geri bildirimle desteklenmeye uygundur [35,36].

İlişkisel-duyuşsal boyut ise klinik görüşmenin kişilerarası ve etik-duygusal omurgasını oluşturur: empati, aktif dinleme, duygusal ipuçlarını fark edip uygun yanıt verme, güven inşa etme, kültürel bağlama duyarlı iletişim ve ortak karar verme bu boyutun merkezindedir. Klinik empati, yalnızca doğru cümleyi kurmak değil; hastanın deneyimini anlamaya dönük bir dikkat, duygusal akıl yürütme ve profesyonel yargıyı korurken duygusal yakınlık kurabilme kapasitesi gerektirir [37]. Empatinin klinik ilişkideki rolü; karşılıklılık, senkroni ve küçük karşılıklı ayarlamalar üzerinden işleyen dinamik bir süreç olarak da açıklanır [38]. Sağlık alanındaki çalışmalar, güvenin hasta davranışları ve sağlık çıktılarıyla ilişkili olduğunu; iletişim kalitesi yükseldikçe güvenin güçlenebildiğini göstermektedir [39]. Türkiye örneğinde meme kanseri hastalarıyla yürütülen bir çalışmada da hastaların algıladığı iletişim yeterliliğinin güvenle ilişkili olduğu raporlanmıştır [40]. Ayrıca aktif dinleme odaklı bir eğitim müdahalesinin sağlık profesyonellerinde empati, iletişim ve kültürel yeterlilik göstergeleriyle birlikte değerlendirildiği çalışmalar, ilişkisel boyutun eğitilebilir olmakla birlikte uygulama ve bağlam duyarlılığı gerektirdiğine işaret eder [41].

Kültürel duyarlılık ve kültürel yeterlilik, ilişkisel boyutun kritik ancak çoğu zaman salt bilgi aktarımıyla sınırlanamayacak bir bileşenidir. Sağlık hizmetlerinde kültürel yeterlilik; eşitsizliklerle mücadele, hasta deneyimini anlama ve bakımın kalitesini artırma hedefleriyle ilişkilendirilir; hasta merkezlilikle önemli bir kavramsal kesişim alanı oluşturur [42]. Uygulamada bu yeterlilik; kültürel farkındalık, bilgi, beceri, karşılaşmalar ve istek gibi bileşenlerin süregelen bir süreç olarak gelişmesini gerektiren modellerle açıklanır [43]. Alanyazın, kültürel yeterlilik eğitiminin sağlık profesyonellerinin bilgi, tutum ve becerilerini geliştirebildiğini; ancak hasta düzeyi sonuçlara etkide kanıtların içerik ve yöntem çeşitliliği nedeniyle heterojen olduğunu bildirir [44,45]. Kültürel yeterliliğe ilişkin çerçeveler de, yalnızca bireysel becerilerin değil, örgütsel ve sistem düzeyi düzenlemelerin önemine dikkat çeker [46,47].

Bu iki boyut klinik pratikte birbirinden bağımsız değil, eşzamanlı işler: sağlık profesyoneli öykü alırken aynı anda hastanın kaygı, belirsizlik ve beklenti sinyallerini okuyup ilişkiyi düzenlemek zorundadır; açıklama ve planlama sırasında da hem anlaşılabilir bilgi sunar hem de hastanın değerlerini ve tercihlerini sürece taşır [1,35]. Bu nedenle boyutların ayrı ayrı öğretilmesi, teknik olarak doğru ancak ilişkisel olarak kırık bir yeterlilik profili doğurabilir. Nitekim empati düzeyinin sağlık eğitimi boyunca (özellikle klinik evrelerde) azalabildiğini

gösteren bulgular, ilişkisel becerilerin kendiliğinden korunmadığını ve eğitim tasarımı bilimli biçimde desteklenmesi gerektiğini düşündürmektedir [48,49].

Bu kavramsal ayırım, LLM tabanlı eğitim araçlarının değerlendirilmesinde kritik bir çerçeve sunmaktadır. İzleyen bölümde bu araçların bilişsel ve ilişkisel boyutlardaki performansı analiz edilecektir.

3. LLM DESTEKLİ EĞİTİM ARAÇLARININ MEVCUT DURUMU

3.1. LLM Tabanlı Sanal Hasta Uygulamaları

LLM tabanlı sanal hasta (virtual patient) uygulamaları, klasik ekran tabanlı sabit senaryo yaklaşımlarını daha etkileşimli ve esnek diyaloglar üretebilen bir yapıya taşımaktadır. Geleneksel standardize hasta uygulamaları, güçlü pedagojik değerine karşın yüksek maliyet, lojistik yük ve geri bildirimde tutarsızlık gibi ölçeklenebilirlik sorunları nedeniyle her öğrenciye yeterli tekrar olanağı sunmakta zorlanabilmektedir [19]. LLM'ler bu bağlamda, sanal hasta yaklaşımının en zayıf halkalarından biri olan doğal diyalog ve esnek senaryo üretimi sorununa yanıt verme potansiyeliyle öne çıkmıştır.

Son iki yılda yayımlanan çalışmalar, LLM destekli sanal hastaları genellikle üç katmanlı bir mimari üzerinden tarif etmektedir: (1) hasta rol yapımı (öğrenci girdilerine yanıt üreten diyalog motoru), (2) ölçme-değerlendirme ve geri bildirim, (3) sunum modalitesi (metin, ses veya avatar). CureFun, MedSimAI ve PCS Spark gibi platformlar bu mimariyi farklı biçimlerde uygulamaktadır [32,50]. Bu platformların ortak vaadi, 7/24 erişilebilir ve tekrarlanabilir senaryolarda pratik yapabilme ile geri bildirim standartlaştırılabilirliğidir.

Geri bildirim katmanına ilişkin en güçlü kanıtlardan biri, GPT-4 tabanlı sanal hasta sohbetinin öykü alma görüşmelerini değerlendirmede insan değerlendiriciyle yüksek düzeyde uyum gösterdiğini bildiren çalışmadır [20]. Cook ve arkadaşları ise LLM tabanlı diyalogların özgünlük ve kullanıcı deneyimi açısından yüksek puanlar alabildiğini; ancak aşırı uzatma (verbosity) ve aşırı uyumlu olma (over-agreeableness) gibi özgünlüğü zedeleyen örüntülerin de gözlemlendiğini raporlamaktadır [19]. Bu bulgular, otomatik geri bildirim mekanizmalarının pedagojik açıdan güvenli hale getirilmesi için ek tasarım ve denetim gereksinimine işaret etmektedir.

Alan hâlâ erken aşamadır. LLM tabanlı sanal hastalara ilişkin kapsam belirleme derlemesi, çalışmaların çoğunun son iki yılda yayımlandığını ve tasarım ile değerlendirme açısından heterojen olduğunu göstermektedir [51]. Dolayısıyla bu platformlar yapılandırılmış öykü alma ve bilgi toplama becerilerinde güçlü bir ölçeklenebilirlik sağlarken; sözsüz ipuçları ve empatik tepkinin incelikleri gibi ilişkisel bileşenlerde güvenilirliği artırmak için çoğunlukla ek pedagojik tasarıma ve insan denetimine ihtiyaç duymaktadır.

3.2. Güçlü Yönler ve Sınırlılıklar

LLM tabanlı sanal hasta ve geri bildirim sistemleri, klinik iletişimin özellikle bilişsel bileşenlerinde (sistemik öykü alma, yapılandırılmış soru sorma, eksik alanların saptanması) güçlü bir tamamlayıcı öğrenme ortamı sunmaktadır. Sistemik derleme ve meta-analizler, sanal hastaların geleneksel eğitime kıyasla beceri gelişiminde daha elverişli olabildiğini, bilgi

kazanımında ise en azından benzer düzeyde sonuçlar ürettiğini göstermektedir [18]. GPT-4 destekli simüle hasta değerlendirmesinde, modelin kapsam temelli yapılandırılmış geri bildirim üretebildiği ve bunun insan değerlendirici geri bildirimleriyle karşılaştırılabildiği raporlanmıştır [20]. Bu araçların bir diğer avantajı, gerçek hastaya geçmeden önce güvenli ortamda hata yapma olanağı sunarak hasta güvenliği--öğrenen gereksinimi gerilimini azaltmasıdır [52].

Bununla birlikte, LLM'lerin ilişkisel-duyuşsal boyuta (empati, duygusal doğrulama, sözsüz ipuçlarını okuma, güven inşası) etkisi daha tartışmalıdır. Bir yandan, hasta sorularına verilen yanıtların değerlendirildiği çalışmada chatbot yanıtları, klinisyen yanıtlarına kıyasla daha yüksek empati puanları almıştır [53]. Öte yandan klinik empati, yalnızca empatik ifade üretimi değil, duyguların yönetimini içeren bir duygusal emek biçimi olarak kavramsallaştırılmıştır; derin ve yüzeysel empati ayrımı, terapötik ilişkinin niteliğiyle ilişkilendirilmiştir [54]. LLM'lerin duygulanımsal yaşantısı olmadığı için, yüksek empati puanları pratikte daha çok yüzeysel bir empati biçimine yaklaşabilir. Nitekim sanal hasta--standart hasta karşılaştırmasında öğrencilerin sanal hastaya verdikleri empatik tepkilerin daha az içten değerlendirildiği bildirilmiştir [55].

Empati gerektiren bakım bağlamlarında yapay zekânın ilkesel sınırlılıkları olduğunu savunan tartışmalar, ilişkisel boyutta insan izleme ve duygusal müdahale gereksinimini özellikle öne çıkarır [27]. Klinik sonuçlar açısından bakıldığında, cerrah empatisinin hasta memnuniyetine etkisinin zaman içinde sağlık sonuçları üzerinden dolaylı biçimde güçlenebildiği gösterilmiştir [56]. Bu bütünlük, LLM'lerin bilişsel alanlardaki ölçeklenebilir faydalarının, ilişkisel boyutta insan denetimli yaklaşımlarla (eğitici, simüle hasta veya akran geri bildirimi) dengelenmesini pedagojik olarak daha temkinli ve tutarlı bir seçenek haline getirmektedir.

3.3. Teknik ve Etik Sınırlılıklar

LLM'lerin eğitildiği geniş metin korpusları, insan dilindeki evrensel pozitiflik yanlılığını yansıtmaktadır [57]. Dahası, insan geri bildirimleriyle ince ayar süreçleri, doğruluk pahasına kullanıcının beklentileriyle uyumlu görünmeyi teşvik eden yağcılık (sycophancy) davranışını artırabilmektedir [58]. Klinik simülasyon bağlamında bu eğilimler, sanal hastanın aşırı konuşkan, fazla uzlaşmacı ve kolay ikna olur biçimde davranmasına; kötü klinik performansla karşı etkilenmemesine ve geri bildirimde aşırı olumlu değerlendirme yapmasına yol açabilmektedir [19]. Bu örüntüler, dirençli veya kızgın hastayla çatışma yönetimi, sınır koyma ve güven inşası gibi hedeflerde simülasyonun gerçekçiliğini ve ayırt ediciliğini azaltmaktadır. Metin ve kısmen ses temelli etkileşimler, yüz ifadesi, beden dili, göz teması ve ortam ipuçları gibi sözsüz bileşenleri doğrudan yakalayamamaktadır. Oysa klinik görüşmelerin yüksek bağlamlı doğasında sözsüz ipuçlarına duyarlılık, anlamın kurulmasında ve güvenin tesisinde kritik görülmektedir [59]. Bu nedenle, LLM tabanlı ajanların bağlam farkındalığını artırmak için yüz ifadeleri gibi sözsüz girdilerle çok modlu zenginleştirmeler önerilmektedir [60].

Etik düzlemde ise üretken yapay zekânın sağlıkta kullanımı; hatalı güven, sorumluluk ve hesap verebilirlik belirsizliği ile mahremiyet riskleri üzerinden tartışılmaktadır [61]. Bu riskler, özellikle ilişkisel becerilerin öğretildiği bağlamlarda insan eğitici geri bildirimi gereksinimini güçlendirmektedir.

4. İLİŞKİSEL EROZYON: KAVRAM VE MEKANİZMALAR

LLM tabanlı sanal hasta ve otomatik geri bildirim sistemleri, sağlık eğitiminde tekrarlanabilir pratik ve standardizasyon avantajı sunarken, literatürde giderek daha fazla tartışılan iki kırılganlığı görünür kılar: beceri yitimi (deskilling) ve empati düşüşü. Beceri yitimi, özellikle ilişkisel ve iletişimsel mikro-becerilerin ve klinik muhakemenin bağlam içinde esnek kullanımının zayıflamasını; empati düşüşü ise eğitim sürecinde empatik eğilimin azalmasını ifade eder. Bu iki risk, bireysel öğrencinin yetersizliğinden çok, eğitim ekosisteminin değerlendirme ve pratik fırsatlarını nasıl dağıttığıyla ilgili yapısal bir dinamiğe işaret eder. İlişkisel erozyon kavramı, LLM'lerin iletişimin bilişsel bileşenlerini ölçmede ve geri bildirimle güçlendirmede nispeten daha başarılı olmasına karşın, duyuşsal ve ilişkisel boyutları (empati, duygusal doğrulama, güven, kültürel bağlama duyarlılık) ya sınırlı temsil etmesi ya da sistematik biçimde ölçmemesi nedeniyle, bu becerilerin zamanla eğitimde görece önemsizleşmesi riskini tanımlar.

İlk mekanizma, "değerlendirmenin öğrenmeyi yönlendirmesi" (assessment drives learning) ilkesiyle ilgilidir. Öğrenciler zaman ve çabalarını büyük ölçüde değerlendirilen yetkinliklere yönelir [62]. LLM tabanlı sistemlerde bu ilke, Goodhart Yasası bağlamında bir tasarım riskine dönüşür:

LLM algoritmaları öğrenci performansını kelime örüntüleri ve semantik benzerlik üzerinden sayısallaştırdığında, öğrenciler enerjilerini hastayı anlamaya değil algoritmayı memnun etmeye odaklar. Karmaşık bir sosyal etkileşim, makinenin anlayabileceği veri noktalarına indirgenir. Sonuç olarak sistem, hasta merkezli iletişim yerine skor odaklı performansı ödüllendirmiş olur. İkinci mekanizma, otomasyonun ürettiği teknik yeterlilik yanılsaması ve otomasyon yanlılığıdır. Otomasyon yanlılığı literatürü, kullanıcıların otomatik sistemlerin önerilerine aşırı güvenme eğilimi gösterebildiğini ve bunun hatalı kararları artırdığını ortaya koyar [63,64]. İletişim eğitimine uyarlandığında bu, öğrencinin LLM'den yüksek iletişim puanı almasını gerçek hastayla ilişkisel yeterlilikle eşdeğer sanması şeklinde işleyebilir. Üstelik otomatik değerlendirme çoğu zaman ne söylendiğine (metin içeriğine) odaklandığından, gerçek klinik karşılaşmanın taşıdığı sürpriz, direnç, öfke, güvensizlik ya da kültürel yanlış anlama gibi zorlayıcı koşulları yeterince simüle etmeyebilir. Sonuçta öğrenci, riskli etkileşimlere maruz kalmadan başarılı bir iletişim performansı geliştirdiğini düşünebilir; gerçek klinikte ise çatışma yönetimi, sınır koyma, duygu düzenleme gibi beceriler beklenmedik biçimde zayıf ortaya çıkabilir. Bu, beceri yitiminin yalnızca teknik beceri kaybı değil, bağlam içinde esnek ilişki kurma kapasitesinin zayıflaması biçiminde de anlaşılabilirliğini düşündürür.

Üçüncü mekanizma, duygusal emek kaçınmasıdır. Klinik empati yalnızca empatik cümleler kurmak değil; duygusal düzenleme, belirsizlikle kalma ve zor duygulara temas edebilme kapasitesini içerir [65]. LLM tabanlı simülasyonlar güvenli bir pratik ortamı sunarken, aynı zamanda zor duygudan kaçınma olanağı da açabilir: gerçek hastanın hayal kırıklığı, suçlama veya sessizliğiyle karşılaşmadan iletişim tamamlanmış görünür.

Calais'in dijital araçların ilişkisel derinliği zayıflatabileceği argümanı, sağlık eğitimi bağlamında eğitsel teknolojik müdahale (technoferece) olarak okunabilir [66,67]. Öğrenci, duygusal dayanıklılığı geliştirmeden yapay olarak kolaylaştırılmış etkileşimlerle yetinebilir.

Bu çerçeve, LLM'lerin eğitimde değerini reddetmek yerine, riskin nerede üretildiğini netleştirir: ilişkisel erozyon, çoğu zaman teknolojinin varlığından değil, teknolojinin neyi ölçtüğü, neyi ödüllendirdiği ve öğrenciyi hangi tür karşılaşmalardan muaf tuttuğundan doğar. Dolayısıyla çözüm, LLM tabanlı pratikleri insan eğitici geri bildirimle birleştiren hibrit tasarımlar,

ilişkisel boyutu görünür kılan değerlendirme bileşenleri ve öğrenciyi belirsizlik, çatışma ve duygusal yoğunluk içeren gerçek karşılaşmalara aşamalı olarak maruz bırakan müfredat düzenekleriyle, bu üç mekanizmanın etkisini azaltmaya odaklanmalıdır.

5. HİBRİT ZEKÂ YAKLAŞIMI VE HUMAN-IN-THE-LOOP MİMARİ

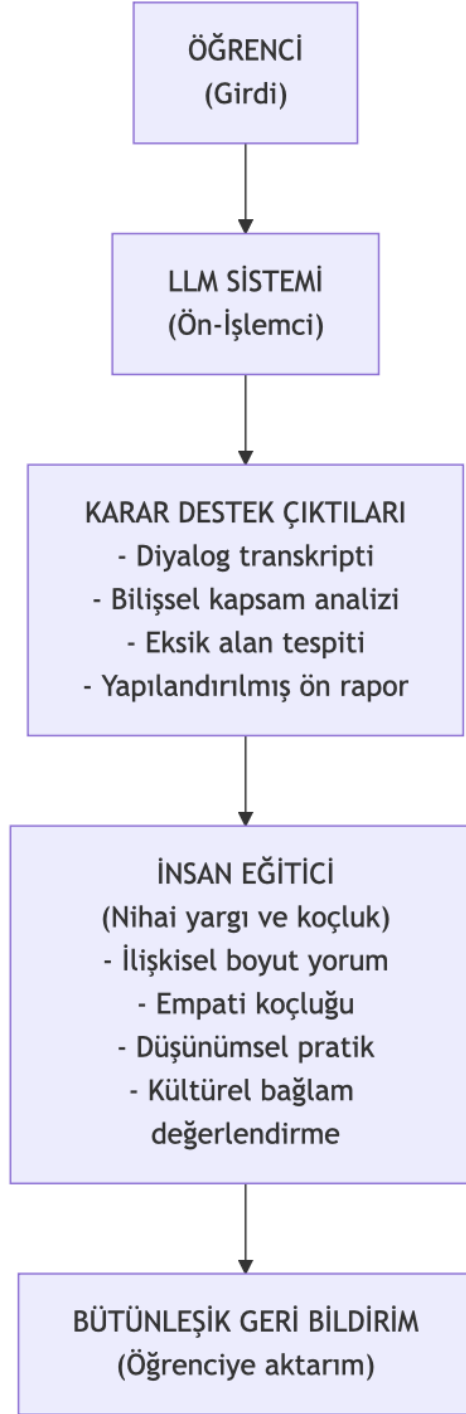
İlişkisel erozyon riskine karşı çözüm, LLM'leri reddetmek değil, onları ilişkisel boyutu koruyacak biçimde yeniden konumlandırmaktır. Literatürde bu yeniden konumlandırma için iki tamamlayıcı çerçeve öne çıkmaktadır: hibrit zekâ ve döngüde insan denetimi (human-in-the-loop, HITL) mimarileri.

Hibrit zekâ, insan ve yapay zekânın güçlü yönlerini tamamlayıcı biçimde birleştiren sosyo-teknik sistemleri ifade eder [68]. Eğitim bağlamında hibrit zekâ vizyonu, otomasyonun ikame değil artırma amacıyla tasarlanmasını ve öğrenme hedefleriyle hizalanmasını gerektirir [69]. HITL yaklaşımı ise sistem çıktılarının insan denetimiyle kalibre edilmesini; özellikle değer yüklü, bağlama duyarlı ve etik açıdan hassas kararlarda insanın nihai sorumluluğunu korumayı vurgular [70].

Yönetim Bilişim Sistemleri perspektifinden bakıldığında, bu mimari LLM'i bir Karar Destek Sistemi (Decision Support System, DSS) olarak konumlandırır: LLM, öğrenci performansını analiz eden ve özetleyen bir ön-işlemci (pre-processor) görevi görür; eğitici (insan) ise bu işlenmiş veriyi kullanarak nihai yargı ve koçluk işlevini üstlenir. Bu yaklaşım, LLM'lerin ChatGPT gibi üretken yapay zekâ araçlarının eğitimde yaratabileceği aşırı güven ve beceri aşınması risklerine karşı pedagojik bir emniyet supabı işlevi görmektedir [71].

Human-in-the-loop mimarisi, eğitim sürecinin farklı aşamalarında insan ve yapay zekâ arasında sistematik görev dağılımı önermektedir. Bu çalışmada önerilen hibrit zekâ (human-in-the-loop) mimarisinde LLM, görüşme simülasyonunu yürütmenin yanı sıra transkript/etkileşim verisini ön-işleyerek eğiticiye karar desteği sağlayan bir "yardımcı katman" olarak konumlandırılmaktadır. Bu kapsamda metinde geçen "empati bileşeni", öğrenciyi otomatik olarak puanlayan bir modül değildir; görüşme boyunca ilişkisel açıdan kritik anları (ör. duygu ipuçları, doğrulama girişimleri, kopukluk/uyumsuzluk, direnç-çatışma anları, belirsizlikle baş etme ve ortak karar verme noktaları) etiketleyip örnekleyerek eğitici geri bildirimini yapılandırmayı amaçlayan bir karar destek işlevi görür. Üretilen etiketler ve uyarılar öneri niteliğindedir; pedagojik yorum, koçluk ve nihai değerlendirme eğiticinin sorumluluğunda kalır. Böylece sistem, ilişkisel öğrenme çıktılarının görünürleşmesini desteklerken otomasyon yanlılığı ve "skor odaklı performans" riskini azaltacak şekilde tasarlanmış olur.

Figure 1 HİBRİT ZEKÂ İŞ AKIŞI



Aşama 1 – Senaryo Oluşturma: LLM, çeşitli klinik senaryolar üretir. İnsan eğitici, senaryoları kültürel uygunluk ve pedagojik hedefler açısından gözden geçirip onaylar.

Aşama 2 – Diyalog Yürütme: Öğrenci, LLM tabanlı sanal hastayla etkileşime girer. Sistem, diyalogun transkriptini oluşturur ve bilişsel boyuta ilişkin ön analiz yapar.

Aşama 3 – Geri Bildirim: LLM (ön-işlemci olarak) öykü alma sistematığı, soru kalitesi ve bilgi kapsamı gibi bilişsel boyutlarda yapılandırılmış analiz sunar. Ancak empati, duygusal doğrulama ve ilişkiyel tutum değerlendirmesi insan eğiticiye aittir. Eğitici, LLM’in ön raporunu kullanarak öğrencinin ilişkiyel güçlü yönlerini ve gelişim alanlarını belirler.

Aşama 4 – Koçluk: İnsan eğitici, öğrenciyle düşünümsel pratik (reflection-in-action) oturumu yürütür [72]. Öğrenci, kendi duygusal tepkilerini ve kör noktalarını inceleme fırsatı bulur.

Tablo 2 Hibrit mimaride görev–risk–kontrol özeti

Eğitim aşaması / görev	LLM’nin rolü ve çıktısı	İnsan eğiticinin rolü	İlişkiyel risk (mekanizma)	Kontrol / emniyet supabı	Ölçüt (minimum)
1) Senaryo tasarımı (sanal hasta profili, hedefler)	Vaka varyantları üretir; soru havuzu önerir	Öğrenme hedeflerini (bilişsel+ilişkiyel) belirler; senaryoyu onaylar	“Kolay hasta” üretimi, aşırı uzlaşmacılık → gerçekçi direnç/çatışma yok (duygusal emek kaçınması)	Senaryoya zor duygular/direnç zorunluluğu; eğitici onayı	Senaryo kontrol listesi: direnç, belirsizlik, kültürel yanlış anlama öğesi var mı?
2) Görüşme (öykü alma / iletişim akışı)	Diyaloğu yürütür; tutarlı yanıt verir	Kritik anlarda müdahale (duraklatma), kısa koçluk	Öğrenci “algoritmayı memnun etme”ye kayabilir (Goodhart)	Görüşme hedefleri başta yazılı; oturum sonunda hedeflere göre geri bildirim	Oturum hedef uyumu (bilişsel+ilişkiyel)
3) Otomatik analiz/özet (post-session)	Transkripti özetler; bilişsel hataları ve mikro-becerileri işaretler (DSS/ön-işlemci)	Özetin doğruluğunu kontrol eder; bağlam ekler	“Yüksek skor = gerçek yeterlilik” yanılması (otomasyon yanlılığı)	Skor tek başına karar değildir ibaresi + eğitici nihai değerlendirme	Eğitici doğrulama oranı; yanlış/eksik işaretleme sayısı
4) İlişkiyel değerlendirme (“empati bileşeni”)	İlişkiyel açıdan kritik anları etiketler/örn ekler (duygu ipucu,	Rubrikle nihai değerlendirme + empati koçluğu + düşünümsel debrief	Otomasyon yanlılığı; “skor odaklı performans”a kayma.	“Etiket = öneri” kuralı + eğitici doğrulaması olmadan geri bildirim yok.	Rubrik puanı + debrief formu/öz-yansıtma.

	doğrulama, kopukluk, ortak karar anı); puan üretmez.				
5) Debrief / düşünüm sel pratik	Oturumdan “örnek cümleler” çıkarır; alternatif ifadeler önerir	Öğrencinin duygu düzenleme, belirsizlikle kalma, çatışma yönetimi üzerine çalıştırır	Duygusal emek kaçınması pekişebilir (öğrenci zor duyguya girmeden “doğru cümle” ezberler)	Debrief soruları: “ne hissettin / nerede zorlandın / hastanın perspektifi neydi?”	Debrief formu + eğitici notu
6) Ölçme-değerlendirme tasarımı	Ölçülebilir bilişsel çıktılar raporlar	Programın değerlendirme ağırlıklarını dengeler	“Sadece ölçülen ödüllendir” (assessment drives learning/Good hart)	Bilişsel+ilişkisel ağırlıkların açık tanımı	Ağırlık matrisi (örn. %60 bilişsel – %40 ilişkisel gibi)
7) Sürekli kalite kontrol / kalibrasyon	Sistem performans raporu üretir	Periyodik örnekleme insan değerlendirmesi	Model hataları + aşırı güven	Periyodik insan kontrolü + etik denetim + öğrenci onayı	Kalite kontrol periyodu ve hata metrikleri
8) Veri güvenliği / mahremi yet	Veri işleme sadece gerekli minimumla sınırlandırılır	Erişim yetkileri, saklama, log ve onam süreçleri	Mahremiyet, hesap verebilirlik belirsizliği	KVKK/GDPR uyumu + en az ayrıcalık ilkesi	Erişim logları, onam kayıtları

Şekil 1’de sunulan hibrit zekâ iş akışı ve Tablo 1’de özetlenen görev–risk–kontrol çerçevesi, LLM’nin karar destek rolünü korurken ilişkisel öğrenme çıktılarını görünür kılmayı hedeflemektedir; bu mimarinin eğitimde güvenli ve anlamlı biçimde uygulanabilmesi için aşağıdaki tasarım ilkeleri önerilmektedir.

5.1. Tasarım İlkeleri (Hibrit Zekâ ile İlişkisel Öğrenmeyi Korumak)

Bu çalışmanın önerdiği hibrit zekâ (human-in-the-loop) yaklaşımında LLM, öğrenen–sanal hasta etkileşimini destekleyen ve görüşme verisini ön-işleyerek eğiticiye karar desteği sağlayan bir bileşen olarak konumlandırılır. Bu nedenle tasarımın temel hedefi, LLM’nin sağladığı ölçeklenebilirlik ve standartlaşma avantajlarını kullanırken, klinik iletişimin ilişkisel-duyuşsal

boyutunun “ölçülmeyen/ödüllendirilmeyen” bir alan olarak geri plana itilmesini önlemektir. Aşağıdaki ilkeler, sistemin hem pedagojik hem de etik açıdan daha güvenli ve eğitsel olarak anlamlı biçimde uygulanmasını amaçlar:

- 1. İnsan nihai karar vericidir.**
LLM çıktıları (özet, işaretleme, öneri, uyarı) pedagojik kararın yerine geçmez; nihai değerlendirme, geri bildirim ve koçluk sorumluluğu eğiticide kalır.
- 2. İlişkisel boyut görünür ve değerlendirilebilir kılınmalıdır.**
Sistem, ilişkisel açıdan kritik anları (duygu ipuçları, doğrulama, kopukluk/uyumsuzluk, direnç-çatışma, belirsizlik, ortak karar verme) işaretleyerek eğiticinin yapılandırılmış debrief yapmasını kolaylaştırmalıdır.
- 3. “Empati bileşeni” otomatik puanlama değil, karar destek işlevi görmelidir.**
Empati/ilişkisel yetkinlik için otomatik skor üretmek yerine, görüşme içinden örnek alıntılar ve etiketlerle eğitici değerlendirmesini destekleyen bir yapı tercih edilmelidir.
- 4. Otomasyon yanlılığına karşı emniyet supapları tasarlanmalıdır.**
LLM’nin “doğru söylediği” varsayımıyla hareket edilmesini önlemek için; çıktıların “öneri” olduğu açıkça belirtilmeli, kritik geri bildirimler eğitici doğrulaması olmadan nihai hale getirilmemelidir.
- 5. Değerlendirme ağırlıkları bilişsel ve ilişkisel hedefleri birlikte ödüllendirmelidir.**
Sadece ölçülenin ödüllendirildiği gerçeği dikkate alınarak, ölçme-değerlendirme tasarımı bilişsel performans kadar ilişkisel becerileri de kapsayacak şekilde dengelenmelidir.
- 6. Kalibrasyon ve sürekli kalite kontrol zorunlu olmalıdır.**
Etiketleme/özetleme gibi otomatik çıktılar belirli aralıklarla insan örnekleme üzerinden gözden geçirilmeli; hatalar, sistematik yanlılıklar ve bağlama uyumsuzluklar düzenli olarak izlenmelidir.
- 7. Şeffaflık ve mahremiyet-minimizasyon esastır.**
Öğrenciye sistemin ne yaptığı/ne yapmadığı açıkça bildirilmelidir. Veri işleme “gerekli minimum” ile sınırlandırılmalı; erişim yetkileri, saklama süreleri ve kayıtlar (log) kurumsal politika ve mevzuatla uyumlu biçimde yönetilmelidir.

Bu ilkeler, önerilen iş akışında LLM’nin karar destek rolünü korurken ilişkisel öğrenme çıktılarını eğitim sürecinin merkezinde tutmayı amaçlar. Böylece standardizasyon ve ölçeklenebilirlik sağlanırken, klinik iletişimin insani ve bağlamsal yönlerinin eğitimde “yan ürün” haline gelmesi engellenebilir.

Tablo 3 Görev Dağılımı Matrisi

Görev	LLM Rolü	İnsan Eğitici Rolü
Senaryo oluşturma	Ana üretim	Onay ve düzenleme
Diyalog yürütme	Sanal hasta rolü	İzleme
Bilişsel beceri değerlendirme	Ön analiz (DSS)	Doğrulama
İlişkisel beceri değerlendirme	Veri hazırlama	Nihai yargı
Geri bildirim	Yapılandırılmış rapor	Koçluk ve yorum
Düşünümsel pratik	—	Tam sorumluluk

Human-in-the-loop mimarisinin uygulanması bazı zorluklar içermektedir. İnsan eğitici kaynaklarının sınırlı olması ölçeklenebilirliği azaltmaktadır. Eğiticilerin bu yeni role hazırlanması için eğitim gereklidir [73]. Ayrıca LLM çıktılarının kalite kontrolü ve sürekli

kalibrasyonu da dikkat gerektirmektedir. Bununla birlikte, yapay empatinin gerçek empatik deneyimin yerini alamayacağına dair bulgular, bu zorlukların kabul edilebilir bir maliyet olduğunu düşündürmektedir [74].

6. UYGULAMA İLKELERİ

LLM tabanlı sanal hasta simülasyonlarının sağlık eğitimine entegrasyonu, tekil bir teknoloji edinimi değil; etik sorumluluk, pedagojik tasarım ve teknik yönetişimin birlikte yürütülmesini gerektiren sosyo-teknik bir müdahaledir.

6.1 Etik İlkeler

Şeffaflık ve Yapay Zekâ Okuryazarlığı: Öğrenciler, etkileşime girdikleri hastanın bir yapay zekâ ajanı olduğunu, sistemin hangi verilerle çalıştığını ve hangi tür hatalara (örneğin halüsinasyon, aşırı genelleme) eğilimli olabileceğini açık biçimde bilmelidir. Avrupa Birliği'nin Yapay Zekâ Tüzüğü (AI Act) özellikle eğitim ve sağlık gibi yüksek riskli bağlamlarda şeffaflık, izlenebilirlik, veri yönetişimi ve insan gözetimi gerekliliklerini vurgular [75]. UNESCO'nun üretken yapay zekâyâ yönelik eğitim rehberleri de insan merkezilik, açıklama ve hesap verebilirlik ilkelerini kurumsal düzeyde varsayılan hale getirmeyi önerir [76].

Zarar Vermeme (Non-maleficence): LLM'lerin ikna edici fakat hatalı yanıt üretmesi, özellikle klinik iletişim eğitimi gibi normatif modelleme içeren alanlarda öğrencilerin yanlış iletişim kalıplarını pekiştirmesine yol açabilir. Üretken yapay zekânın sağlık eğitimindeki kullanımını inceleyen kapsamlı derlemeler, bu sistemlerin fırsatları kadar güvenlik, doğruluk ve denetim risklerini de sürekli izleme ihtiyacına işaret eder [77,78]. AAMC'nin sağlık eğitiminde yapay zekânın sorumlu kullanımına dair ilkeleri de güvenli kullanım sınırlarının tanımlanmasını ve sık değerlendirme döngülerini kurumsal bir yükümlülük olarak çerçeveler.

Adalet: Algoritmik önyargı iki kanaldan önem kazanır: (i) sanal hastaların dilinde, kültürel temsillerinde ve normal iletişim varsayımlarında ortaya çıkan önyargılar; (ii) bu sistemlere erişimde kurumsal eşitsizliklerin büyümesi. Simülasyonların kapsayıcı vaka havuzu, önyargı testleri ve düzenli denetim raporlamasıyla işletilmesi gerekmektedir.

6.2 Pedagojik İlkeler

Bütünleşik Öğrenme Hedefleri: Müfredat, bilişsel ve ilişkisel yeterlilikleri birlikte tanımlamalı ve her ikisini de değerlendirmelidir. LLM'lerin güçlü olduğu bilişsel çıktılar (öykü alma kapsamı, soru sistematığı, bilgilendirme netliği) otomatik geri bildirimle desteklenebilirken; empati, duygusal doğrulama ve bağlamsal hassasiyet gibi ilişkisel yeterlilikler insan değerlendiriciyle karma değerlendirme yaklaşımı içinde ele alınmalıdır [77].

Programatik Değerlendirme: Modern değerlendirme yaklaşımları, tek bir puanın değil, çoklu kanıtların bir araya getirildiği programatik karar mantığının (programmatic assessment) öğrenmeyi daha iyi yönlendirebildiğini savunur; bu mantık, LLM puanlarının nihai karar değil veri noktası olarak konumlanmasını gerektirir [79]. Yapay zekâ bu süreçte bir araçtır, asıl öğrenme öğrencinin yapay zekâ ile yaptığı görüşmeyi insan eğiticisiyle analiz ettiği bilgilendirme sonrası tartışma (debriefing) anlarında gerçekleşir.

Düşünsel Pratik: Öğrencinin yalnızca ne dediği değil, neden öyle dediği ve hangi duygusal ipuçlarını görmezden geldiği ancak yapılandırılmış yansıtma süreçleriyle görünür olur. LLM tabanlı simülasyonlar, transkript ve işaretli anlar üreterek yansıtmayı tetikleyebilir; fakat yansıtmayı derinleştiren güvenli alanı çoğu zaman insan kolaylaştırıcı sağlar.

6.3 Teknik İlkeler

Modüler Sistem Tasarımı: LLM bileşeninin senaryo üretimi, diyalog yürütme ve bilişsel analiz gibi alt modüllere ayrıştırılması, kalite kontrolünü ve yerel uyarlamayı kolaylaştırır. Bu tasarım ilkesi, yapay zekâ modeli değişse bile insan denetim mekanizmasının sabit kalmasını sağlar. Bir YBS perspektifinden, sistemin artırma (augmentation) işlevinin ikame (replacement) işlevine kaymaması için katmanlı mimari kritik önemdedir.

Veri Güvenliği ve Mahremiyet: Veri gizliliği yalnızca hukuki bir zorunluluk değil, eğitsel güvenin koşuludur. Öğrenci performans verileri, simülasyon transkriptleri ve olası hasta verisi türleri için en az ayrıcalık ilkesi, güvenli saklama ve erişim logları uygulanmalıdır. Türkiye'de Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), Avrupa'da Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR) çerçevesinde uyumluluk sağlanmalıdır. WHO'nun yapay zekâ için yayımladığı etik-yönetişim rehberleri, mahremiyet, hesap verebilirlik ve insan gözetimini sağlık bağlamında temel ilke seti olarak konular [80,81].

Süreklili Kalibrasyon: İnsan eğitici geri bildirimleri, modelin iyileştirilmesi için kullanılabilir. Ancak bu süreç, etik denetim altında ve öğrenci onayıyla yürütülmelidir. LLM çıktılarının kalite kontrolü için periyodik insan değerlendirmesi şarttır. Üretilen etiketler yalnızca öneri niteliğindedir; eğitici doğrulaması olmadan geri bildirim nihai hale getirilmez.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Büyük dil modeli tabanlı sanal hasta simülasyonları, klinik iletişim eğitiminde bir paradigma değişikliği sunmaktadır. Bilişsel boyutta bu araçlar güçlüdür: yapılandırılmış öykü alma, sistematik soru sorma ve klinik akıl yürütme becerilerinin öğretiminde ölçeklenebilir, tekrarlanabilir ve düşük maliyetli bir pratik ortamı sağlamaktadırlar. Ancak ilişkisel boyutta durum farklıdır: empati, duygusal doğrulama, kültürel duyarlılık ve belirsizlikle kalabilme gibi beceriler, bu sistemlerin tasarımında ya yüzeysel olarak kodlanmakta ya da hiç ölçülmemektedir. Goodhart Yasasının eğitim alanına uyarlanmasıyla ifade edecek olursak, LLM tabanlı sistemler ölçebildikleri şeyi ödüllendirmekte, ölçemedikleri şeyi ise görünmez kılmaktadır.

Bu asimetri, ilişkisel erozyon olarak kavramsallaştırılan yapısal bir riski doğurmaktadır. Değerlendirmenin öğrenmeyi yönlendirmesi ilkesi gereği öğrenciler, sistemin puanladığı bilişsel performansa zaman ayırırken ilişkisel emek görünmezleşmektedir. Otomasyon yanlılığı nedeniyle yüksek LLM puanı, gerçek klinik yeterlilik yanılması yaratabilmektedir. Duygusal emek kaçınması ise öğrencinin zor duygularla temas etmeden güvenli simülasyon ortamında kalmayı tercih etmesine yol açabilmektedir.

Vizyon: Hibrit Zekâ Modeli



Bu çalışma, literatürdeki bu ilişkisel boşluğa yanıt olarak hibrit zekâ perspektifinden bir çözüm önerisi sunmaktadır. LLM teknolojisinin reddedilmesi değil, sosyo-teknik bir mimari içinde yeniden konumlandırılması savunulmaktadır. Önerilen modelde LLM, öğrenci performansını analiz eden ve özetleyen bir Karar Destek Sistemi (ön-işlemci) işlevi görmektedir; insan eğitici ise bu işlenmiş veriyi kullanarak nihai yargı, koçluk ve düşünümsel pratik sürecini yürütmektedir.

Bu yaklaşım, otomasyonun ikame değil artırma amacıyla kullanılmasını gerektirmektedir. Bilişsel boyutta hız ve ölçek avantajı LLM'e bırakılırken; ilişkisel boyutun değerlendirilmesi, empati koçluğu ve kültürel bağlam yorumu insan eğiticinin ayrılmaz sorumluluğu olarak tanımlanmaktadır. Bu görev dağılımı, yapay zekâ modeli değişse bile insan denetim mekanizmasının sabit kalacağı modüler bir sistem tasarımını gerektirmektedir.

Öneriler ve Gelecek Araştırmalar

LLM tabanlı klinik iletişim eğitim sistemlerinin başarısı, yalnızca sınav puanları veya simülasyon skorlarıyla ölçülmemelidir. Gerçek başarı ölçütü, mezuniyet sonrası klinik ortamda hasta memnuniyeti, tedaviye uyum ve sağlık çıktılarıdır. Bu nedenle gelecek araştırmalar için aşağıdaki adımlar önerilmektedir:

Pilot uygulamalar: Önerilen hibrit mimarinin farklı sağlık eğitimi bağlamlarında (tıp, hemşirelik, psikoloji) test edilmesi gerekmektedir.

İlişkisel boyut ölçüm araçları: Empati, duygusal doğrulama ve kültürel duyarlılık gibi becerileri geçerli ve güvenilir biçimde ölçebilecek değerlendirme araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Uzun vadeli etki takibi (longitudinal impact): Mezuniyet sonrası 1-3 yıl içinde hasta geri bildirimleri, klinik performans değerlendirmeleri ve sağlık çıktıları üzerinden karşılaştırmalı çalışmalar yürütülmelidir.

Kurumsal politikalar: AAMC, UNESCO ve WHO rehberleri doğrultusunda, yapay zekâ destekli eğitim araçlarının şeffaflık, veri mahremiyeti ve eşit erişim ilkeleriyle çerçevelenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, LLM destekli sistemler klinik iletişim eğitimini dönüştürme potansiyeli taşımaktadır---ancak yalnızca insan gözetimiyle, ilişkisel boyutu görünür kılan değerlendirme tasarımlarıyla ve öğrenciyi gerçek duygusal karmaşıklığa aşamalı olarak maruz bırakan müfredat düzenekleriyle birlikte. Teknolojinin neyi ölçtüğü, neyi ödüllendirdiği ve öğrenciyi hangi karşılaşmalardan muaf tuttuğu soruları, sağlık eğitiminin geleceğini şekillendirecek kritik tasarım kararlarıdır.

KAYNAKÇA

1. Epstein, R.M.; Street, R.L. The Values and Value of Patient-Centered Care. *Ann Fam Med* 2011, 9, 100–103, doi:10.1370/afm.1239.
2. Ha, J.F.; Longnecker, N. Doctor-Patient Communication: A Review. *Ochsner journal* 2010, 10, 38–43.
3. Haskard Zolnierek, K.B.; DiMatteo, M.R. Physician Communication and Patient Adherence to Treatment. *Med Care* 2009, 47, 826–834, doi:10.1097/MLR.0b013e31819a5acc.
4. Street, R.L.; Makoul, G.; Arora, N.K.; Epstein, R.M. How Does Communication Heal? Pathways Linking Clinician–Patient Communication to Health Outcomes. *Patient Educ Couns* 2009, 74, 295–301, doi:10.1016/j.pec.2008.11.015.
5. ÇAKMAK, C.; UĞURLUOĞLU, Ö. Hasta Merkezli İletişim Ve Hizmet Kalitesi İlişkisi: Hizmet Sunucuya Güvenin Aracı Etkisi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 2022, 12, 93–108, doi:10.53092/duibfd.1031256.
6. Çakmak, C.; Biçer, İ. Determinants of Patient-Centered Communication, Its Impact On Quality of Services, Overall Health Status And Trust In The Healthcare System In The United States. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2024, 11, 630–639, doi:10.34087/cbusbed.1503044.
7. Kurtz, S.M.; Silverman, J.D. The Calgary—Cambridge Referenced Observation Guides: An Aid to Defining the Curriculum and Organizing the Teaching in Communication Training Programmes. *Med Educ* 1996, 30, 83–89, doi:10.1111/j.1365-2923.1996.tb00724.x.
8. GAMSIZKAN, Z.; CANGÜR, Ş. An Evaluation of Communication Skills Training Results in the Context of Gender. *Tıp Eğitimi Dünyası* 2022, 21, 109–118, doi:10.25282/ted.1096904.
9. Eskandari, M.; Hosseini, F.; Razjouyan, K.; Abadi, A. Examining Doctor-Patient Communication Skills among Senior Medical Students Based on Calgary Cambridge Observation Guide. *Med J Islam Repub Iran* 2021, 35, 122, doi:10.47176/mjiri.35.122.
10. Baniaghil, Asieh.S.; Ghasemi, S.; Rezaei Aval, M.; Behnampour, N. Effect of Communication Skill Training Based on Calgary-Cambridge Observation Model on Midwifery Students' Communication Skills. *Journal of Research Development in Nursing and Midwifery* 2020, 17, 24–27, doi:10.52547/jgbfm.17.2.24.
11. ALPARSLAN, Ö.; ALPARSLAN, A. Communication Skills And Empathy Levels: The Case Of Health Department Students. *Journal of Contemporary Medicine* 2020, 10, 546–550, doi:10.16899/jcm.635230.
12. Aksoy, Z.; Gökdemir, Ö.; Şemin, M. The Role of Community-Based Health Practice on the Improvement of Healthcare Students' Communication, Empathy and Perception of the Elderly: A Qualitative Study at Izmir University of Economics. *Connectist: Istanbul University Journal of Communication Sciences* 2021, 0, 0–0, doi:10.26650/CONNECTIST2021-0088.
13. Mercan, N. Cultural Sensitivity and Communication Skills on the Relationship between an Investigation. *Pressacademia* 2016, 2, 449–449, doi:10.17261/Pressacademia.2016118665.
14. Alaca, N.; Akçatepe, R.; Haklı, Ö. Effect Of Creative Drama Education Provided Before Clinical Placement On Communication And Empathy Skills, Anxiety, Stress, And Motivation: A Single-Blind Randomized Controlled Study On Physiotherapy Students. *Sağlık Bilimlerinde Eğitim Dergisi* 2023, 6, 10–24.

15. Gülek, S.; Şahin, E.S. The Effects Of Communication Skills Education On Cognitive Flexibility And Communication Skills Of Adults. *Sinerji Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi* 2022, 3, 46–65, doi:10.54971/synergy.1202496.
16. Kung, T.H.; Cheatham, M.; Medenilla, A.; Sillos, C.; De Leon, L.; Elepaño, C.; Madriaga, M.; Aggabao, R.; Diaz-Candido, G.; Maningo, J.; et al. Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-Assisted Medical Education Using Large Language Models. *PLOS Digital Health* 2023, 2, e0000198, doi:10.1371/journal.pdig.0000198.
17. Lee, P.; Bubeck, S.; Petro, J. Benefits, Limits, and Risks of GPT-4 as an AI Chatbot for Medicine. *New England Journal of Medicine* 2023, 388, 1233–1239, doi:10.1056/NEJMSr2214184.
18. Kononowicz, A.A.; Woodham, L.A.; Edelbring, S.; Stathakarou, N.; Davies, D.; Saxena, N.; Tudor Car, L.; Carlstedt-Duke, J.; Car, J.; Zary, N. Virtual Patient Simulations in Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *J Med Internet Res* 2019, 21, e14676, doi:10.2196/14676.
19. Cook, D.A.; Erwin, P.J.; Triola, M.M. Computerized Virtual Patients in Health Professions Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Academic Medicine* 2010, 85, 1589–1602, doi:10.1097/ACM.0b013e3181edfe13.
20. Holderried, F.; Stegemann-Philipps, C.; Herrmann-Werner, A.; Festl-Wietek, T.; Holderried, M.; Eickhoff, C.; Mahling, M. A Language Model–Powered Simulated Patient With Automated Feedback for History Taking: Prospective Study. *JMIR Med Educ* 2024, 10, e59213, doi:10.2196/59213.
21. Maity, S.; Saikia, M.J. Large Language Models in Healthcare and Medical Applications: A Review. *Bioengineering* 2025, 12, 631, doi:10.3390/bioengineering12060631.
22. Sanders, J.J.; Caponigro, E.; Ericson, J.D.; Dubey, M.; Duane, J.-N.; Orr, S.P.; Pirl, W.; Tulskey, J.A.; Blanch-Hartigan, D. Virtual Environments to Study Emotional Responses to Clinical Communication: A Scoping Review. *Patient Educ Couns* 2021, 104, 2922–2935, doi:10.1016/j.pec.2021.04.022.
23. Gilbert, A.; Carnell, S.; Lok, B.; Miles, A. Using Virtual Patients to Support Empathy Training in Health Care Education. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare* 2024, 19, 151–157, doi:10.1097/SIH.0000000000000742.
24. Byrne, M. Empathic Communication Training in Healthcare Using Virtual Patients. *ASCILITE Publications* 2023, 39–44, doi:10.14742/apubs.2023.683.
25. Kavut, S. Artificial Intelligence Usage in Communication Field: An Analysis on Communication Journals. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi* 2024, 94–114, doi:10.31123/akil.1541248.
26. Morrow, E.; Zidaru, T.; Ross, F.; Mason, C.; Patel, K.D.; Ream, M.; Stockley, R. Artificial Intelligence Technologies and Compassion in Healthcare: A Systematic Scoping Review. *Front Psychol* 2023, 13, doi:10.3389/fpsyg.2022.971044.
27. Montemayor, C.; Halpern, J.; Fairweather, A. In Principle Obstacles for Empathic AI: Why We Can't Replace Human Empathy in Healthcare. *AI Soc* 2022, 37, 1353–1359, doi:10.1007/s00146-021-01230-z.
28. Howcroft, A.; Bennett-Weston, A.; Khan, A.; Griffiths, J.; Gay, S.; Howick, J. AI Chatbots versus Human Healthcare Professionals: A Systematic Review and Meta-Analysis of Empathy in Patient Care. *Br Med Bull* 2025, 156, doi:10.1093/bmb/ldaf017.

29. TTB-GPE Genel Pratisyenlik Mesleki Eğitimi Temel Modüller Programı Available online: https://www.ttb.org.tr/kollar/_gpe/haber_goster.php?Guid=9e2844c2-df0a-11e7-ae04-02a94b7a8425 (accessed on 30 December 2025).
30. EKER, A.; ÇALIŞKAN, A.A.; ZORALI, A.; KAYNAK, B.; DERİN, M.E. Medical Students' Knowledge and Attitudes about Artificial Intelligence: A Cross-Sectional Survey. *Tip Eğitimi Dünyası* 2023, 22, 41–51, doi:10.25282/ted.1292846.
31. MedSimAI AI-Powered Clinical Skills Training for Medical Education Available online: <https://medsimai.com/about?tab=publications> (accessed on 30 December 2025).
32. Hicke, Y.; Geathers, J.; Rajashekar, N.; Chan, C.; Jack, A.G.; Sewell, J.; Preston, M.; Cornes, S.; Shung, D.; Kizilcec, R. MedSimAI: Simulation and Formative Feedback Generation to Enhance Deliberate Practice in Medical Education. 2025.
33. Voigt, H.; Sugamiya, Y.; Lawonn, K.; Zarrieß, S.; Takanishi, A. LLM-Powered Virtual Patient Agents for Interactive Clinical Skills Training with Automated Feedback. 2025.
34. De Mattei, L.; Morato, M.Q.; Sidhu, V.; Gautam, N.; Mendonca, C.T.; Tsai, A.; Hammer, M.; Creighton-Wong, L.; Azzam, A. Are Artificial Intelligence Virtual Simulated Patients (AI-VSP) a Valid Teaching Modality for Health Professional Students? *Clin Simul Nurs* 2024, 92, 101536, doi:10.1016/j.ecns.2024.101536.
35. Makoul, G. Essential Elements of Communication in Medical Encounters: The Kalamazoo Consensus Statement. *Academic Medicine* 2001, 76, 390–393.
36. Silverman, J.; Kurtz, S.; Draper, J. *Skills for Communicating with Patients*; CRC Press, 2016; ISBN 9780429091247.
37. Halpern, J. *From Detached Concern to Empathy*; Oxford University Press, 2001; ISBN 9780195111194.
38. Finset, A.; Ørnes, K. Empathy in the Clinician–Patient Relationship. *J Patient Exp* 2017, 4, 64–68, doi:10.1177/2374373517699271.
39. Birkhäuser, J.; Gaab, J.; Kossowsky, J.; Hasler, S.; Krummenacher, P.; Werner, C.; Gerger, H. Trust in the Health Care Professional and Health Outcome: A Meta-Analysis. *PLoS One* 2017, 12, e0170988, doi:10.1371/journal.pone.0170988.
40. KARAKAYA, Ç.; ERENDAG SUMER, F.; GÖK DEMİR, Z.; DURMAZ, E. Is Communication A Receipt For Doctors? The Relationship Between Communication Competence And Trust: A Research On Breast Patients. *Türkiye İletişim Araştırmaları Dergisi* 2021, 92–108, doi:10.17829/turcom.861934.
41. Iqbal, S.; Jami, H. Role of Active Listening in Cultural Competence, Empathy, Emotional Regulation, and Communication Skills in Doctors Doing House Job. *International Journal of Listening* 2025, 1–16, doi:10.1080/10904018.2025.2498729.
42. Saha, S.; Beach, M.C.; Cooper, L.A. Patient Centeredness, Cultural Competence and Healthcare Quality. *J Natl Med Assoc* 2008, 100, 1275–1285, doi:10.1016/S0027-9684(15)31505-4.
43. Campinha-Bacote, J. The Process of Cultural Competence in the Delivery of Healthcare Services: A Model of Care. *Journal of Transcultural Nursing* 2002, 13, 181–184, doi:10.1177/10459602013003003.
44. Lie, D.A.; Lee-Rey, E.; Gomez, A.; Bereknyei, S.; Braddock, C.H. Does Cultural Competency Training of Health Professionals Improve Patient Outcomes? A Systematic

- Review and Proposed Algorithm for Future Research. *J Gen Intern Med* 2011, 26, 317–325, doi:10.1007/s11606-010-1529-0.
45. Beach, M.C.; Price, E.G.; Gary, T.L.; Robinson, K.A.; Gozu, A.; Palacio, A.; Smarth, C.; Jenckes, M.W.; Feuerstein, C.; Bass, E.B.; et al. Cultural Competence. *Med Care* 2005, 43, 356–373, doi:10.1097/01.mlr.0000156861.58905.96.
46. Betancourt, J.R.; Green, A.R.; Carrillo, J.E.; Ananeh-Firempong, O. Defining Cultural Competence: A Practical Framework for Addressing Racial/Ethnic Disparities in Health and Health Care. *Public Health Reports* 2003, 118, 293–302, doi:10.1016/S0033-3549(04)50253-4.
47. Betancourt, J.R.; Green, A.R.; Carrillo, J.E.; Park, E.R. Cultural Competence And Health Care Disparities: Key Perspectives And Trends. *Health Aff* 2005, 24, 499–505, doi:10.1377/hlthaff.24.2.499.
48. Hojat, M.; Mangione, S.; Nasca, T.J.; Rattner, S.; Erdmann, J.B.; Gonnella, J.S.; Magee, M. An Empirical Study of Decline in Empathy in Medical School. *Med Educ* 2004, 38, 934–941, doi:10.1111/j.1365-2929.2004.01911.x.
49. Neumann, M.; Edelhäuser, F.; Tauschel, D.; Fischer, M.R.; Wirtz, M.; Woopen, C.; Haramati, A.; Scheffer, C. Empathy Decline and Its Reasons: A Systematic Review of Studies With Medical Students and Residents. *Academic Medicine* 2011, 86, 996–1009, doi:10.1097/ACM.0b013e318221e615.
50. Li, Y.; Zeng, C.; Zhong, J.; Zhang, R.; Zhang, M.; Zou, L. Leveraging Large Language Model as Simulated Patients for Clinical Education. 2024.
51. Zeng, J.; Qi, W.; Shen, S.; Liu, X.; Li, S.; Wang, B.; Dong, C.; Zhu, X.; Shi, Y.; Lou, X.; et al. Embracing the Future of Medical Education With Large Language Model–Based Virtual Patients: Scoping Review. *J Med Internet Res* 2025, 27, e79091, doi:10.2196/79091.
52. Ziv, A.; Wolpe, P.R.; Small, S.D.; Glick, S. Simulation-Based Medical Education. *Academic Medicine* 2003, 78, 783–788, doi:10.1097/00001888-200308000-00006.
53. Ayers, J.W.; Poliak, A.; Dredze, M.; Leas, E.C.; Zhu, Z.; Kelley, J.B.; Faix, D.J.; Goodman, A.M.; Longhurst, C.A.; Hogarth, M.; et al. Comparing Physician and Artificial Intelligence Chatbot Responses to Patient Questions Posted to a Public Social Media Forum. *JAMA Intern Med* 2023, 183, 589, doi:10.1001/jamainternmed.2023.1838.
54. Larson, E.B. Clinical Empathy as Emotional Labor in the Patient-Physician Relationship. *JAMA* 2005, 293, 1100, doi:10.1001/jama.293.9.1100.
55. Deladisma, A.M.; Cohen, M.; Stevens, A.; Wagner, P.; Lok, B.; Bernard, T.; Oxendine, C.; Schumacher, L.; Johnsen, K.; Dickerson, R.; et al. Do Medical Students Respond Empathetically to a Virtual Patient? *The American Journal of Surgery* 2007, 193, 756–760, doi:10.1016/j.amjsurg.2007.01.021.
56. Weng, H.-C.; Steed, J.F.; Yu, S.-W.; Liu, Y.-T.; Hsu, C.-C.; Yu, T.-J.; Chen, W. The Effect of Surgeon Empathy and Emotional Intelligence on Patient Satisfaction. *Advances in Health Sciences Education* 2011, 16, 591–600, doi:10.1007/s10459-011-9278-3.
57. Dodds, P.S.; Clark, E.M.; Desu, S.; Frank, M.R.; Reagan, A.J.; Williams, J.R.; Mitchell, L.; Harris, K.D.; Kloumann, I.M.; Bagrow, J.P.; et al. Human Language Reveals a Universal Positivity Bias. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2015, 112, 2389–2394, doi:10.1073/pnas.1411678112.



58. Sharma, M.; Tong, M.; Korbak, T.; Duvenaud, D.; Askell, A.; Bowman, S.R.; Cheng, N.; Durmus, E.; Hatfield-Dodds, Z.; Johnston, S.R.; et al. Towards Understanding Sycophancy in Language Models. 2025.
59. Roter, Debra.; Hall, J.A.. *Doctors Talking with Patients/Patients Talking with Doctors : Improving Communication in Medical Visits*; Praeger, 2006; ISBN 0275990176.
60. Schmidmaier, M.; Harrich, C.; Mayer, S. Increasing Large Language Models Context Awareness through Nonverbal Cues. In *Proceedings of the Mensch und Computer 2024 - Workshopband*; 2024.
61. Wang, C.; Liu, S.; Yang, H.; Guo, J.; Wu, Y.; Liu, J. Ethical Considerations of Using ChatGPT in Health Care. *J Med Internet Res* 2023, 25, e48009, doi:10.2196/48009.
62. Wormald, B.W.; Schoeman, S.; Somasunderam, A.; Penn, M. Assessment Drives Learning: An Unavoidable Truth? *Anat Sci Educ* 2009, 2, 199–204, doi:10.1002/ase.102.
63. Goddard, K.; Roudsari, A.; Wyatt, J.C. Automation Bias: A Systematic Review of Frequency, Effect Mediators, and Mitigators. *Journal of the American Medical Informatics Association* 2012, 19, 121–127, doi:10.1136/amiajnl-2011-000089.
64. Abdelwanis, M.; Alarafati, H.K.; Tammam, M.M.S.; Simsekler, M.C.E. Exploring the Risks of Automation Bias in Healthcare Artificial Intelligence Applications: A Bowtie Analysis. *Journal of Safety Science and Resilience* 2024, 5, 460–469, doi:10.1016/j.jnlssr.2024.06.001.
65. Vinson, A.H.; Underman, K. Clinical Empathy as Emotional Labor in Medical Work. *Soc Sci Med* 2020, 251, 112904, doi:10.1016/j.socscimed.2020.112904.
66. McDaniel, B.T.; Coyne, S.M. “Technoference”: The Interference of Technology in Couple Relationships and Implications for Women’s Personal and Relational Well-Being. *Psychol Pop Media Cult* 2016, 5, 85–98, doi:10.1037/ppm0000065.
67. Callais, V. Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age. *Journal of College Orientation, Transition, and Retention* 2020, 27, doi:10.24926/jcotr.v27i2.3099.
68. Dellermann, D.; Ebel, P.; Söllner, M.; Leimeister, J.M. Hybrid Intelligence. *Business & Information Systems Engineering* 2019, 61, 637–643, doi:10.1007/s12599-019-00595-2.
69. Cukurova, M. The Interplay of Learning, Analytics and Artificial Intelligence in Education: A Vision for Hybrid Intelligence. *British Journal of Educational Technology* 2025, 56, 469–488, doi:10.1111/bjet.13514.
70. Zanzotto, F.M. Viewpoint: Human-in-the-Loop Artificial Intelligence. *Journal of Artificial Intelligence Research* 2019, 64, 243–252, doi:10.1613/jair.1.11345.
71. Liaw, W.; Chavez, S.; Pham, C.; Tehami, S.; Govender, R. The Hazards of Using ChatGPT: A Call to Action for Medical Education Researchers. *PRiMER* 2023, 7, doi:10.22454/PRiMER.2023.295710.
72. Schön, D.A.. *The Reflective Practitioner : How Professionals Think in Action*; Basic Books, 1983; ISBN 0465068782.
73. Topol, E.J. High-Performance Medicine: The Convergence of Human and Artificial Intelligence. *Nat Med* 2019, 25, 44–56, doi:10.1038/s41591-018-0300-7.
74. Rahmanti, A.R.; Huang, C.-W.; Muhtar, M.S.; Yang, H.-C.; Li, Y.-C. (Jack) Facial Mimicry and Doctor-Patient Satisfaction: The Feasibility of Artificial Empathy in a Clinical Video Data. In; 2024.
75. European Commission *Artificial Intelligence Act*; European Commission, 2026;



76. UNESCO *Guidance for Generative AI in Education and Research*; UNESCO, 2023; ISBN 9789231006128.
77. Gordon, M.; Daniel, M.; Ajiboye, A.; Uraiby, H.; Xu, N.Y.; Bartlett, R.; Hanson, J.; Haas, M.; Spadafore, M.; Grafton-Clarke, C.; et al. A Scoping Review of Artificial Intelligence in Medical Education: BEME Guide No. 84. *Med Teach* 2024, 46, 446–470, doi:10.1080/0142159X.2024.2314198.
78. Abd-alrazaq, A.; AlSaad, R.; Alhuwail, D.; Ahmed, A.; Healy, P.M.; Latifi, S.; Aziz, S.; Damseh, R.; Alabed Alrazak, S.; Sheikh, J. Large Language Models in Medical Education: Opportunities, Challenges, and Future Directions. *JMIR Med Educ* 2023, 9, e48291, doi:10.2196/48291.
79. Schuwirth, L.W.T.; van der Vleuten, C.P.M. How ‘Testing’ Has Become ‘Programmatic Assessment for Learning.’ *Health Professions Education* 2019, 5, 177–184, doi:10.1016/j.hpe.2018.06.005.
80. WHO *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health : WHO Guidance*; World Health Organization, 2021; ISBN 9789240029200.
81. WHO *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*; World Health Organization, 2024; ISBN 9789240084759.