

FİZİKSEL AKTİVİTEDE GİYİLEBİLİR YAPAY ZEKA YAKLAŞIMI: SİSTEMATİK LİTERATÜR TARAMASI

WEARABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPROACH IN PHYSICAL ACTIVITY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Ferdi YILDIRIM

Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi, Antrenörlük Eğitimi, Ankara

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3500-9502>

24853901004@gazi.edu.tr

Hacı Ahmet PEKEL

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi, Antrenörlük Eğitimi, Ankara

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3172-4186>

hapekel@gazi.edu.tr

Received: December 13, 2024

Accepted: January 21, 2025

Published: January 31, 2025

Suggested Citation:

Yıldırım, F., & Pekel, H. A. (2025). Fiziksel aktivitede giyilebilir yapay zeka yaklaşımı: Sistematik literatür taraması. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 14(1), 8-17.



Copyright © 2025 by author(s). This is an open access article under the [CC BY 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Öz

Bu çalışmanın amacı, giyilebilir sensörler aracılığıyla yapay zeka destekli fiziksel aktivite uygulamalarını incelemektir. Özellikle, yapay zekanın fiziksel aktivite düzeylerini objektif olarak ölçmedeki katkısını ve bu teknolojilerin sedanter bireylerde fiziksel aktiviteyi artırmadaki potansiyelini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Ayrıca, son yıllarda geliştirilen yapay zeka tabanlı uygulamaların fiziksel aktiviteyi nasıl etkilediğini anlamak için literatürü sistematik olarak gözden geçirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, Scopus, Web of Science ve PubMed veri tabanında “physical activity,” “artificial intelligence,” “wearable sensor” ve “wearable artificial intelligence” anahtar kelimeleri kullanılarak sistematik bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; 2015-2024 yılları arasında yayımlanmış, İngilizce dilinde, açık erişim izni bulunan, spor bilimleri kategorisine giren, giyilebilir sensörler kullanılarak fiziksel aktiviteyi ölçen veya yapay zeka destekli geri bildirim sağlayan araştırmalar ile fiziksel aktivite üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalardır. Ayrıca, giyilebilir yapay zekayı içeren ve fiziksel aktiviteyi ölçen en az bir değerlendirme barındıran çalışmalar da dâhil edilme kriterleri arasında yer almaktadır. Bu kriterlerin dışında kalan ve derleme türünde olan yayınlar ise hariç bırakılmıştır. Tarama sonucunda toplam 582 makaleye ulaşılmış; dahil etme ve hariç bırakma kriterlerine göre yapılan değerlendirmeler sonucunda 17 makale çalışmaya dâhil edilmiştir. Giyilebilir sensörler ve yapay zeka destekli fiziksel aktivite ölçümünün, özellikle sedanter bireyler için fiziksel aktivite programlarının daha objektif değerlendirilmesini sağlayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, yapay zeka ile desteklenmiş fiziksel aktivite tasarımlarının geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Terimler: Physical activity, artificial intelligence, wearable sensor, wearable artificial intelligence.

Abstract

The purpose of this study is to examine artificial intelligence (AI)-supported physical activity applications through wearable sensors. Specifically, it aims to evaluate the contribution of AI to the objective measurement of physical activity levels and the potential of these technologies to increase physical activity in sedentary individuals. Additionally, it seeks to systematically review the literature to understand how AI-based applications developed in recent years impact physical activity. To this end, a systematic literature review was conducted in the Scopus, Web of Science, and PubMed databases using the keywords “physical activity,” “artificial intelligence,” “wearable sensor,” and “wearable artificial intelligence.” The inclusion criteria for the study were: articles published between 2015 and 2024, written in English, with open access permissions, falling under the category of sports sciences, measuring physical activity using wearable sensors, or providing AI-supported feedback and examining its impact on physical activity. Additionally, studies that incorporated wearable AI and included at least one assessment measuring physical activity were also part of the inclusion criteria. Publications outside of these criteria and review-type studies were excluded. The search yielded a total of 582 articles, and after evaluations based on the inclusion and exclusion criteria, 17 articles were included in the study. It is anticipated that wearable sensors and AI-supported physical activity measurement will enable a more objective evaluation of physical activity programs, particularly for sedentary individuals. Therefore, it is emphasized that AI-supported physical activity designs should be further developed.

Keywords: Physical activity, artificial intelligence, wearable sensor, wearable artificial intelligence.

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), fiziksel aktiviteyi, enerji harcamasını gerektiren iskelet kasları tarafından üretilen her türlü bedensel hareket olarak tanımlamaktadır. Fiziksel aktivite; boş zaman aktiviteleri, ulaşım amaçlı yapılan hareketler, iş ya da ev işleri kapsamında gerçekleştirilen tüm fiziksel hareketleri kapsamaktadır. Hem orta hem de yüksek şiddetli fiziksel aktivitelerin sağlığa olan faydaları birçok bilimsel çalışma ile kanıtlanmıştır. Yürüyüş, bisiklet, spor, aktif eğlence ve oyun gibi aktiviteler, her yaştan ve yetenek seviyesinden insan tarafından keyifle yapılabilmektedir (WHO, 2024).

Fiziksel aktivite, sağlık ve iyi oluş için önemli faydalar sağlarken, fiziksel hareketsizlik bulaşıcı olmayan hastalıklar (NCD'ler) ve diğer sağlık sorunları için ciddi bir risk faktörü oluşturmaktadır. Hareketsiz yaşam tarzları, NCD'lerdeki artışa katkıda bulunurken sağlık sistemleri üzerindeki yükü de artırmaktadır (WHO, 2024).

Yapay zeka (YZ), belirli görevleri yerine getirmek için insan zekasını taklit eden ve elde ettiği verilerle kendini geliştirebilen sistemler olarak tanımlanmaktadır. Yapay zekayı diğer teknolojilerden ayıran en önemli özellik, insan zekasına benzer bir şekilde öğrenme ve karar verme yeteneği olmasıdır (GTech, 2023). Yapay zeka, durumlara ilişkin verileri hızlı ve yinelemeli algoritmalarla işleyerek kararlar alır. 1956 yılında ortaya atılan yapay zeka kavramı, veri hacimlerinin artması, algoritmaların gelişmesi ve hesaplama gücünün ilerlemesi ile günümüzde daha da yaygın hale gelmiştir (GTech, 2023).

Fiziksel aktivite müdahaleleri bağlamında yapay zeka, sağlık profesyonellerinin bu programları tasarlama ve uygulama biçiminde devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Yapay zeka, kişiselleştirilmiş ve uyarlanabilir öneriler sunarak, gerçek zamanlı geri bildirimler sağlayarak ve veriye dayalı içgörüler sunarak, uyumu teşvik eder ve sonuçları optimize eder (An, Shen, Wang & Yang, 2023). Ayrıca, bireysel verileri yorumlayarak kişiye özel müdahaleler önerme, belirli egzersiz rutinlerini tavsiye etme ve olumlu davranışları güçlendirme yeteneğine sahiptir (An et al., 2023). Bununla birlikte, geniş çaplı müdahaleleri hızlandırarak fiziksel aktiviteden en fazla fayda sağlayacak demografik grupları tespit etme potansiyeline de sahiptir (An et al., 2023).

Bu çalışmanın amacı, giyilebilir sensörlerle yapay zeka destekli fiziksel aktivite uygulamalarını inceleyerek, bu teknolojilerin fiziksel aktiviteyi ölçme ve artırmadaki potansiyel katkılarını değerlendirmektir.

METOT

Bu çalışmada, giyilebilir yapay zeka ile fiziksel aktivite arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla üç farklı veritabanı (PubMed, Scopus ve Web of Science) kullanılarak sistematik bir derleme gerçekleştirilmiştir. Tarama işlemi, 2015-2024 yılları arasında yayımlanan literatürü kapsayacak şekilde “physical activity”, “artificial intelligence”, “wearable sensor” ve “wearable artificial intelligence” anahtar kelimeleri ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri şu şekilde belirlenmiştir:

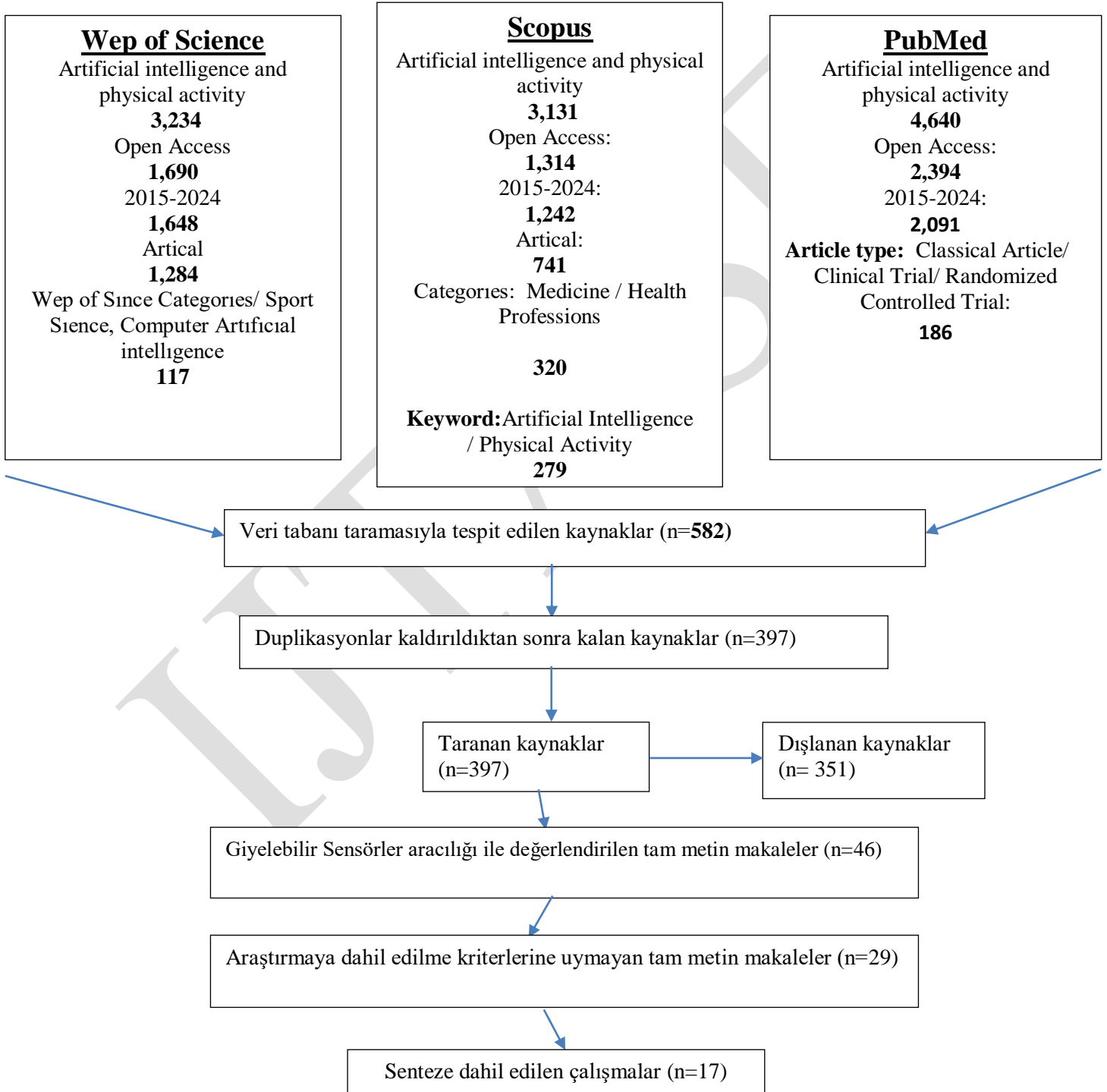
1. Giyilebilir sensörler ile yapılan çalışmalar,
2. Fiziksel aktiviteyi ölçen araştırmalar,
3. Yapay zeka ile geribildirim veren çalışmalar,
4. İngilizce dilinde yazılmış ve açık erişime ulaşılabilen makaleler,
5. Giyilebilir yapay zekanın fiziksel aktivite üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar.
6. Fiziksel aktiviteyi giyilebilir yapay zeka ile ölçen en az bir ölçüm içeren çalışmalar,

Dışlama kriterleri ise aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

1. Giyilebilir yapay zeka ile ilgili olmayan çalışmalar,
- Sistematik derleme ve meta-analiz makaleleri,

2. Nicel sonuçlar ve bilgi içermeyen yayınlar,
3. Yorumlar, görüşler, röportajlar, editöre mektuplar, başyazılar, posterler, konferans özetleri, kitap bölümleri ve kitaplar,
4. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları.

Yapılan tarama işlemi sonucunda, belirlenen veri tabanlarında toplam 582 makale tespit edilmiştir. Dahil etme ve dışlama kriterleri doğrultusunda gerçekleştirilen değerlendirmeler neticesinde, uygunluk kriterlerini karşılayan 17 makale araştırmaya dahil edilmiştir.



Şekil 1. PRİZMA Veri Toplama Akış Şeması (Moher vd., 2009)

BULGULAR

Bu sistematik derleme kapsamında, fiziksel aktivite takibinde yapay zeka destekli giyilebilir teknolojilerin etkinliği üzerine yapılan 17 çalışma analiz edilmiştir. Çalışmalar, katılımcıların çoğunlukla 18-50 yaş aralığında olduğu ve genellikle IMU (Inertial Measurement Unit) sensörleri, ivmeölçerler ve akıllı saatler gibi cihazlardan elde edilen verilerle yapay zeka algoritmalarının uygulandığı gözlemlenmiştir. Random Forest, SVM (Destek Vektör Makineleri) ve yeni nesil RapidHARE algoritmaları gibi çeşitli algoritmalar kullanılmıştır ve bu algoritmalarla aktivite tanıma doğruluğunun %85 ile %95 arasında değiştiği belirlenmiştir. RapidHARE algoritması, düşük enerji tüketimi ile %93 doğruluk oranı sunarken; SVM, özellikle adım sayısı tahmininde %92 doğruluk sağlamıştır. Buna ek olarak, SHAP (Shapley Değerleri) gibi model açıklama teknikleri kullanılarak algoritmaların doğruluk ve şeffaflığı artırılmıştır. Bazı çalışmalarda sedanter bireylerin günlük fiziksel aktivite düzeylerinde %30'a kadar artış gözlemlenmiş, özellikle lise öğrencilerinde günlük yürüyüş miktarının 1000-1500 adım arttığı ve böylece fiziksel aktivite seviyelerinin (PAL) yükseldiği kaydedilmiştir. Ayrıca, kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlayabilen bu cihazların, kullanıcıların günlük aktivitelerini artırma potansiyeli taşıdığı ve uzun süreli kullanımda fiziksel aktivite düzeyini %25 artırabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Giyilebilir yapay zeka destekli teknolojilerin fiziksel aktiviteyi güvenilir ve erişilebilir bir şekilde artırma potansiyeline sahip olduğu, ancak daha kapsamlı demografik gruplarla yapılacak uzun dönemli çalışmaların bu sonuçları doğrulamak açısından önem taşıdığı vurgulanmaktadır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın bulguları, giyilebilir teknolojiler ve yapay zeka tabanlı sistemlerin, lise öğrencilerinin fiziksel aktivite seviyelerinin değerlendirilmesinde önemli bir araç olabileceğini göstermektedir. Ahmed ve ark. (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, lise öğrencilerinin büyük bir kısmının fiziksel aktivite hedeflerine ulaşamadığı ve erkek öğrencilerin daha aktif olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, lise çağındaki öğrencilerin fiziksel aktivite düzeylerinin genellikle yetersiz olduğunu ve özellikle okul dönemi boyunca daha fazla fiziksel aktivite teşvikine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Galasso ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada ise, yürüyüş verilerinin IMU sensörleri aracılığıyla toplanarak, fiziksel aktivite seviyelerinin doğru bir şekilde tahmin edilebileceği ve bunun, öğrencilerin fiziksel sağlıklarının izlenmesi açısından önemli bir araç olabileceği vurgulanmıştır. Jeong ve ark. (2024) tarafından yapılan çalışmada, ergenlerde obezite tahmini için önerilen derin öğrenme modeli ile obezite tahmininde yüksek doğruluk sağladığı ve cinsiyetler arası etkili olduğu vurgulanmıştır. Azlina ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada, sanal fitness eğitmeni uygulaması ile kişiselleştirme özellikleriyle öğrencilerin fiziksel aktivitelere ilgisini artırmada etkili bulunmuştur. Giyilebilir cihazlar, öğrencilerin günlük fiziksel aktivite seviyelerini izlemeye oldukça etkili bir yöntem sunmakta ve bu tür cihazlar sayesinde bireylerin hem adım sayıları hem de hareket süreleri hakkında sürekli veri elde etmek mümkündür. Bununla birlikte, bu tür sistemlerin doğruluğu ve güvenilirliği üzerine yapılan araştırmaların artması gerekmektedir. Ayrıca, fiziksel aktivitenin sadece adım sayısı ile değil, aynı zamanda yoğunluk ve süre açısından da değerlendirilmesi gerektiği önemlidir. Gelecek çalışmalar, giyilebilir teknolojilerin daha geniş bir kitleye uygulanabilirliğini test etmeli ve bireylerin fiziksel aktivitelerini doğru bir şekilde izlemek için geliştirilen yapay zeka tabanlı algoritmaların başarısını değerlendirmelidir. Sonuç olarak, lise öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeylerini izlemek ve değerlendirmek için giyilebilir teknolojiler ve yapay zeka tabanlı sistemler umut verici araçlar sunmaktadır. Ancak, bu sistemlerin daha geniş bir kullanım alanına yayılabilmesi için daha fazla araştırma ve geliştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür teknolojilerin, öğrencilerin fiziksel sağlıklarını daha iyi izlemeye ve yönlendirmeye yardımcı olabileceği, ayrıca sağlıklı yaşam alışkanlıklarını teşvik etmek amacıyla okul müfredatlarına entegre edilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Ahmed, A., Aziz, S., Qidwai, U., Farooq, F., Shan, J., Subramanian, M., Chouchane, L., EINatour, R., Abd-Alrazaq, A., Pandas, S., & Sheikh, J. (2023). Wearable artificial intelligence for assessing physical activity in high school children. *Sustainability*, 15(638). <https://doi.org/10.3390/su15010638>

- Alam, R., Peden, D. B., & Lach, J. C. (2021). Wearable respiration monitoring: Interpretable inference with context and sensor biomarkers. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 25(6), 2292–2301. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2020.3035776>
- An, R., Shen, J., Wang, X., & Yang, Q. (2023). Artificial intelligence in physical activity interventions: Systematic review and future directions. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e45108. <https://doi.org/10.2196/45108>
- Beltrame, T., Amelard, R., Wong, A., & Hughson, R. L. (2018). Extracting aerobic system dynamics during unsupervised activities of daily living using wearable sensor machine learning models. *Journal of Applied Physiology*, 124(3), 473–481. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00299.2017>
- Capecchi, M., Pournajaf, S., Galafate, D., Sale, P., Le Pera, D., Goffredo, M., De Pandis, M. F., Andrenelli, E., Pennacchioni, M., Ceravolo, M. G., & Franceschini, M. (2019). Clinical effects of robot-assisted gait training and treadmill training for Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 62, 303–312. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.01.003>
- Chereshnev, R., & Kertész-Farkas, A. (2018). RapidHARe: A computationally inexpensive method for real-time human activity recognition from wearable sensors. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1809.09412>
- Galasso, S., Baptista, R., Molinara, M., Pizzocaro, S., Calabrò, R. S., & De Nunzio, A. M. (2023). Predicting physical activity levels from kinematic gait data using machine learning techniques. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 123, 106487. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106487>
- Garcia-Tirado, J., Brown, S. A., Laichuthai, N., Colmegna, P., Koravi, C. L. K., Ozaslan, B., Corbett, J. P., Barnett, C. L., Pajewski, M., Oliveri, M. C., Myers, H., & Breton, M. D. (2021). Anticipation of historical exercise patterns by a novel artificial pancreas system reduces hypoglycemia during and after moderate-intensity physical activity in people with type 1 diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 23(4), 271–280. <https://doi.org/10.1089/dia.2020.0516>
- GTech. (2023). *Yapay zeka nedir?*. GTech Insights. <https://gtech.com/yapay-zeka-nedir>
- Hassoon, A., Baig, Y., Naiman, D. Q., Celentano, D. D., Lansley, D., Stearns, V., Coresh, J., Schrack, J., Martin, S. S., Yeh, H.-C., Zeilberger, H., & Appel, L. J. (2021). Randomized trial of two artificial intelligence coaching interventions to increase physical activity in cancer survivors. *npj Digital Medicine*, 4, 168. <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00539-9>
<https://doi.org/10.2196/35867>
- Itoh, N., Mishima, H., Yoshida, Y., Yoshida, M., Oka, H., & Matsudaira, K. (2022). Evaluation of the effect of patient education and strengthening exercise therapy using a mobile messaging app on work productivity in Japanese patients with chronic low back pain: Open-label, randomized, parallel-group trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(5), e35867.
- Jacobs, P. G., Resalat, N., Hiltz, W., Young, G. M., Leitschuh, J., Pinsonault, J., El Youssef, J., Branigan, D., Gabo, V., Eom, J., Ramsey, K., Dodier, R., Mosquera-Lopez, C., Wilson, L. M., & Castle, J. R. (2023). Integrating metabolic expenditure information from wearable fitness sensors into an AI-augmented automated insulin delivery system: A randomised clinical trial. *The Lancet Digital Health*, 5(8), e466–e474. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00112-7](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00112-7)
- Jeong, J.-H., Lee, I.-G., Kim, S.-K., Kam, T.-E., Lee, S.-W., & Lee, E. (2024). DeepHealthNet: Adolescent obesity prediction system based on a deep learning framework. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 28(4), 2282–2292. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2024.3356580>
- Kobsar, D., & Ferber, R. (2018). Wearable sensor data to track subject-specific movement patterns related to clinical outcomes using a machine learning approach. *Sensors*, 18(9), 2828. <https://doi.org/10.3390/s18092828>
- McGrath, R. L., Ziegler, M. L., Pires-Fernandes, M., Knarr, B. A., Higginson, J. S., & Sergi, F. (2019). The effect of stride length on lower extremity joint kinetics at various gait speeds. *PLOS ONE*, 14(2), e0211987. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211987>
- Mokmin, N. A. M. (2020). The effectiveness of a personalized virtual fitness trainer in teaching physical education by applying the artificial intelligent algorithm. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 258–264. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080514>
- Polechoński, J. (2024). Assessment of the intensity and attractiveness of physical exercise while playing table tennis in an immersive virtual environment depending on the game mode. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16, 155. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00945-y>
- Tsai, C.-H., Christian, M., Kuo, Y.-Y., Lu, C. C., Lai, F., & Huang, W.-L. (2024). Sleep, physical activity and panic attacks: A two-year prospective cohort study using smartwatches, deep learning and an explainable artificial intelligence model. *Sleep Medicine*, 114, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2023.12.011>
- Wenzel, C., Liebig, T., Swoboda, A., Smolarek, R., Schlagheck, M. L., Walzik, D., Groll, A., Goulding, R. P., & Zimmer, P. (2024). Machine learning predicts peak oxygen uptake and peak power output for customizing cardiopulmonary exercise testing using non-exercise features. *European Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1007/s00421-024-05543-x>
- World Health Organization. (2024). *Physical activity*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

EXTENDED ABSTRACT

The purpose of this study is to examine artificial intelligence (AI)-supported physical activity applications through wearable sensors. Specifically, it aims to evaluate the contribution of AI to the objective measurement of physical activity levels and the potential of these technologies to increase physical activity in sedentary individuals. To this end, a systematic literature review was conducted in the Scopus, Web of Science, and PubMed databases using the keywords “physical activity,” “artificial intelligence,” “wearable sensor,” and “wearable artificial intelligence.” The inclusion criteria for the study were: articles published between 2015 and 2024, written in English, with open access permissions, falling under the category of sports sciences, measuring physical activity using wearable sensors, or providing AI-supported feedback and examining its impact on physical activity. Additionally, studies that incorporated wearable AI and included at least one assessment measuring physical activity were also part of the inclusion criteria. Publications outside of these criteria and review-type studies were excluded. The search yielded a total of 582 articles, and after evaluations based on the inclusion and exclusion criteria, 17 articles were included in the study. It is anticipated that wearable sensors and AI-supported physical activity measurement will enable a more objective evaluation of physical activity programs, particularly for sedentary individuals. Therefore, it is emphasized that AI-supported physical activity designs should be further developed. In this study, a systematic review was conducted using three different databases (PubMed, Scopus, and Web of Science) to examine the relationship between wearable artificial intelligence and physical activity. The search process was conducted with the keywords “physical activity”, “artificial intelligence”, “wearable sensor”, and “wearable artificial intelligence” to cover the literature published between 2015 and 2024. The inclusion criteria for the study were determined as follows: 1. Studies conducted with wearable sensors, 2. Studies measuring physical activity, 3. Studies providing feedback with artificial intelligence, 4. Articles written in English and accessible through open access, 5. Studies examining the effect of wearable artificial intelligence on physical activity, and 6. Studies that include at least one measurement measuring physical activity with wearable AI. The exclusion criteria are defined as follows: 1. Studies not related to wearable AI, Systematic review and meta-analysis articles, 2. Publications that do not include quantitative results and information, 3. Comments, opinions, interviews, letters to the editor, editorials, posters, conference abstracts, book chapters and books, and 4. Validity and reliability studies. A total of 582 articles were identified in the specified databases as a result of the screening process. As a result of the evaluations carried out in line with the inclusion and exclusion criteria, 17 articles that met the eligibility criteria were included in the study. The findings of this study show that wearable technologies and artificial intelligence-based systems can be an important tool in assessing the physical activity levels of high school students. Wearable devices offer a highly effective method for monitoring students' daily physical activity levels, and thanks to such devices, it is possible to obtain continuous data on both the number of steps and the duration of movement of individuals. However, research on the accuracy and reliability of such systems needs to be increased. In addition, it is important that physical activity should be assessed not only in terms of step count but also in terms of intensity and duration. Future studies should test the applicability of wearable technologies to a wider audience and evaluate the success of artificial intelligence-based algorithms developed to accurately monitor individuals' physical activity. In conclusion, wearable technologies and artificial intelligence-based systems offer promising tools for monitoring and assessing the physical activity levels of high school students. However, more research and development studies are needed for these systems to be used more widely. It is thought that such technologies can help better monitor and guide students' physical health and can also be integrated into school curricula to promote healthy lifestyle habits.

Tablo 1. Konuya ilişkin yapılan makalelerin ayrıntılı bilgileri.

Çalışmanın adı	Yazarlar ve yayın yılı	Yayınlandığı Dergi	Yöntem	Bulgular	Sonuç
1- Lise Öğrencilerinde Fiziksel Aktiviteyi Değerlendirmede Kullanılan Giyilebilir Yapay Zeka	Ahmed ve ark. (2022)	MDPI	Lise öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmek için okul dönemi boyunca üç hafta süresince gözlemsel, kesitsel bir çalışma gerçekleştirilmiştir.	Katar'daki liseli ergenlerin çoğu fiziksel aktivite hedeflerini karşılayamazken, erkek öğrenciler daha aktif olup okul günlerinde MVPA seviyeleri daha yüksektir.	İki okulda yapılan araştırma, liseli öğrencilerin MVPA ve adım hedeflerini karşılayamadığını ortaya koymuş ve daha fazla okulda benzer çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamıştır.
2- "Yürüyüş Verilerinden Fiziksel Aktivite Düzeylerini Tahmin Etme"	Galasso ve ark. (2019)	ELSEVIER	Makalede, sağlıklı genç katılımcıların doğal hızda yürüyüş verileri IMU sensörleriyle toplanarak, Fiziksel Aktivite Seviyesi (PAL) tahmini için NCA algoritmasıyla analiz edilmiştir.	MU verileri kullanarak yürüyüş sırasında Fiziksel Aktivite Seviyesi (PAL) doğru bir şekilde tahmin edilebilirken, NCA algoritması, yalnızca alt vücut sensörlerinden elde edilen belirli özelliklerin yeterli olduğunu göstermiştir.	NCA algoritması, alt vücut verilerinin daha ayrıştırıcı olduğunu ortaya koymuştur
3- Makine öğrenimi, egzersiz dışı özellikler kullanarak kardiyopulmoner egzersiz testini özelleştirmek için maksimum oksijen alımını ve maksimum güç çıkışını tahmin eder.	Wenzel ve ark. (2024)	European Journal of Applied Physiology	Bu çalışmada, 274 katılımcıyla kardiyopulmoner egzersiz testi (CPET yapılarak, makine öğrenimiyle $\dot{V}O_2$ peak ve PPO tahmin edilmiş, doğruluk RMSE ve SHAP ile değerlendirilmiştir.	Makine öğrenimi modelleri, geleneksel yöntemlere göre daha yüksek doğruluk sağlarken, rastgele orman modeli $\dot{V}O_2$ peak için RMSE'yi 6.52 ml/kg/dk, gradyan artırma regresyonu PPO için 43 watt olarak belirlemiştir.	Makine öğrenimi modelleri, $\dot{V}O_2$ peak ve PPO tahmininde geleneksel çoklu lineer regresyona göre RMSE değerlerini sırasıyla %28 ve %22 oranında azaltarak daha yüksek doğruluk sağlamıştır.
4- DeepHealthNet: Derin Öğrenme Çerçevesine Dayalı Ergen Obesite Tahmin Sistemi	Jeong ve ark. (2024)	Journal of Biomedical and Health Informatics	Ergenlerde obezite tahmini için önerilen derin öğrenme modeli, k-katlı çapraz doğrulama ile test edilerek diğer modellere göre belirgin bir üstünlük göstermiştir.	Makalede önerilen derin öğrenme modelinin obezite tahmininde %88,37 doğruluk oranı ile başarılı olduğu, erkek ve kız gruplarında anlamlı bir üstünlük sağladığı belirtilmiştir.	Derin öğrenme modelinin obezite tahmininde yüksek doğruluk sağladığı ve cinsiyetler arası etkili olduğu vurgulanmıştır.
5- Giyilebilir Solunum İzleme: Bağlam ve Sensör Biyomarkerleri ile Yorumlanabilir Çıkarım	Alam ve ark. (2021)	Journal of Biomedical and Health	Giyilebilir sensör verilerini kullanarak solunum parametrelerini tahmin eden yöntem, bağlam sınıflandırmasıyla uygun regresyon modellerini seçip	15 sağlıklı katılımcıyla yapılan araştırmada, giyilebilir sensör verileriyle solunum parametrelerinin tahmininde	Giyilebilir sensör verilerinin fiziksel aktiviteler sırasında solunum parametrelerini tahmin

		Informatics	biyomarker keşfi ile sağlık uygulamalarına katkı sağlamayı amaçlar	başarılı sonuçlar elde edilmiş, bağlam sınıflandırması ve biyomarkerlerin önemi vurgulanmıştır.	etmede etkili olduğu ve bağlam sınıflandırması ile biyomarkerlerin belirlenmesinin önemli olduğu belirlenmiştir.
6- Yapay Zeka Algoritması Uygulayarak Fiziksel Eğitimi Öğretmede Kişiselleştirilmiş Sanal Fitness Eğitmeninin Etkinliği.	Azlina ve ark. (2020)	International Journal of Human Movement and Sports Sciences	Sanal fitness eğitmeni uygulaması, 23 katılımcı ile doğruluk değerlendirilip kişiselleştirme sürecinin etkinliği ölçülmüştür.	Sanal fitness eğitmeni uygulamasının kişiselleştirme algoritması, %21.4 varyasyon açıklama oranıyla doğrulanmış ve katılımcılar fiziksel aktiviteye katılımın arttığını belirtmiştir.	Sanal fitness eğitmeni uygulaması, kişiselleştirme özellikleriyle öğrencilerin fiziksel aktivitelere ilgisini artırmada etkili bulunmuştur.
7- Adım Uzunluğunun Farklı Yürüme Hızlarında Alt Ekstremitte Eklem Kinetiği Üzerindeki Etkisi	McGrath ve ark. (2019)	Plos One	20 sağlıklı bireyle yapılan bir çalışma aracılığıyla yürüyüş hızı ve adım uzunluğunun etkileri araştırılmıştır. Katılımcılar, gerçek zamanlı geri bildirim kullanarak adım uzunluklarını modüle etmiş ve elde edilen veriler ters dinamikler yöntemiyle analiz edilmiştir.	Yürüyüş hızı ve adım uzunluğu değişiklikleri, alt ekstremitte eklem moment profillerini önemli ölçüde etkilemektedir. Yürüyüş hızı tüm eklemlerde etkili olurken, adım uzunluğu özellikle diz ekleminde belirgin değişiklikler göstermiştir.	Yürüyüş hızı ve adım uzunluğunun eklem momentlerini etkilediği, özellikle adım uzunluğunun diz ekleminde daha belirgin değişiklikler yarattığı bulunmuştur.
8- Denetimsiz günlük yaşam aktiviteleri sırasında aerobik sistem dinamiklerinin çıkarılması için giyilebilir sensör makine öğrenimi modelleri	Beltrame ve ark. (2017)	Journal of Applied Physiology	Giyilebilir sensörlerle kalp atışı, ventilasyon ve oksijen alım verileri izlenmiş, fiziksel aktivite değişikliklerini değerlendirmek için aerobik sistem dinamikleri çıkarılmıştır..	Katılımcıların çoğunluğu hafif ve orta şiddette yürüyüş yaparken, kalp atış hızı ve oksijen alımı arttı; aerobik sistem dinamikleri etkili analiz edildi.	Günlük aktivitelerde giyilebilir sensörlerin kullanımıyla elde edilen verilerin aerobik sistem dinamiklerini analiz etme yeteneği vurgulanmaktadır.
9- Giyilebilir Sensör Verileri ile Klinik Sonuçlarla İlişkili Bireysel Hareket Desenlerini İzlemek İçin Bir Makine Öğrenimi Yaklaşımı	Kobsar ve ark. (2018)	MDPI	8 Diz osteoartrit hastalarının egzersiz öncesi ve sonrası yürüyüş denemeleri, OCSVM ile giyilebilir sensör verileriyle analiz edilmiştir.	Egzersiz sonrası hareket desenlerinde değişiklik ve sensör verileri, ağrı ve fonksiyon iyileşmeleriyle yüksek ilişki gösterdi.	Egzersiz sonrası hareket desenlerinde önemli değişiklikler ve bu değişikliklerin klinik iyileşmelerle yüksek korelasyon gösterdiği belirlendi.
10- Uyku, fiziksel aktivite ve panik ataklar: Akıllı saatler, derin öğrenme ve açıklanabilir yapay zeka modeli kullanarak yapılan iki yıllık prospektif kohort çalışması	Tsai ve ark. (2023)	ELSEVIER	Makale, 114 panik bozukluğu hastalarında giyilebilir cihazlar ve anketlerle uyku, fiziksel aktivite, kalp atış hızı verileri toplayarak panik atak ve anksiyete tahmini yapmayı amaçlamaktadır.	Derin öğrenme modelleri, panik atakları %92.8 doğrulukla tahmin ederken, depresyon, anksiyete, uyku ve fiziksel aktivite risk faktörleriyle ilişkilidir.	Derin öğrenme teknikleri, panik atakları %75.6-92.8 doğrulukla tahmin ederken, yeterli uyku ve fiziksel aktivite riski azaltırken, depresyon ve anksiyete riski

11- Parkinson hastalığı için robot destekli yürüme eğitimi ve koşu bandı eğitiminin klinik etkileri. Randomize kontrollü bir çalışma	Capecci ve ark. (2019)	ELSEVIER	Parkinson hastaları, robot destekli ve koşu bandı eğitimi alan iki gruba ayrıldı; eğitim öncesi ve sonrası testlerle çıktılar değerlendirildi.	Robot destekli yürüyüş eğitimi ve koşu bandı eğitimi, Parkinson hastalarında dayanıklılığı, yürüyüş kapasitesini artırarak motor semptomları ve yaşam kalitesini iyileştirmiştir.	artırmaktadır.
12- Mobil Mesajlaşma Uygulaması Kullanarak Hasta Eğitiminin ve Güçlendirme Egzersiz Terapisinin Japon Hastalarda Kronik Bel Ağrısının İş Verimliliği Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi: Açık Etiketli, Rastgele, Paralel Grup Deneyi.	Itoh- Mishima ve ark. (2022)	JMIR MHEALTH AND UHEALTH	Kronik bel ağrısı hastaları, mobil uygulama ve geleneksel tedavi yöntemleriyle 12 hafta boyunca ağrı, iş verimliliği ve yaşam kalitesi değerlendirildi.	Egzersiz grubu, geleneksel gruba göre bel ağrısı, yaşam kalitesi ve hareket korkusunda iyileşme gösterdi, ancak iş verimliliği etkilendi.	Egzersiz tedavisi, bel ağrısı semptomları ve yaşam kalitesinde iyileşme sağlarken, iş verimliliği üzerinde belirgin bir etki göstermedi.
13- Giyilebilir fitness sensörlerinden elde edilen metabolik harcama bilgilerinin AI destekli otomatik insülin dağıtım sistemine entegre edilmesi: randomize klinik deneme.	Jacobs ve ark. (2023)	Articles	Çalışma, tip 1 diyabetli bireylerde iki otomatik insülin dağıtım sistemini (exAPD ve exMPC) karşılaştırarak, insülin tedavisinin etkinliğini değerlendirmiştir.	Çalışma, exMPC algoritması, daha düşük ortalama glukoz seviyeleri sağlarken, her iki algoritma hipoglisemi süresini klinik hedeflere uygun şekilde sınırladı.	AI destekli insülin sistemleri, egzersiz verilerini entegre ederek glukoz seviyelerini iyileştirir, hipoglisemiyi sınırlayarak güvenliği artırır.
14- Tarihsel Egzersiz Desenlerinin Beklentisi: Yeni Bir Yapay Pankreas Sisteminin, Tip 1 Diyabetli Bireylerde Orta Şiddetli Fiziksel Aktivite Sırasında ve Sonrasında Hipoglisemiyi Azaltması.	Garcia-Tirado (2020)	DIABETES TECHNOLOGY & THERAPEUTICS	Çalışma, tip 1 diyabetli katılımcılarda iki hibrit kapalı döngü sistemi ile egzersiz ve hipoglisemi verilerini analiz etti.	APEX sistemi, egzersiz sırasında hipoglisemi olaylarını azalttı ve düşük glukoz seviyelerinde geçirilen zamanı azaltırken yüksek seviyelerde artış göstermedi.	Yeni kapalı döngü sistemi, egzersizleri tahmin ederek hipoglisemi riskini azaltmış ve güvenli, etkili bir seçenek olduğunu göstermiştir.
15- Oyun moduna bağlı olarak, sanal bir ortamda masa tenisi oynarken fiziksel egzersizin yoğunluğunun ve çekiciliğinin değerlendirilmesi.	Jacek Polechoński (2024)	BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation	Table Tennis VR oyunu, egzersiz yoğunluğunu kalp atış hızı ve algılanan efor ile değerlendirerek kullanıcı performansını ve memnuniyetini ölçmüştür.	Sanal gerçeklik arcade modu, masa tenisi antrenmanında daha yüksek yoğunluk ve memnuniyet sağladı; kullanıcı performansını artırdı, öğretmenler büyük potansiyel değerlendirdi.	Sanal masa tenisi antrenmanı, fiziksel yoğunluğu artırıp memnuniyeti yükselterek becerileri geliştirmiş ve fiziksel eğitimde büyük potansiyel göstermiştir.

16- RapidHARE: Giyilebilir sensörlerden gerçek zamanlı insan aktivitesi tanıma için hesaplama açısından maliyeti düşük bir yöntem	Chereshnev ve ark. (2018)	HSE	Dinamik Bayes ağıyla hızlı, enerji verimli, gerçek zamanlı aktivite tanıma modeli geliştirildi. Çalışma, sesli asistan ve metin mesajı ile fiziksel aktivite artışını değerlendirmiştir.	RapidHARE, mevcut yöntemlere göre daha hızlı ve düşük bellek tüketimli, yüksek doğruluk ve düşük enerji tüketimi sağlıyor.	RapidHARE, hızlı, düşük bellek tüketimli, yüksek doğruluklu bir yöntem sunuyor.
17- Kanserden sağ kalanlarda fiziksel aktiviteyi artırmak için iki yapay zeka destekli koçluk müdahalesinin karşılaştırıldığı randomize bir çalışma.	Hassoon ve ark. (2021)	Digital Medicine		Sesli asistan ve metin mesajı müdahaleleri, kontrol grubuna göre günlük adım sayısını artırmış ve fiziksel aktiviteyi etkili şekilde artırmıştır.	MyCoach ve SmartText müdahaleleri, kanserden kurtulan bireylerde günlük adım sayısını artırarak fiziksel aktiviteyi etkili şekilde teşvik etmiştir.