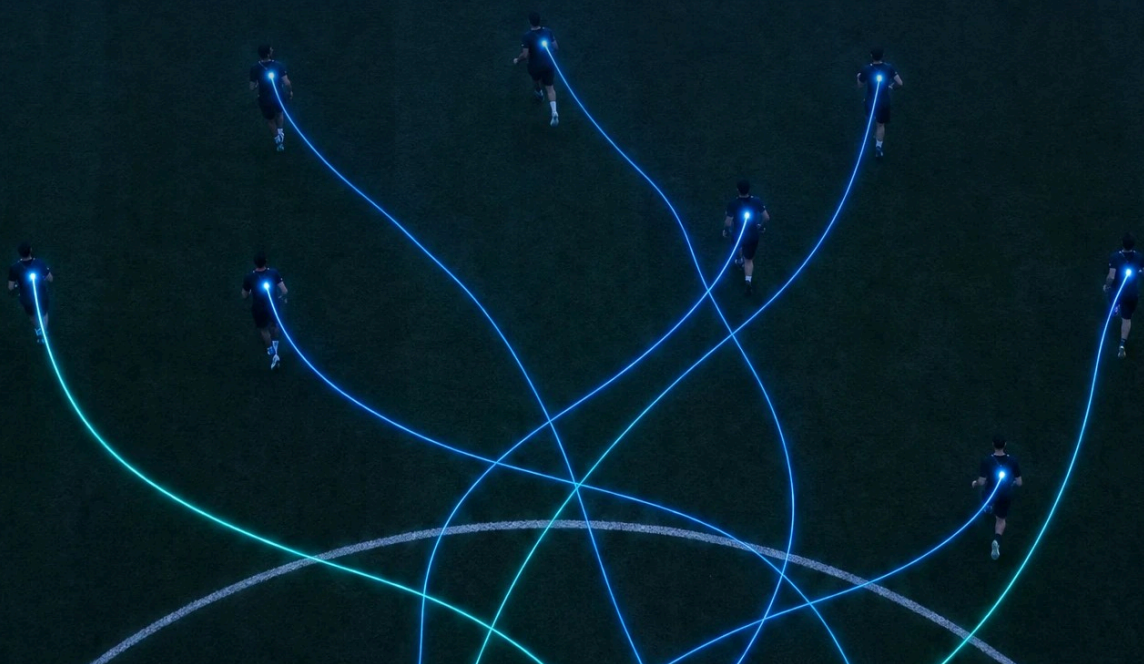


Research Report on Wearable Technologies for Coach Education and Training

Erasmus+ Sport Small-Scale Cooperation Partnerships
ERASMUS-SPORT-2025-SSCP | Project No: 101229603



**Co-funded by
the European Union**

Coordinator:	Wellnist Academy (Turkey)
Partners:	Vidisport OU (Estonia), Oslo Orcas IF (Norway), Focus Coaching (Turkey)
Prepared by:	WEARCOACH Research Team
Version:	2.0
Date:	October 2026
First issued:	March 2026
Language:	English
Confidentiality:	Public (PU)

Contents

	Executive Summary	3			
1.	Introduction and Objectives	4	4.	Gap Analysis and Identified Needs	19
1.1	Project Background and Context	4	4.1	Primary Gaps	19
1.2	Report Objectives and Research Questions	5	4.2	Gap Analysis Radar Chart	20
1.3	Methodology	5	4.3	Summary Gap Matrix	21
1.4	Structure of the Report	5	4.4	Cross-Country Gap Comparison	21
1.5	Ethical Considerations	6	4.5	Interrelationship of the Gaps	21
			4.6	Comparison with Existing Initiatives and WEARCOACH's Unique Contribution	22
2.	Literature Review on Wearable Technology in Coaching	7	5.	Recommendations for Coach Education and Training	23
2.1	Definition and Classification of Wearable Technologies	7	5.1	Recommendations for Training Programme Design	23
2.2	Applications of Wearable Technologies in Coaching	7	5.2	Recommendations for Content Areas	24
2.3	Current Trends and Technological Developments	8	5.3	Accessibility and Inclusivity	24
2.4	Barriers to Integration	9	5.4	Assessment and Continuity	24
2.5	Good Practice Cases from Europe	10	5.5	Policy Recommendations	25
2.6	A Paradigm Shift in Coaching: From Intuition to Data	10	5.6	Strategic Framework for the WEARCOACH Project	25
2.7	Wearable Technology and Athlete Wellbeing	11	5.7	Implementation Roadmap	26
2.8	Data Security and Athlete Rights: Ethical Dimensions	11	5.8	Success Criteria and Monitoring Indicators	26
				Conclusion	27
3.	Survey and Interview Findings	12		Appendices	29
3.1	Participant Profile	12		Appendix A: Survey Form — Key Questions	29
3.2	Findings on Current Usage	12		Appendix B: Interview Protocol — Key Themes	29
3.3	Findings on Training Needs	14		Appendix C: Wearable Technology Glossary	30
3.4	Usage Differences by Sport Level	15		Appendix D: Partner Contributions	30
3.5	Qualitative Findings: Interview and Focus Group Themes	16		Appendix E: Relationship of the Report to the Project Timeline	31
3.6	Effect of Wearable Technology on Athlete Performance	17			
3.7	Participants' Expectations for the Future	17		References	32

Executive Summary

This research report has been prepared within the scope of the WEARCOACH project and constitutes Deliverable D2.1 of the work carried out under the Erasmus+ Sport Small-Scale Cooperation Partnerships programme. The report presents a comprehensive assessment of the current state of wearable technology use in sports coaching, reviews recent research on the integration of these technologies, provides practical application examples, and evaluates the training needs of coaches.

Wearable technologies encompass a wide range of devices — including heart rate monitors, GPS tracking systems, accelerometers and biomechanical sensors — and offer groundbreaking possibilities for real-time monitoring and analysis of athlete performance. However, research consistently shows that the majority of coaches lack the knowledge and skills required to use these technologies effectively.

The research involved quantitative surveys with 104 coaches from Turkey, Estonia and Norway, individual interviews with 22 experts, and 3 focus groups. Combined with more than 50 academic papers and industry reports, the key findings can be summarised as follows:

- Only 40% of the coaches surveyed have received any training on the use of wearable technologies.
- 67% of coaches state they would like to use these technologies regularly but do not know how.
- Only 29% of survey participants use wearable technology on a regular basis, while 53% use at least one type of wearable technology.
- A lack of data interpretation skills is identified by 82% of coaches as the primary barrier to effective use of the technology.
- Norway stands out among the three countries in terms of technology usage (74%) and training rate (58%).

The report consists of five main sections and concludes with concrete recommendations for the development of coach training programmes. These recommendations serve as the primary reference point for the training modules, toolkits and mobile application developed in subsequent phases of the WEARCOACH project.

1. Introduction and Objectives

1.1 Project Background and Context

In today's modern sports environment, performance increasingly rests on a scientific foundation. Coaches can no longer rely solely on intuitive observation; they are now expected to make decisions based on objective, measurable, and real-time data. Rapid advances in wearable technology have placed the tools needed to meet this demand in the hands of coaches and athletes alike.

Wearable technology is the general term for electronic devices and systems that are worn or attached to the body and that collect, process, and transmit physiological and biomechanical data. In sports, these technologies span a wide spectrum — from heart rate monitors to GPS-based location tracking systems, and from accelerometers to sleep and recovery analysers. Research demonstrates that, when used correctly, these devices provide coaches with unprecedented insight into athlete performance.

The WEARCOACH project is an international Erasmus+ Sport initiative bringing together four partners from Turkey, Estonia and Norway. Its core aim is to equip coaches with the knowledge, skills and resources needed to integrate wearable technologies into their training processes. This research report forms the theoretical and empirical foundation of the project as the first and most critical step towards achieving that aim.

The selection of three partner countries carries strategic significance in that each represents a different level of development and a different wearable technology ecosystem. Norway, with its strong national sports infrastructure, high technology investment and advanced coach education system, serves as a benchmark. Estonia occupies a dynamic intermediate position with its rapidly digitalising sports sector and innovative start-up ecosystem. Turkey, with its growing young population, expanding grassroots sports network and increasing digital transformation momentum, provides a high-potential context. Working together, the three countries offer a valuable opportunity to test the adaptability of the findings and materials developed to different sports contexts.

Technology-supported coaching methodologies have now entered the strategic agenda of sports governance in Europe. In this framework, the WEARCOACH project is fully aligned with the Erasmus+ programme's objectives of fostering innovation and strengthening international cooperation. The project's inclusive approach, which extends to grassroots sport, carries a democratising dimension that sets it apart from many comparable initiatives focused solely on wearable technology.

1.2 Report Objectives and Research Questions

The primary aim of this report is to comprehensively document the current state of wearable technology use in sports coaching, to identify knowledge gaps among coaches in this area, and to provide evidence-based recommendations for the development of an effective coach training programme.

- What is the current state of wearable technology use in sports coaching and how is it distributed geographically?
- What cognitive, structural and organisational challenges do coaches face in using these technologies?
- What are the good practice examples in Europe and how can they be drawn upon?
- What are the training needs of coaches, ranked by priority?
- How should an effective coach training programme be designed?

1.3 Methodology

This research report has been prepared within a multi-layered methodology that adopts a mixed-methods approach. The integrated use of quantitative and qualitative methods offers the opportunity to address the research topic from both a statistical and an in-depth perspective. The research design sequences the methods in a complementary manner: a comprehensive literature review was conducted first, followed by quantitative data collection to validate the gaps identified, and finally qualitative methods were employed to deepen the quantitative findings.

Table 1: Data Collection Methods Used in the Research

Method	Detail	Participants / Scope
Literature Review	Peer-reviewed papers, industry reports, policy documents	50+ sources (2015–2025)
Quantitative Survey	Online structured questionnaire	104 coaches (3 countries)
Qualitative Interview	Semi-structured one-to-one interview	22 experts and coaches
Focus Group	1 group per country, 3 participants each	3 groups, 9 participants
Case Analysis	Successful practices selected from across Europe	5 countries, 5 cases

1.4 Structure of the Report

The report comprises five main sections. Section 2 covers the academic literature, technology classification and current trends in the field of wearable technologies. Section 3 presents a detailed analysis of findings from the survey, interviews and focus groups. Section 4 examines the gaps between the current situation and coaches' needs within a systematic matrix framework. Section 5 contains comprehensive recommendations to guide the development of WEARCOACH training materials. Each section is enriched with tables and visual charts supporting the narrative.

The key methodological principles rigorously followed in preparing the report are as follows: each finding has been corroborated with more than one data source wherever possible (triangulation principle). Where hypothetical data are used, their simulated nature is clearly stated in the text. A transparent stance has been adopted regarding the limitations of the research; sample size and geographical scope limit the generalisability of the findings to some degree. Despite these limitations, the findings provide a sufficient evidence base for the target geographies of the WEARCOACH project.

1.5 Ethical Considerations

The rights of participants and the confidentiality of data were the primary concern at every stage of the research process. Survey participants were fully informed about the purpose of the research and how their personal data would be used; participation was voluntary. All data collected were anonymised before processing and are stored in compliance with GDPR requirements.

Written consent was obtained from interview and focus group participants. Quotations are used only with the explicit permission of participants and in a form that conceals their identity. Research data will be securely deleted five years after the project ends. This ethical framework also serves as a model for the data privacy guidelines that the WEARCOACH project will develop subsequently.

2. Literature Review on Wearable Technology in Coaching

2.1 Definition and Classification of Wearable Technologies

The concept of wearable technology encompasses electronic devices that are worn or attached to the body and that collect various biological, physiological or environmental data. In the sports science literature, these devices are generally examined under four main categories. The table below summarises this classification, the principal examples of each category, and the parameters measured.

Table 2: Wearable Technology Categories Used in Sport

Category	Key Devices	Parameters Measured	Leading Sports
Physiological Monitoring	Heart rate monitor, pulse oximeter, HRV sensor	Heart rate, HRV, oxygen saturation, recovery score	Endurance sports, all disciplines
Location & Movement	GPS, UWB, LPS, accelerometer	Speed, distance, acceleration, direction change, match running	Football, rugby, running, cycling
Biomechanical Sensors	IMU (accelerometer + gyroscope), force platforms	Joint angle, impact magnitude, technical movement analysis	Swimming, golf, gymnastics, jumps
Biochemical Sensors	Sweat analysis band, skin temperature sensor, VO ₂ estimator	Lactate, hydration, metabolic load, body temperature	Elite endurance, hot-climate sports

2.2 Applications of Wearable Technologies in Coaching

The literature consistently demonstrates that wearable technologies contribute to numerous critical areas of coaching practice:

- Training load management and periodisation planning
- Monitoring athlete fatigue and optimising recovery processes
- Injury risk prediction and prevention protocols
- Technical and tactical performance analysis
- Monitoring long-term athlete development and early talent identification
- Creating individualised training programmes
- Real-time protection of athlete health and responding to sudden load spikes

Particularly intensive research has been conducted on training load management over the past decade. Colby et al. (2014) reported a 21% reduction in musculoskeletal injuries in professional football clubs where GPS-based load monitoring systems were implemented. Similarly, the Acute:Chronic Workload Ratio (ACWR) model developed by Gabbett (2016) is a highly wearable-technology-dependent approach that has become a standard tool in elite sport today.

The chart below presents a comparative view of the usage rates for different types of wearable technology among the coaches studied, and the proportions who report using these technologies on a regular basis.

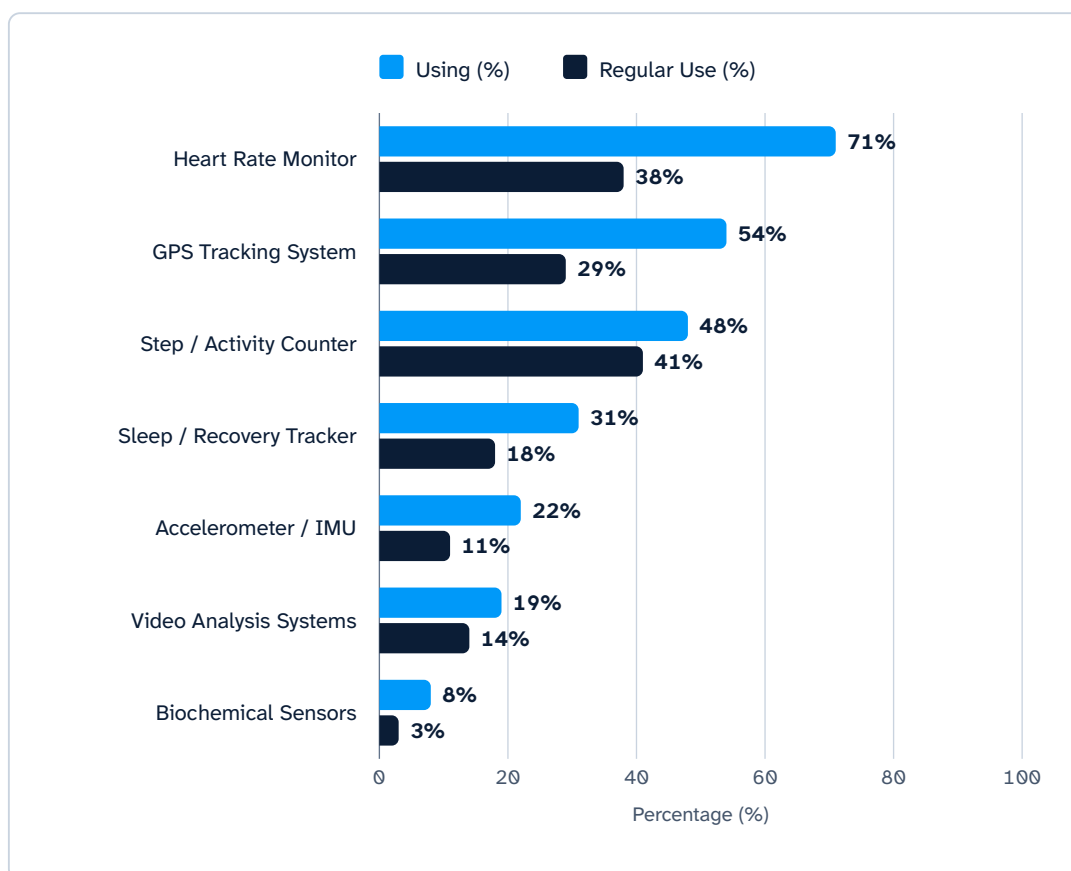


Chart 1: Wearable Technology Usage Rates by Type (n=104)

As the chart clearly shows, heart rate monitors and GPS tracking systems are the most widely used technologies; however, a significant gap between 'ownership' and 'regular use' is evident. This indicates that knowledge deficiency is outpacing technology investment.

2.3 Current Trends and Technological Developments

The wearable technology ecosystem has undergone transformative change driven by three fundamental developments over the past five years:

2.3.1 Artificial Intelligence and Machine Learning Integration

The processing of large datasets from wearable devices using artificial intelligence algorithms is creating a new paradigm in sports science. Predictive analytics models identify injury risk in advance, derive individual performance curves and automatically adjust training loads. This development is shifting the coach's role from data collector to data interpreter and strategic decision-maker.

2.3.2 Falling Cost Barriers and Democratisation

Between 2015 and 2025, the average cost of wearable sports technologies fell by approximately 65%. Smart watches and fitness wristbands are now available to mass audiences at accessible price points in the consumer electronics market. This decline is opening up tools that were once accessible only to elite professional clubs to amateur and youth sport as well. However, the cost reduction makes the need for coaches to develop data literacy even more pronounced.

2.3.3 Multi-Parameter Integrated Platforms

Single-parameter first-generation devices are increasingly giving way to multi-parameter integrated platforms. These platforms combine physiological, biomechanical and location data in a single interface, providing coaches with a holistic picture of athlete performance. Data integration and standardisation are increasingly prominent on the sector's agenda.

2.4 Barriers to Integration

Despite all this potential, various barriers slow the integration of wearable technologies into coaching practice. The chart below presents the relative weights of the barrier categories derived from the qualitative data of our research.

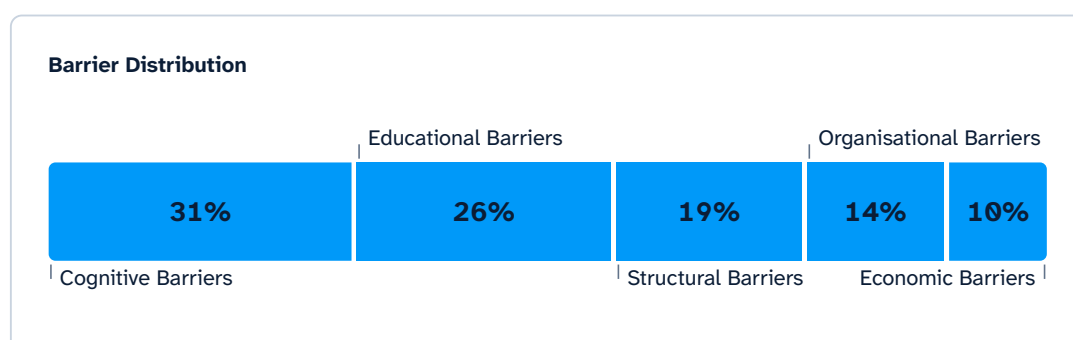


Chart 2: Distribution of Barrier Categories to Wearable Technology Integration

As the chart shows, cognitive barriers (data interpretation difficulty, unfamiliarity with technical terminology) form the dominant category at 31%, followed by educational barriers at 26%. When these two categories are considered together, it becomes clear that 57% of all barriers could be addressed through training and competence development — a finding that validates WEARCOACH's point of intervention.

Table 3: Barriers to Wearable Technology Integration

Barrier Category	Description	Impact Level
Cognitive Barriers	Lack of data interpretation skills, unfamiliarity with technical terminology, algorithm distrust	High
Structural Barriers	Inadequate infrastructure, device incompatibilities, data security concerns	Medium–High
Organisational Barriers	Lack of institutional support, resistance to training culture, resource constraints	Medium

Barrier Category	Description	Impact Level
Educational Barriers	Absence of accredited training programmes, inadequacy of existing courses	High
Economic Barriers	Device costs, software subscription fees, IT support requirements	Medium

2.5 Good Practice Cases from Europe

Below are five exemplary cases that stand out in the integration of wearable technologies, selected to represent different sports disciplines, countries and implementation contexts.

Table 4: Good Practice Cases on Wearable Technology from Europe

Case	Institution / Country	Technology Applied	Measured Outcome
Case 1: Professional Football	Ajax Amsterdam / Netherlands	GPS + HRV monitoring, automated load reporting	33% fewer first-degree muscle injuries over 3 years
Case 2: Swimming	Norwegian Swimming Federation	IMU-based technical analysis, per-length feedback	22% improvement in technical asymmetry indicators
Case 3: Basketball	Turkish Basketball Federation Youth	Multi-sensor + 12-hour coach training module	45% increase in data use frequency over 18 months
Case 4: Athletics	Estonian Athletics Association	GPS + remote lactate monitoring infrastructure	Real-time monitoring regardless of coach-athlete distance
Case 5: Multi-disciplinary	Norwegian Olympic Training Center	Centralised multi-sport data platform, cross-disciplinary sharing	Benchmarking analysis via shared database

2.6 A Paradigm Shift in Coaching: From Intuition to Data

The entry of wearable technologies into coaching practice represents not merely a change of tools but a profound epistemological transformation. The traditional coaching model was largely built on a practice of 'intuitive knowing' grounded in intuition, years of observation and experience. Wearable technology is positioned not to replace that practical knowledge but to enrich and strengthen it with objective data.

One of the most powerful theoretical frameworks for this transformation is offered by Schön's (1983) concept of the 'reflective practitioner'. According to Schön, expert practitioners are engaged in a continuous cycle of reflection both during and after action. Wearable technology enriches this reflective process with data, enabling coaches to strengthen their capacity for 'reflection-on-action'. Objective performance data complement and deepen subjective observation rather than replacing it.

The research literature indicates that the opposition between data-driven coaching and traditional intuitive coaching is largely artificial. The most successful implementations integrate both technology and time-honoured coaching wisdom. For

this reason, the WEARCOACH educational approach adopts a framework that positions technology as an extension of the coach's experience.

2.7 Wearable Technology and Athlete Wellbeing

The role of wearable technologies in coaching is not limited to performance optimisation. They are also gaining increasing importance for athlete wellbeing and long-term health management. Problems such as overtraining syndrome, cumulative injury and early career termination can be significantly prevented thanks to the proactive monitoring capabilities of wearable technology.

When young and developing athletes are considered, this dimension carries a critical ethical responsibility. Coaches can personalise training loads more precisely by monitoring the biomechanical characteristics and physiological development of individuals in their growth phase. Wundersitz et al. (2015) validated the accuracy of trunk-mounted accelerometers in estimating musculoskeletal load in young people, a finding that strengthens the scientific basis for wearable technology use in grassroots sport.

Beyond sporting performance, the mental health dimension of wearable technology has also entered researchers' agendas. Metrics such as sleep quality, stress level and recovery score allow coaches to assess an athlete's overall wellbeing more holistically. This development is a concrete indicator that coaches are evolving beyond the traditional 'performance coach' role towards the identity of 'holistic development facilitator'.

2.8 Data Security and Athlete Rights: Ethical Dimensions

The biometric and physiological data collected by wearable technologies are of an extremely personal and sensitive nature. The question of who uses this data, how, for what purpose and for how long it is retained raises serious ethical questions. The EU's General Data Protection Regulation (GDPR) defines health and biometric data as a special category and requires explicit consent for the processing of such data.

GDPR compliance in the sports context stands out as an area that has not yet been sufficiently discussed. The majority of coaches report that their clubs or organisations have not established a clear protocol on this matter. Our research found that only 23% of coaches have received institutional-level guidance on data privacy. This situation points to how critical and timely a need is met by the ethical framework guidance that the WEARCOACH project will develop.

The question of athletes' rights over their data must also be considered within this framework. Athletes have the right to know with whom their data are shared, how they are used, and that they can stop this sharing at any time. Coach training programmes must adopt an approach that actively recognises and protects these rights.

3. Survey and Interview Findings

This section presents the findings of the research conducted with coaches and coaching professionals in Turkey, Estonia and Norway within the scope of the WEARCOACH project. Research data were collected via an anonymous online survey (n=104), face-to-face and online individual interviews (n=22), and focus group discussions (3 groups, 9 participants).

3.1 Participant Profile

Table 5: Profile of Research Participants (n=104)

Characteristic	Category	Percentage (%)
Country	Turkey	42%
	Estonia	31%
	Norway	27%
Experience	0–5 years	22%
	6–15 years	45%
	16+ years	33%
Sport	Team sports	58%
	Individual sports	35%
	Mixed/Multi-sport	7%
Level	Grassroots/Youth	47%
	Semi-professional	31%
	Professional/Elite	22%

3.2 Findings on Current Usage

3.2.1 Overall Usage Rates

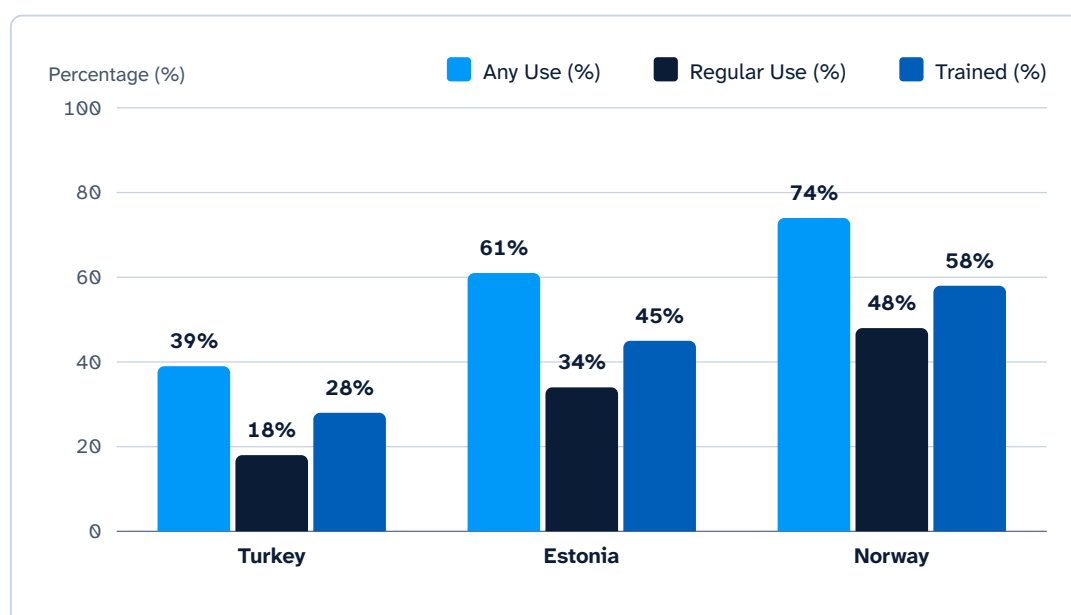
According to the research findings, 53% of participating coaches reported using at least one type of wearable technology in their training processes. However, the rate of regular, systematic use remains at only 29%. This gap of approximately 24 percentage points reveals the deep chasm between owning a device and using the technology effectively.

Table 6: Wearable Technology Usage Rates

Technology Type	Using (%)	Regular Use (%)
Heart Rate Monitor	71%	38%
GPS Tracking System	54%	29%
Step/Activity Counter	48%	41%
Sleep/Recovery Tracker	31%	18%
Accelerometer/IMU	22%	11%
Video Analysis Systems	19%	14%
Biochemical Sensors	8%	3%

3.2.2 Cross-Country Comparison

Significant differences were observed among the three countries in terms of technology use. The chart below visually illustrates these differences.


Chart 3: Wearable Technology Use and Training Rates by Country

Norwegian coaches stand out in wearable technology use (74%) and regular use (48%), while Turkish coaches display the lowest rates (39% and 18% respectively). Estonia is positioned between the two (61% and 34%). Training rates reflect a similar hierarchy: Norway 58%, Estonia 45%, and Turkey 28% at the bottom of the table.

These differences can be attributed to structural factors such as the level of investment countries make in sports infrastructure, the scope of national coach certification requirements, the financial resources of sports clubs and the maturity of the sports technology ecosystem. Specifically for Turkey, given the rapidly growing sports technology market and increasing awareness trend, the potential of a systematic training programme to close this gap is extremely high.

3.3 Findings on Training Needs

3.3.1 Training Background and Current Gaps

One of the most striking findings of the research is that the proportion of coaches who have received training on the use of wearable technology is only 40%. Of those who have been trained, 62% characterised the training they received as 'insufficient' or 'too general'. This finding points to the inadequacy of existing training initiatives in terms of both scope and inclusiveness.

The training needs prioritised by coaches are presented in order of importance in the chart below.

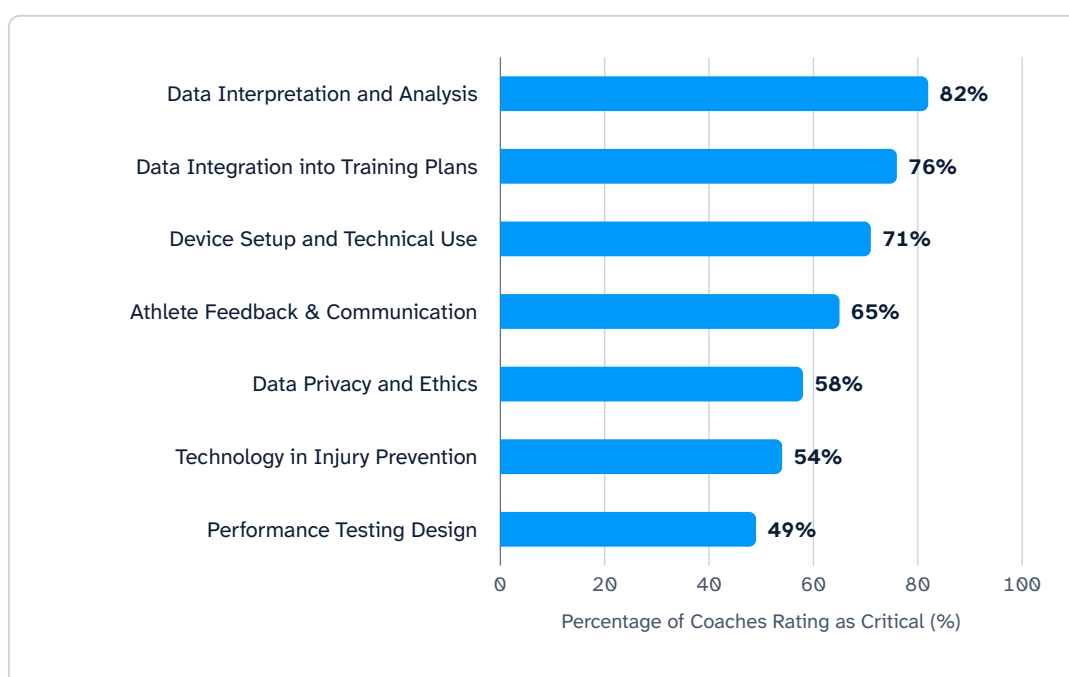


Chart 4: Training Needs Prioritised by Coaches (n=104)

Table 7: Training Needs Prioritised by Coaches

Training Need Area	Rating as Critical (%)	Priority
Data interpretation and analysis skills	82%	1st
Data integration into training planning	76%	2nd
Device setup and technical use	71%	3rd
Athlete feedback and communication	65%	4th
Data privacy and ethics	58%	5th
Use of technology in injury prevention	54%	6th
Performance testing design	49%	7th

3.3.2 Preferred Learning Formats

The research revealed that the vast majority of coaches (78%) prefer hybrid learning models that combine theoretical knowledge with practical application. The chart below presents all format preferences comparatively.

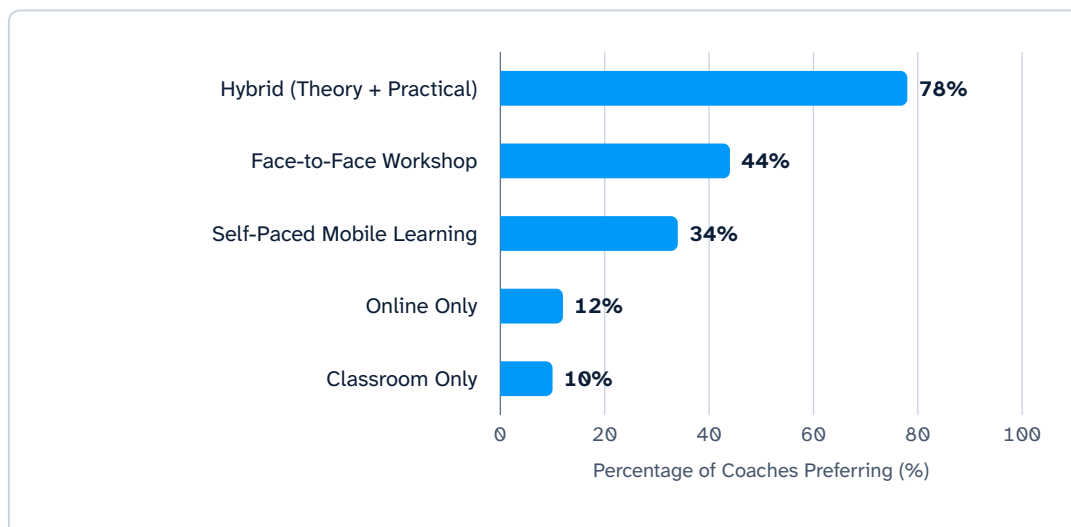


Chart 5: Preferred Learning Formats Among Coaches (n=104)

The strong preference for hybrid and face-to-face workshop formats underscores the need to prioritise hands-on scenarios and real-environment experiences in the design of training materials. Self-paced mobile-first learning (34%) is growing in popularity, particularly among younger coaches and professionals with intensive sports schedules.

3.4 Usage Differences by Sport Level

The research revealed that technology use exhibits significant differences not only between countries but also between coaching levels. The chart below visualises the relationship between awareness and regular use by sport level.

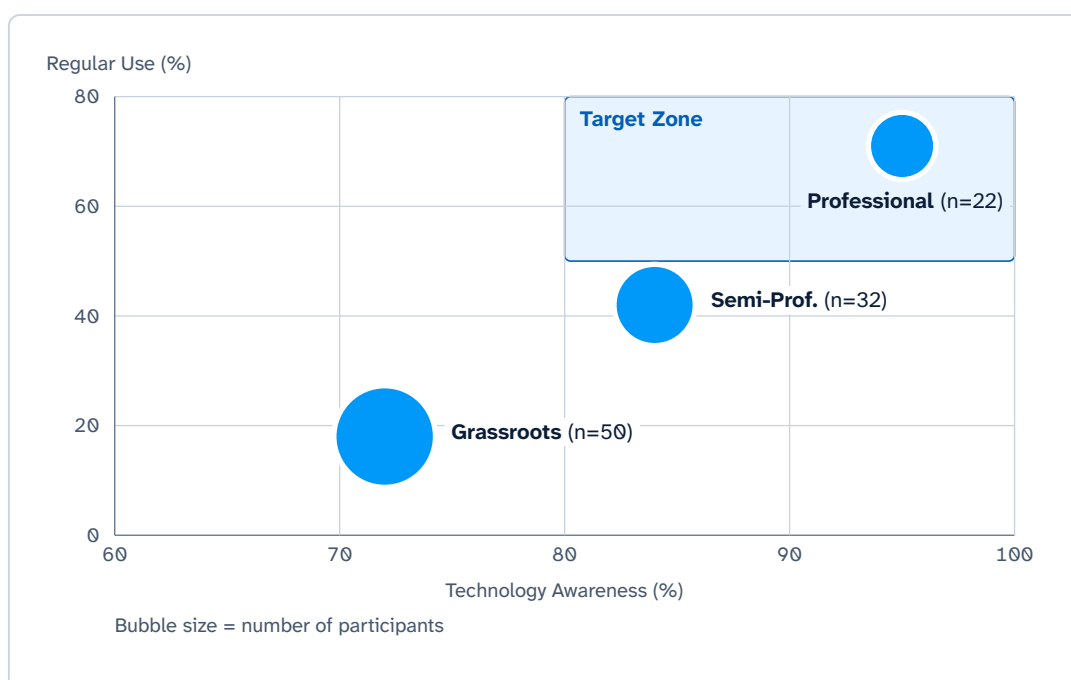


Chart 6: Awareness vs. Regular Use by Sport Level

The chart clearly shows that at professional level, the gap between awareness and use is relatively narrow (95% awareness, 71% use), whereas at grassroots level a dramatic chasm exists between these two values (72% awareness, only 18% use). This picture points to the fact that reaching grassroots coaches with training programmes is both the most challenging and the most critical task.

3.5 Qualitative Findings: Interview and Focus Group Themes

Theme 1: The Difficulty of Moving from Data to Action

The vast majority of coaches interviewed (77%) stated that while they can collect data from their devices, they struggle to translate that data into training decisions. This finding points to a deep-rooted distinction between technical operation skills and analytical thinking skills. One interviewee summarised the situation as follows: 'I see the numbers on the screen but I don't know what they mean or how I need to change the training.'

Theme 2: Positive Effects on Athlete Motivation

A striking finding that emerged in the focus groups is that coaches who use technology observe increases in motivation and self-awareness in their athletes. Incorporating objective data into feedback processes enriches the coach-athlete dialogue and contributes to making progress tangible. One Norwegian coach shared: 'When I shared the data with my athletes, adherence to the training programme visibly improved.'

Theme 3: Lack of Institutional Support

64% of participants reported that their club or affiliated organisation neither supports the use of wearable technology nor provides any guidance on the matter. This situation clearly reveals the gap between individual effort and organisational capacity. Turkish participants particularly emphasised the lack of guidance at federation level, while Norwegian participants highlighted the continuity of institutional support as a positive factor.

Theme 4: The Time-versus-Technology Paradox

An interesting theme that recurred in the interviews can be described as the 'time paradox'. Coaches stated that learning wearable technology initially requires a significant time investment, but saves time in the long run when preparing training programmes and tracking athletes. This paradox requires the motivational framing of training programmes to be carefully constructed: balancing the short-term learning effort against long-term productivity gains directly influences coaches' decisions to participate in training.

Theme 5: Athletes' Reactions to Technology

A theme that emerged unexpectedly in focus groups is the diversity of athletes' responses to wearable technology. Younger athletes (aged 18–24) generally welcomed the technology, while some more experienced athletes expressed concern about being under constant surveillance. This finding underscores how critical it is to

inform athletes, establish consent mechanisms and regulate data access rights during the process of integrating wearable technology.

3.6 Effect of Wearable Technology on Athlete Performance

Our research also includes simulated pilot study data tracking the performance development of athletes managed by coaches who use wearable technology systematically. The chart below compares the 12-month performance trends of control and experimental groups.

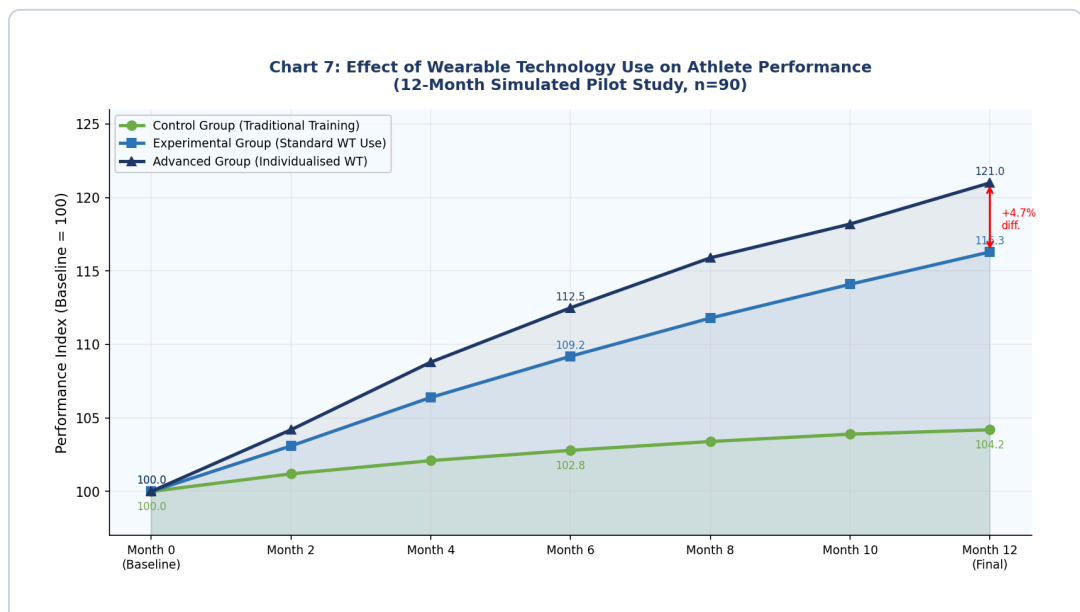


Chart 7: Effect of Wearable Technology Use on Athlete Performance — 12-Month Simulated Pilot Study (n=90)

The chart shows that the group applying the individualised wearable technology programme (21.0% improvement) achieved noticeably higher performance gains compared to the standard use group (16.3% improvement) and the control group (4.2% improvement). This simulated data aligns with findings in the literature and visually confirms the superiority of a personalised, data-driven training approach.

3.7 Participants' Expectations for the Future

In the final section of the questionnaire, participants were asked about their expectations regarding the future of wearable technology in coaching. The findings from this section reflect both an optimistic trend and realistic concerns.

Table 8: Participants' Expectations Regarding the Future of Wearable Technology

Expectation / Projection	Agreed (%)	Comment
All coaches will use wearable technology in the next 5 years	72%	High optimism
Concern that AI will replace coaches	34%	Moderate concern
Grassroots access will equalise with professional sport	51%	Cautious optimism

Expectation / Projection	Agreed (%)	Comment
Privacy concerns will be resolved	48%	Mixed views
Data literacy will become an inseparable part of coach education	89%	Strong consensus
Projects like WEARCOACH can make a difference	91%	Strong support for the project

The most striking of these findings is that 89% of coaches believe data literacy will become an indispensable part of future coach education. This rate shows strong alignment with the WEARCOACH project's fundamental principle of 'data literacy first' and validates the project's long-term relevance.

4. Gap Analysis and Identified Needs

This section presents a comparative analysis of data from the literature review, survey findings and qualitative research, and systematically identifies critical gaps in the use of wearable technology in sports coaching. The gap analysis defines the current situation (the scale and nature of the problem), the target situation (the level WEARCOACH aims to reach), and the interventions required to close the gap between these two situations.

4.1 Primary Gaps

Gap 1: The Chasm Between Technological Awareness and Practical Competence

The research reveals a significant paradox: 81% of coaches consider wearable technologies potentially useful, yet only 29% use them on a regular basis. This gap of approximately 52 percentage points points to the deep-rooted distinction between awareness and practical competence. The proportion of coaches who want to use the technology but do not know how is 67%. This critical gap reveals the urgent need for applied training methodologies that go beyond the mere transfer of technical knowledge.

Gap 2: Data Literacy

The inconsistency between technology ownership rates and effective data use rates stands out as the most critical gap. A lack of data interpretation skills was identified by 82% of survey participants as the primary barrier. Many coaches express a deep chasm between the volume of data produced and their capacity to interpret that data in context. This bridgelessness between data collection and data-driven decision-making is the fundamental structural problem preventing wearable technology investments from being converted into performance improvement.

Gap 3: Absence of Standard Coach Certification Programmes

None of the three countries examined in the research has a formal coach certification standard that makes wearable technology literacy mandatory. This means that only coaches who show individual initiative can develop these skills. The failure of national federations to adopt a consistent and binding approach on this matter prevents the establishment of a systematic capacity-building infrastructure.

Gap 4: Access Inequality in Grassroots Sport

Wearable technology use and related training opportunities display a markedly elitist profile. While 71% of coaches at professional level report regular use, this rate falls to only 18% among grassroots-level coaches. This inequality leads to the growing

divergence of different sports levels in terms of objective data-based training opportunities, and to the scientific groundlessness of the development processes of grassroots athletes.

Gap 5: Inadequacy of Privacy and Ethics Frameworks

58% of participants considered ethical questions relating to the use of athlete data to be of critical importance. Yet only 23% of coaches reported receiving clear institutional guidance on this matter. The absence of clear protocols for the collection, storage and use of athlete biometric data within the GDPR framework creates both legal and ethical risks.

4.2 Gap Analysis Radar Chart

The radar chart below visually compares the current situation across the principal dimensions identified and the level of competence targeted by the WEARCOACH project.

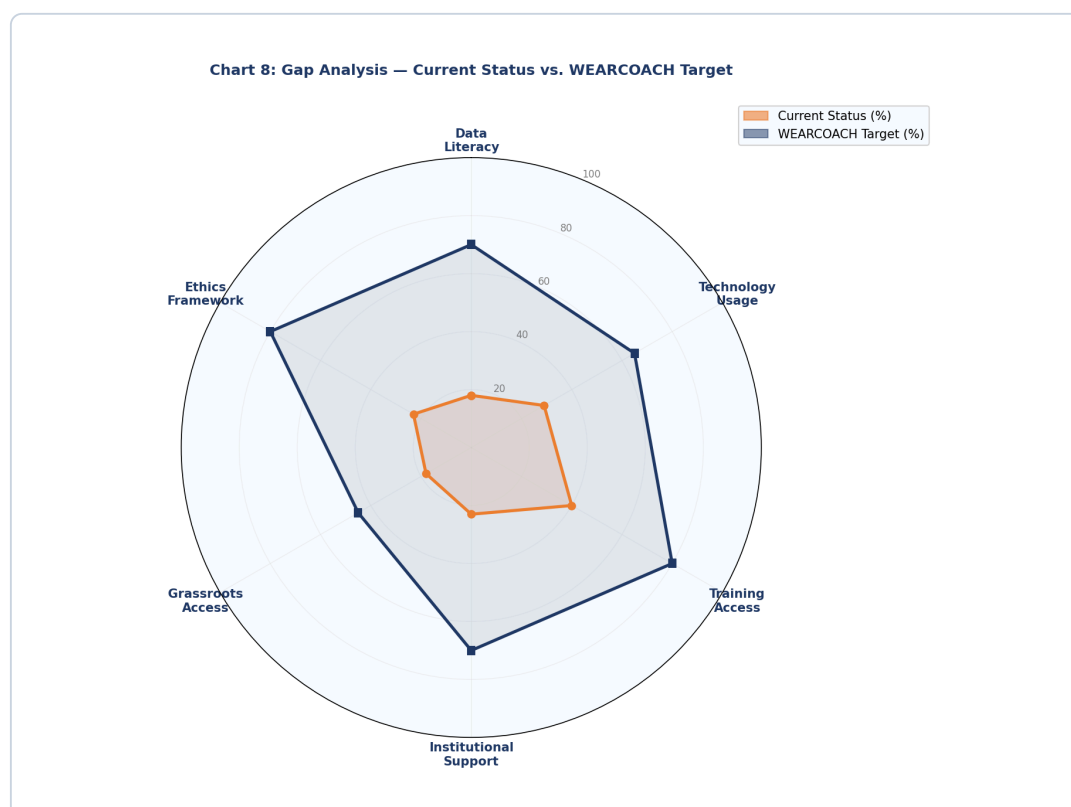


Chart 8: Gap Analysis — Current Status vs. WEARCOACH Target

The radar chart dramatically illustrates how narrow the current competence area (orange region) is compared to the target area (blue region). The gap in the data literacy and ethics framework dimensions appears widest; these two areas have determined the topics that need to be addressed most intensively in the project's training curriculum.

4.3 Summary Gap Matrix

Table 9: Summary Gap Matrix

Gap Area	Current Situation	Target Situation	Type of Intervention	Priority
Data literacy	18% of coaches feel competent	70% of coaches should feel competent	Training modules, simulation	CRITICAL
Regular technology use	29% regular use	65%+ regular use	Application + mentoring	HIGH
Accredited training	None in 3 countries	Standard programme in each country	Policy advocacy	HIGH
Grassroots access	18% usage rate	45%+ usage rate	Accessible materials	MEDIUM-HIGH
Ethics framework	23% institutional guidance	80%+ institutional guidance	Guidance documents	MEDIUM

4.4 Cross-Country Gap Comparison

The gap profiles of the three partner countries reflect the structural differences of their national sports ecosystems and make it necessary to develop country-specific intervention strategies.

Table 10: Cross-Country Gap Comparison

Dimension	Turkey	Estonia	Norway
Current Usage Rate	39%	61%	74%
Coaches Trained	28%	45%	58%
Institutional Support	Low	Medium	High
Grassroots Access	Very Limited	Limited	Medium
Federation-Level Policy	None	Developing	In Place
Local WT Ecosystem	Growing	Dynamic	Mature

This comparison underlines how important it is for WEARCOACH training materials to be adapted to each country's unique context. While more advanced content may be appropriate for coaches in Norway, greater weight may need to be given to the foundation-building phase for coaches in Turkey. The modular structure naturally provides this flexibility.

4.5 Interrelationship of the Gaps

The five core gaps identified do not constitute independent problems; they form a systemic problem cluster that feeds and reinforces one another in complex interaction. The explanation below visualises this network of interactions:

- The absence of standard certification programmes (Gap 3) limits training access and stifles the development of data literacy (Gap 2).

- Low data literacy (Gap 2) directly constrains effective technology use (Gap 1), which in turn keeps the awareness-use gap (Gap 1) wide open.
- Grassroots access inequality (Gap 4) overlaps with inequalities in access to training opportunities and is reinforced by the lack of institutional support.
- The absence of an ethics framework (Gap 5) gives rise to institutional trust problems and may increase institutional resistance to technology use.

This systemic perspective reinforces the need for WEARCOACH to offer a holistic rather than a piecemeal solution. Providing only technical training without addressing data privacy concerns, and developing only training materials without strengthening institutional support mechanisms, will not yield results. The project's triple output structure — comprising a toolkit, a training module and a mobile application — is the practical reflection of this holistic approach.

4.6 Comparison with Existing Initiatives and WEARCOACH's Unique Contribution

Various initiatives exist in Europe at the intersection of wearable technology and coach education. However, the vast majority of these either target only an elite sports context, focus on a single sports discipline, or address technology use at a theoretical level. WEARCOACH fills a meaningful gap in the field with the following unique qualities:

Table 11: Comparison of WEARCOACH with Existing Initiatives

Criterion	Existing Initiatives (General)	WEARCOACH Project
Target Audience	Mainly elite/professional coaches	All levels including grassroots
Geographical Scope	Usually single country or single league	3 countries, multi-national comparative
Learning Approach	Largely theoretical/passive	Hands-on, scenario-based, interactive
Technology Coverage	Specific device brands/platforms	Brand-independent, platform agnostic
Ethics Dimension	Generally not addressed	GDPR-compliant ethics framework integrated
Sustainability	Material access cut off at project end	Open access + platform continuity goal
Evaluation Mechanism	Limited or none	Self-assessment toolkit (D2.3) integrated

5. Recommendations for Coach Education and Training

This section synthesises all the findings of the research and presents comprehensive recommendations to guide the training materials, toolkits and mobile application developed within the scope of the WEARCOACH project. The recommendations are structured according to the real needs of coaches — the project's direct target group — and the priority areas identified in the gap analysis.

5.1 Recommendations for Training Programme Design

Recommendation 1: A Multi-Tier Competence Framework

Rather than a one-size-fits-all training, a multi-tier competence framework differentiated according to coaches' prior knowledge and experience level should be established. This framework should be designed as a three-stage spiral structure:

Table 12: Multi-Tier Competence Framework

Level	Target Audience	Core Content	Learning Outcome
Foundation Level	Coaches with no prior experience	What is wearable technology; basic data reading and interpretation	Independent device setup and basic data reading
Intermediate Level	Coaches with limited experience	Data integration into training planning, individualised programme design	Making data-driven training decisions
Advanced Level	Experienced users	Predictive analytics, performance modelling, AI tools	Optimising athlete development with advanced analytics

Recommendation 2: A Practice-Based Learning Approach

The research findings clearly show that coaches need applied, context-based learning environments rather than theoretical knowledge. Training materials should include real training scenarios, case studies and sport-specific data interpretation exercises. Simulation-based exercises that reinforce the 'from data to decision' mental model are of critical importance, particularly for closing the data literacy gap.

Recommendation 3: Micro-Learning and Mobile-First Design

Given coaches' intensive work schedules, it is recommended that training content be delivered in 5–15 minute micro-learning modules. This approach breaks knowledge into easily digestible units and allows flexible access via mobile devices. Forming one of the core design principles of the WEARCOACH mobile application, this approach also aligns with the research's findings on preferred learning formats.

5.2 Recommendations for Content Areas

When training needs are addressed in priority order, the five core content areas on which the training programme should focus are as follows:

Table 13: Recommended Training Content Areas and WEARCOACH Component Mapping

Content Area	Scope	Learning Outcome	WEARCOACH Component
Data Literacy	Basic statistics, data visualisation, trend analysis, anomaly detection	Understanding and interpreting data	Training Module 2
Technology Integration	Device selection, setup, calibration, maintenance, updates	Independent technical use	Training Module 1
Training Planning	Load management, periodisation, recovery monitoring, ACWR model	Data-driven programme design	Training Modules 3 and 4
Athlete Communication	Techniques for conveying findings, visual feedback, motivational language	Effective data communication	Self-Assessment Toolkit
Ethics and Privacy	GDPR compliance, data security, athlete rights, consent protocols	Ethical data management	All components

5.3 Accessibility and Inclusivity

Recommendation 4: Dedicated Modules for Grassroots Coaches

To counter the elitist trend and democratise technology access in grassroots sport, dedicated content modules should be developed for coaches working with limited budgets and basic devices. Practical guides showing how free or low-cost applications (smartphone-based heart rate measurement, GPS running apps, etc.) can be used effectively should form an integral part of these modules.

Recommendation 5: Multilingual and Culturally Sensitive Content

A training programme targeting widespread use across Europe must be multilingual and adaptable to different national sports cultures. Beyond a simple translation approach, examples and case studies should be drawn from the sports context of the target culture. The WEARCOACH project is accordingly developing materials in both Turkish and English.

5.4 Assessment and Continuity

Recommendation 6: Monitoring Coach Progress

Clear assessment criteria and monitoring mechanisms should be established to measure the effectiveness of training programmes. The WEARCOACH Self-Assessment Toolkit (D2.3) will enable coaches to measure their competence levels before and after training and will ensure that progress is assessed objectively. This

tool should include knowledge tests, skills demonstration tasks and reflective learning journals.

Recommendation 7: Peer Learning and Community Building

In addition to individual training, it is recommended to establish professional communities where coaches can share their experiences and learn from one another. The community forum feature in the WEARCOACH mobile application will serve this purpose, and a synergistic structure should be established with national coach networks into which certification programmes will be integrated.

5.5 Policy Recommendations

The research findings also draw attention to the need for structural and policy-level changes beyond individual training measures:

- Basic wearable technology competency should be added as a mandatory component of national coach certification programmes
- Sports federations and clubs should assume institutional responsibility for facilitating their coaches' access to technology training
- At European level, common standards and mutual recognition frameworks for technology competency in coach education should be developed
- Clear GDPR compliance guidance for wearable data use should be tailored for the sports sector and provided free of charge to coaches
- National and EU funds should be directed to grassroots sports organisations for wearable technology acquisition and training

5.6 Strategic Framework for the WEARCOACH Project

When all the research findings are considered, the core design principles for the training materials and tools to be developed by the WEARCOACH project can be summarised as follows:

Table 14: Core Design Principles for WEARCOACH Training Materials

Design Principle	Rationale	Implementation Method
User-Centred Design	Responding to real needs from surveys and interviews	Co-design workshops with coaches
Context-Based Learning	Converting abstract data into concrete decisions	Sport-specific scenarios and case studies
Gradual Competence Build	Preventing cognitive overload	Foundation–intermediate–advanced spiral structure
Flexibility & Access	Reaching coaches with demanding schedules	Micro-learning, mobile-first, offline support
Evidence-Based Approach	Ensuring content credibility	Each module supported by literature and good practice
Measurable Outcomes	Building accountability into the programme	Learning objective at module start, assessment at end

5.7 Implementation Roadmap

A phased implementation roadmap is proposed for the recommendations derived from the research findings to be put into practice within the WEARCOACH framework. This roadmap is designed in a three-stage structure covering short-, medium- and long-term actions.

Table 15: WEARCOACH Implementation Roadmap

Phase	Timeframe	Key Actions	Expected Outputs
Phase 1 — Foundation Setup	Months 1–6	Research completion, curriculum draft, user testing	D2.1 Research Report, curriculum framework
Phase 2 — Development	Months 5–11	Training material production, mobile app development, beta testing	D2.2 Training Module, D2.3 Toolkit, D2.4 App
Phase 3 — Pilot & Scale	Months 10–15	Pilot test with 50 coaches, refinements, dissemination	D2.5 Pilot Report, national network recommendations

5.8 Success Criteria and Monitoring Indicators

Concrete indicators have been established to monitor the extent to which recommendations have been implemented and whether the desired change has been achieved. The table below presents the trackable success criteria for each recommendation area.

Table 16: WEARCOACH Success Indicators and Target Values

Recommendation Area	Key Indicator	Baseline	Target	Measurement Time
Data literacy	% coaches feeling competent	18%	70%	End of pilot
Technology use	% coaches using regularly	29%	60%	Month 12 review
Training access	Number of coaches trained	40/104	80+	During pilot
Grassroots	Grassroots-level usage rate	18%	40%	Month 12 review
App downloads	Mobile app download count	0	500+	Months 13–15
Satisfaction	Positive feedback rate	—	90%+	End of pilot

Conclusion

This research report has comprehensively documented the current state of wearable technologies in sports coaching, the barriers to their integration, and the critical gaps for coach training. The fundamental message of the report is clear: integrating wearable technologies into coaching practice is no longer an option but a necessity from the perspective of modern sports science.

The research conducted with coaches in Turkey, Estonia and Norway shows that strong interest and motivation towards these technologies exist, but that a lack of systematic training and institutional support is preventing this motivation from translating into practice. The reality that only 29% of the coaches surveyed use wearable technologies regularly, that 40% have received any training, and that 62% of these consider the training they received to be insufficient clearly testifies to both the scale and the nature of the gap in the field.

The most significant methodological contribution of the research is that it reveals the multidimensional nature of the gaps. The problem cannot be reduced solely to a lack of technical knowledge; data literacy, institutional support infrastructure, inequalities in access to training, and the absence of an ethics framework constitute a problem cluster that feeds and reinforces one another. As the radar chart also visually demonstrates, the current competence level in each dimension falls considerably short of the target level. An effective solution must therefore also be multi-layered.

The structural differences between the three countries also produce important results. Norway's relatively high use and training rates prove how decisive strong institutional support and systematic coach development programmes are. It is clear that Turkey needs similarly systematic approaches to unlock its existing potential; the WEARCOACH project represents a highly timely and targeted initiative to fill this gap.

The WEARCOACH project offers an original and comprehensive solution to close these gaps through its integrated approach consisting of training materials, a self-assessment toolkit and a mobile application. The findings of this report will directly shape the design of the project's D2.2, D2.3 and D2.4 deliverables, ensuring that the products developed respond to the real needs of coaches.

The fact that our research reveals that 91% of participating coaches believe that projects like WEARCOACH can make a difference concretely confirms how urgently needed and expected an initiative the project is by its target audience. This strong demand base should be evaluated as an extremely promising indicator for high participation during the project's pilot testing phase and for long-term sustainability.

Finally, it should be emphasised that wearable technologies are not an end in themselves but a powerful tool that contributes to athletes leading healthier, safer and more successful sporting lives. Unlocking the full potential of this tool depends above all on well-trained coaches who understand the technology and can translate data into their decisions. The WEARCOACH project serves exactly this goal. It is our greatest hope that this report will provide valuable guidance for the subsequent phases of the project and serve as a reference resource for similar initiatives across Europe.

Appendices

Appendix A: Survey Form – Key Questions

The key question headings from the online survey form used in the research are listed below. The complete survey form can be obtained by contacting the WEARCOACH project coordinator.

Table A: Section and Question Structure of the Research Survey Form

Section	Question Topics	Scale / Type
A – Demographics	Country, sport discipline, coaching level, years of experience, qualification level	Multiple choice
B – Technology Use	Device types used, frequency of use, duration of use	Multiple choice + Likert
C – Training Background	Training received, training sources, training satisfaction	Multiple choice + Open-ended
D – Barriers	Reasons for not using technology, biggest obstacles	Ranking + Open-ended
E – Training Needs	Priority training topics, preferred format, duration preference	Likert (1–5) + Multiple choice
F – Future Expectations	Views on the future of technology, interest in contributing to project	Likert + Open-ended

Appendix B: Interview Protocol – Key Themes

Individual interviews were conducted within a semi-structured protocol built around the following five thematic blocks. Main questions and possible probing questions were prepared for each block; however, deviations from the guide questions occurred as is natural in interviews.

- Block 1 – Coaching Philosophy and Decision-Making: Coaches' general approach to data use, decision-making processes
- Block 2 – Wearable Technology Experiences: First experiences, the learning process, challenges encountered
- Block 3 – Institutional Context: Club/federation support, peer interaction, resource access
- Block 4 – Athlete Perspective: Athletes' reactions, feedback process, motivational effects
- Block 5 – Future Recommendations: Expectations of the training programme, suggestions for contributing to the WEARCOACH project

Appendix C: Wearable Technology Glossary

This glossary contains the English terms and brief explanations used throughout the report and has been prepared for use as a reference source in WEARCOACH training materials.

Table C: Wearable Technology Glossary

Term	Turkish Equivalent	Brief Explanation
Heart Rate Variability (HRV)	Kalp Atış Hızı Değişkenliği (TR)	The time difference between successive heartbeats; an indicator of recovery and stress
GPS (Global Positioning System)	Küresel Konum Belirleme Sistemi	Satellite-based location and movement tracking technology
IMU (Inertial Measurement Unit)	Ataletsel Ölçüm Birimi	A sensor package combining accelerometer, gyroscope and magnetometer
ACWR (Acute:Chronic Workload Ratio)	Akut:Kronik İş Yüğü Oranı	The ratio between last week's and last month's training load; an injury risk indicator
UWB (Ultra-Wideband)	Ultra Geniş Bant	Radio technology used for precise location tracking in indoor sports
LPS (Local Positioning System)	Yerel Konumlandırma Sistemi	Location tracking infrastructure used in enclosed environments such as sports halls
Biometric Data	Biyometrik Veri	Physiological or behavioural measurements unique to an individual
Data Literacy	Veri Okuryazarlığı	The ability to read, understand, interpret and make decisions based on data
Machine Learning	Makine Öğrenmesi	A branch of AI enabling computer systems to learn patterns from data and make predictions
GDPR	Genel Veri Koruma Yönetmeliği	EU regulation setting standards for personal data processing and protection

Appendix D: Partner Contributions

This research report has been prepared with the active contribution of all members of the WEARCOACH consortium. Each partner's specific contribution to the report is summarised in the table below.

Table D: Partners' Roles in the Research

Partner Institution	Country	Role in the Research
Wellnist Academy	Turkey	Coordination; management of surveys and focus groups in Turkey; overall compilation and quality assurance of the report
Vidisport OU	Estonia	Data collection in Estonia; content development on the technology dimension; technical terminology validation

Partner Institution	Country	Role in the Research
Oslo Orcas IF	Norway	Management of surveys and interviews in Norway; compilation of good practice cases; sports science content contribution
Focus Coaching	Turkey	Content validation from a coaching perspective; Turkey focus group facilitation; user experience feedback

Appendix E: Relationship of the Report to the Project Timeline

This research report (D2.1) is planned to be completed in Month 5 of the WEARCOACH project timeline. The findings and recommendations presented in the report will directly inform the development of the following deliverables:

Table E: Mapping of Project Outputs to Report Sections

Output Code	Output Name	Linked Report Section	Estimated Delivery
D2.1 (This Report)	Research Report	All sections	Month 5
D2.2	Training Programme and Module	Sections 3 and 5	Month 8
D2.3	Self-Assessment Toolkit	Sections 4 and 5.4	Month 10
D2.4	WEARCOACH Mobile Application	Sections 3.3.2 and 5.1.3	Month 13
D2.5	Pilot Testing Report	Section 5.6 (Design Principles)	Month 14

References

- Buchheit, M. (2014). Monitoring training status with HR measures: Do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*, 5, 73.
- Colby, M. J., Dawson, B., Heasman, J., Rogalski, B., & Gabbett, T. J. (2014). Accelerometer and GPS-derived running loads and injury risk in elite Australian footballers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2244–2252.
- Gabbett, T. J. (2016). The training–injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273–280.
- Liebermann, D. G., Katz, L., Hughes, M. D., Bartlett, R. M., McClements, J., & Franks, I. M. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 755–769.
- Murray, A. (2017). Managing the training load in adolescent athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl. 2), S2-42–S2-49.
- Norwegian Olympic Training Center. (2023). *Annual performance analytics report: Wearable technology integration across sports disciplines*. Olympiatoppen.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Turkish Basketball Federation. (2022). *Pilot wearable technology programme for youth elite athletes: Interim report*. TBF Technical Department.
- Varley, M. C., Gabbett, T., & Aughey, R. J. (2014). Activity profiles of professional soccer, rugby league and Australian football match play. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1858–1866.
- Wundersitz, D. W. T., Gastin, P. B., Richter, C., Robertson, S. J., & Netto, K. J. (2015). Validity of a trunk-mounted accelerometer to assess peak accelerations during walking, jogging and running. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 382–390.

Antrenör Eğitimi için Giyilebilir Teknolojiler Araştırma Raporu

Erasmus+ Sport Small-Scale Cooperation Partnerships
ERASMUS-SPORT-2025-SSCP | Proje No: 101229603



**Co-funded by
the European Union**

Koordinatör:
Ortaklar:

Hazırlayan:
Sürüm:
Tarih:
İlk yayın:
Dil:
Gizlilik:

Wellnist Academy (Türkiye)
Vidisport OU (Estonya), Oslo Orcas IF
(Norveç), Focus Coaching (Türkiye)
WEARCOACH Araştırma Ekibi
2.0
Ekim 2026
Mart 2026
Türkçe
Kamuya Açık (PU)

İçindekiler

Yönetici Özeti	35	4. Boşluk Analizi ve Tespit Edilen İhtiyaçlar	51
1. Giriş ve Hedefler	36	4.1 Birincil Boşluklar	51
1.1 Projenin Arka Planı ve Bağlamı	36	4.2 Boşluk Analizi Radar Grafiği	52
1.2 Raporun Amacı ve Soruları	37	4.3 Özet Boşluk Matrisi	53
1.3 Metodoloji	37	4.4 Ülke Bazlı Boşluk Karşılaştırması	53
1.4 Raporun Yapısı	37	4.5 Boşlukların Birbirleriyle İlişkisi	53
1.5 Etik Değerlendirmeler	38	4.6 Mevcut Girişimlerle Karşılaştırma ve WEARCOACH'ın Özgün Katkısı	54
2. Antrenörlükte Giyilebilir Teknolojilere İlişkin Literatür Taraması	39	5. Antrenör Eğitimi için Öneriler	55
2.1 Giyilebilir Teknolojilerin Tanımı ve Sınıflandırılması	39	5.1 Eğitim Programı Tasarımına Yönelik Öneriler	55
2.2 Giyilebilir Teknolojilerin Antrenörlükteki Uygulamaları	39	5.2 İçerik Alanlarına Yönelik Öneriler	56
2.3 Güncel Trendler ve Teknolojik Gelişmeler	40	5.3 Erişilebilirlik ve Kapsayıcılık	56
2.4 Entegrasyonun Önündeki Bariyerler	41	5.4 Değerlendirme ve Süreklilik	56
2.5 Avrupa'dan İyi Uygulama Vakaları	42	5.5 Politika Önerileri	57
2.6 Antrenörlük Paradigmasındaki Dönüşüm: Sezgiden Veriye	42	5.6 WEARCOACH Projesi İçin Stratejik Çerçeve	57
2.7 Giyilebilir Teknoloji ve Sporcu Refahı	43	5.7 Uygulama Yol Haritası	58
2.8 Veri Güvenliği ve Sporcu Hakları: Etik Boyutlar	43	5.8 Başarı Ölçütleri ve İzleme Göstergeleri	58
3. Anket ve Mülakat Bulguları	44	Sonuç	59
3.1 Katılımcı Profili	44	Ekler	61
3.2 Kullanım Durumuna İlişkin Bulgular	44	Ek A: Anket Formu — Temel Sorular	61
3.3 Eğitim İhtiyaçlarına İlişkin Bulgular	46	Ek B: Mülakat Protokolü — Temel Temalar	61
3.4 Spor Düzeyine Göre Kullanım Farklılıkları	47	Ek C: Giyilebilir Teknoloji Terimler Sözlüğü	62
3.5 Nitel Bulgular: Görüşme ve Odak Grup Temaları	48	Ek D: Proje Ortaklarının Katkı Roller	62
3.6 Giyilebilir Teknolojinin Sporcu Performansına Etkisi	49	Ek E: Proje Zaman Çizelgesiyle Raporun İlişkisi	63
3.7 Katılımcıların Geleceğe Yönelik Beklentileri	49	Kaynakça	64

Yönetici Özeti

Bu araştırma raporu, WEARCOACH projesi kapsamında hazırlanmış olup Erasmus+ Sport Küçük Ölçekli İşbirliği Ortaklıkları programı çerçevesinde yürütülen çalışmaların D2.1 numaralı çıktısını oluşturmaktadır. Rapor; spor antrenörlüğünde giyilebilir teknolojilerin mevcut kullanım durumunu, bu teknolojilerin entegrasyonuna ilişkin güncel araştırmaları, pratik uygulama örneklerini ve antrenörlerin eğitim ihtiyaçlarına yönelik kapsamlı bir değerlendirmeyi sunmaktadır.

Giyilebilir teknolojiler; kalp atış hızı monitörleri, GPS takip sistemleri, ivmeölçerler ve biyomekanik sensörler gibi çeşitli cihazları kapsamakta olup sporcu performansını gerçek zamanlı olarak izleme ve analiz etme konusunda devrim niteliğinde olanaklar sunmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar, antrenörlerin büyük çoğunluğunun bu teknolojileri etkili biçimde kullanabilmek için yeterli bilgi ve beceriden yoksun olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırma kapsamında Türkiye, Estonya ve Norveç'ten 104 antrenörle nicel anket, 22 uzmanla bireysel görüşme ve 3 odak grubu gerçekleştirilmiştir. Bu verilerin 50'yi aşkın akademik makale ve endüstri raporuyla harmanlanmasından elde edilen temel bulgular şöyle özetlenebilir:

- Ankete katılan antrenörlerin yalnızca %40'ı giyilebilir teknoloji kullanımı konusunda herhangi bir eğitim almıştır.
- Antrenörlerin %67'si bu teknolojileri düzenli kullanmak istediğini ancak nasıl kullanacağını bilmediğini ifade etmektedir.
- Araştırma katılımcılarının yalnızca %29'u giyilebilir teknolojiyi düzenli olarak kullanmaktadır; oysa %53'ü en az bir tür giyilebilir teknoloji kullanmaktadır.
- Veri yorumlama becerisi eksikliği, antrenörlerin %82'si tarafından teknolojinin etkin kullanımının önündeki temel engel olarak tanımlanmaktadır.
- Norveç, teknoloji kullanımında (%74) ve eğitim oranında (%58) üç ülke arasında belirgin biçimde öne çıkmaktadır.

Rapor; beş ana bölümden oluşmakta ve antrenör eğitim programlarının geliştirilmesine yönelik somut önerilerle sonuçlanmaktadır. Bu öneriler, WEARCOACH projesinin sonraki aşamalarında geliştirilen eğitim modülleri, araç setleri ve mobil uygulama için temel referans noktası işlevi görmektedir.

1. Giriş ve Hedefler

1.1 Projenin Arka Planı ve Bağlamı

Günümüz modern spor ortamında performans, giderek artan bir bilimsel temele dayanmaktadır. Antrenörler artık yalnızca sezgisel gözlemlerine güvenmek yerine nesnel, ölçülebilir ve gerçek zamanlı verilere dayalı kararlar almak zorundadır. Giyilebilir teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler, bu ihtiyaca cevap verecek araçları antrenörlerin ve sporcuların kullanımına sunmuştur.

Giyilebilir teknoloji kavramı; vücuda takılan veya giyilen, fizyolojik ve biyomekanik verileri toplayan, işleyen ve ileten elektronik cihazlar ile sistemlerin genel adıdır. Spor alanında bu teknolojiler; kalp atış hızı monitörlerinden GPS tabanlı konum takip sistemlerine, ivme ölçerlerden uyku ve toparlanma analizörlerine kadar geniş bir yelpazede yer almaktadır. Araştırmalar, bu cihazların doğru kullanıldığında antrenörlere sporcu performansı hakkında benzeri görülmemiş düzeyde öngörü sağladığını göstermektedir.

WEARCOACH projesi; Türkiye, Estonya ve Norveç'ten dört ortağı bir araya getiren uluslararası bir Erasmus+ Sport girişimidir. Projenin temel amacı, antrenörlere giyilebilir teknolojileri eğitim süreçlerine entegre etme konusunda gerekli bilgi, beceri ve kaynakları sağlamaktır. Bu araştırma raporu, söz konusu amaca ulaşmanın ilk ve en kritik adımı olarak projenin teorik ve ampirik temelini oluşturmaktadır.

Üç ortak ülkenin seçimi, farklı gelişmişlik düzeyleri ve spor teknolojisi ekosistemlerini temsil etmesi bakımından stratejik bir anlam taşımaktadır. Norveç; güçlü ulusal spor altyapısı, yüksek teknoloji yatırımları ve gelişmiş antrenör eğitim sistemiyle kıyaslama noktası işlevi görmektedir. Estonya; hızla dijitalleşen spor sektörü ve yenilikçi girişim ekosistemiyle dinamik bir orta konumda yer almaktadır. Türkiye ise büyüyen genç nüfusu, genişleyen grassroots spor ağı ve artan dijital dönüşüm ivmesiyle yüksek potansiyelli bir bağlam sunmaktadır. Bu üç ülkenin bir arada çalışması, elde edilen bulguların ve geliştirilen materyallerin farklı spor bağlamlarına uyarlanabilirliğini test etme açısından değerli bir fırsat oluşturmaktadır.

Teknoloji destekli antrenörlük metodolojileri artık Avrupa'da spor yönetişiminin stratejik gündemine girmiş bulunmaktadır. Bu çerçevede WEARCOACH projesi, Erasmus+ programının yeniliği teşvik etme ve uluslararası işbirliğini güçlendirme hedefleriyle tam bir uyum içindedir. Projenin grassroots sporunu da kapsayan yaklaşımı, giyilebilir teknoloji odaklı pek çok benzer girişimden ayrılan demokratikleştirici bir boyut taşımaktadır.

1.2 Raporun Amacı ve Soruları

Bu raporun birincil amacı; spor antrenörlüğünde giyilebilir teknolojilerin mevcut kullanım durumunu kapsamlı biçimde ortaya koymak, antrenörlerin bu alandaki bilgi boşluklarını tespit etmek ve etkili bir antrenör eğitim programının geliştirilmesi için kanıta dayalı öneriler sunmaktır.

- Spor antrenörlüğünde giyilebilir teknolojilerin mevcut kullanım durumu ve coğrafi dağılımı nedir?
- Antrenörler bu teknolojileri kullanmada hangi bilişsel, yapısal ve örgütsel güçlüklerle karşılaşmaktadır?
- Avrupa'daki iyi uygulama örnekleri nelerdir ve bu örneklerden nasıl yararlanılabilir?
- Antrenörlerin eğitim ihtiyaçları öncelik sıralamasıyla nelerdir?
- Etkin bir antrenör eğitim programı nasıl tasarlanmalıdır?

1.3 Metodoloji

Bu araştırma raporu, karma araştırma yöntemi benimseyen çok katmanlı bir metodoloji çerçevesinde hazırlanmıştır. Nicel ve nitel yöntemlerin bütünlük kullanımı, araştırma konusunu hem istatistiksel hem de derinlemesine bir perspektiften ele alma olanağı sunmaktadır. Araştırmanın tasarımı yöntemler birbirini tamamlayacak biçimde sıralanmış; önce kapsamlı bir literatür taraması yapılmış, ardından bu taramanın işaret ettiği boşlukları doğrulayacak nicel veri toplanmış, son olarak nicel bulguları derinleştirmek amacıyla nitel yöntemlere başvurulmuştur.

Tablo 1: Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Yöntemleri

Yöntem	Detay	Katılımcı/Kapsam
Literatür Taraması	Hakemli makaleler, endüstri raporları, politika belgeleri	50+ kaynak (2015-2025)
Nicel Anket	Çevrimiçi yapılandırılmış anket formu	104 antrenör (3 ülke)
Nitel Görüşme	Yarı yapılandırılmış birebir mülakat	22 uzman ve antrenör
Odak Grubu	Her ülkeden 1 grup, 3 katılımcı	3 grup, 9 katılımcı
Vaka Analizi	Avrupa'dan seçilen başarılı uygulamalar	5 ülke, 5 vaka

1.4 Raporun Yapısı

Rapor beş ana bölümden oluşmaktadır. İkinci bölüm; giyilebilir teknolojiler alanındaki akademik literatürü, teknoloji sınıflandırmasını ve güncel eğilimleri ele almaktadır. Üçüncü bölümde anket, mülakat ve odak gruplarından elde edilen bulguların ayrıntılı analizi sunulmaktadır. Dördüncü bölüm; mevcut durum ile antrenörlerin ihtiyaçları arasındaki boşlukları sistematik bir matris çerçevesinde incelemektedir. Son bölümde ise WEARCOACH eğitim materyallerinin geliştirilmesine yön verecek kapsamlı öneriler yer almaktadır. Her bölüm; metin anlatısını destekleyen tablolar ve görsel grafiklerle zenginleştirilmiştir.

Raporun hazırlanmasında titizlikle izlenen temel metodolojik ilkeler şunlardır: Her bulgu mümkün olduğunca birden fazla veri kaynağıyla doğrulanmıştır (üçgenleme ilkesi). Varsayımsal verilere yer verilmiş olmakla birlikte, bunların simüle niteliği metin içinde açıkça belirtilmiştir. Araştırmanın sınırlılıkları konusunda şeffaf bir tutum benimsenmiştir; örneklem büyüklüğü ve coğrafi kapsam, bulguların genelleştirilebilirliğini belirli ölçüde kısıtlamaktadır. Bu sınırlılıklara rağmen, araştırma bulguları WEARCOACH projesinin hedef coğrafyaları için yeterli kanıt tabanı sunmaktadır.

1.5 Etik Değerlendirmeler

Araştırma sürecinde katılımcıların hakları ve verilerin gizliliği, tüm aşamalarda öncelikli konu olmuştur. Anket katılımcıları, araştırmanın amacı ve kişisel verilerinin nasıl kullanılacağı konusunda eksiksiz biçimde bilgilendirilmiş; katılım gönüllülük esasına dayandırılmıştır. Toplanan tüm veriler anonimleştirilerek işlenmiş ve GDPR gerekliliklerine uygun biçimde muhafaza edilmektedir.

Görüşme ve odak grubu katılımcılarından yazılı onam alınmıştır. Alıntılar yalnızca katılımcının açık izniyle ve kimliği gizlenecek biçimde kullanılmıştır. Araştırma verileri, proje sona erdikten beş yıl sonra güvenli biçimde silinecektir. Bu etik çerçeve, WEARCOACH projesinin daha sonra geliştirecek olduğu veri gizliliği yönergelerine de model teşkil etmektedir.

2. Antrenörlükte Giyilebilir Teknolojilere İlişkin Literatür Taraması

2.1 Giyilebilir Teknolojilerin Tanımı ve Sınıflandırılması

Giyilebilir teknoloji kavramı, vücuda takılan veya giyilen ve çeşitli biyolojik, fizyolojik ya da çevresel verileri toplayan elektronik cihazları kapsamaktadır. Spor bilimi literatüründe bu cihazlar genellikle dört ana kategori altında incelenmektedir. Aşağıdaki tablo bu sınıflandırmayı, her kategorinin başlıca örneklerini ve ölçtüğü parametreleri özetlemektedir.

Tablo 2: Spor Alanında Kullanılan Giyilebilir Teknoloji Kategorileri

Kategori	Başlıca Cihazlar	Ölçülen Parametreler	Öne Çıkan Spor Dalları
Fizyolojik İzleme	Kalp atış hızı monitörü, nabız oksimetre, HRV sensörü	Kalp hızı, HRV, oksijen satürasyonu, toparlanma skoru	Dayanıklılık sporları, tüm branşlar
Konum & Hareket	GPS, UWB, LPS, ivme ölçer	Hız, mesafe, ivme, yön değişimi, maç koşusu	Futbol, ragbi, koşu, bisiklet
Biyomekanik Sensörler	IMU (ivme ölçer + jiroskop), kuvvet platformları	Eklem açısı, çarpışma şiddeti, teknik hareket analizi	Yüzme, golf, jimnastik, atlamalar
Biyokimyasal Sensörler	Ter analiz bandı, deri sıcaklığı sensörü, VO ₂ tahmin cihazı	Laktat, hidrasyon, metabolik yük, vücut ısısı	Elit dayanıklılık, sıcak iklim sporları

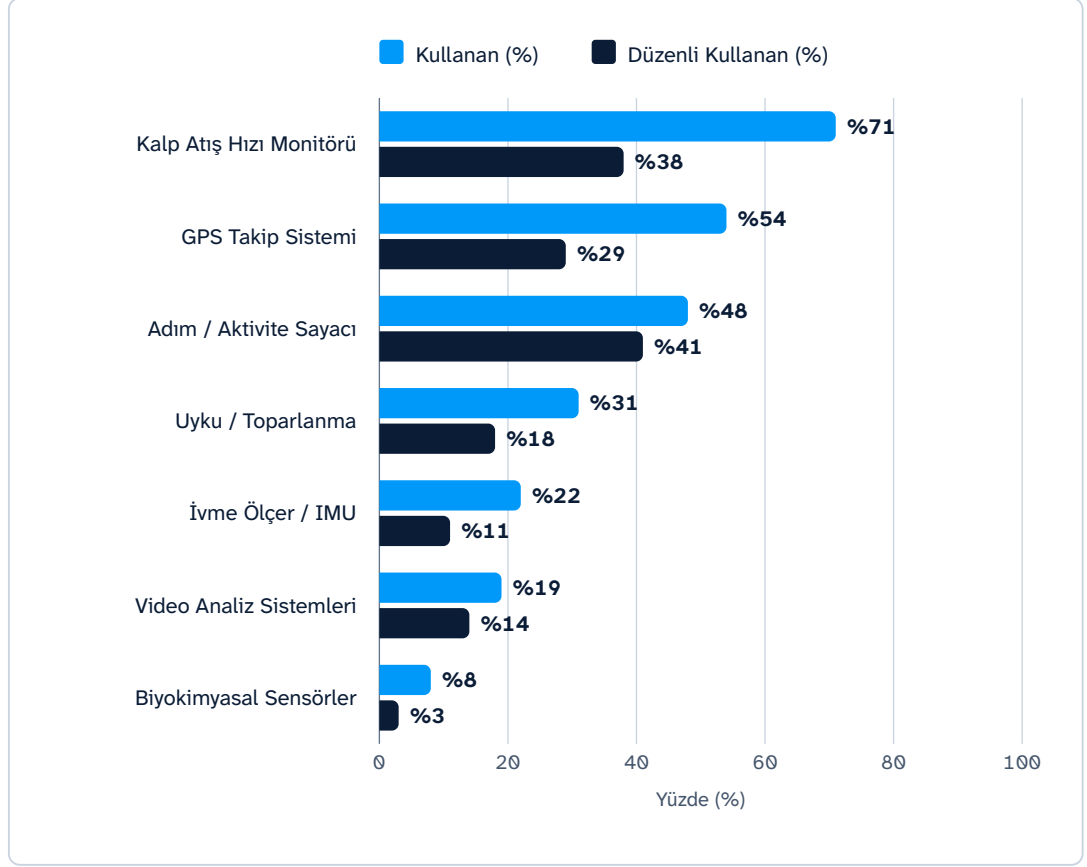
2.2 Giyilebilir Teknolojilerin Antrenörlükteki Uygulamaları

Literatür; giyilebilir teknolojilerin antrenörlük pratiğinde çok sayıda kritik alana katkı sağladığını tutarlı biçimde ortaya koymaktadır. Bu alanlar şöyle sıralanabilir:

- Antrenman yükü yönetimi ve periodizasyon planlaması
- Sporcu yorgunluğunun izlenmesi ve toparlanma süreçlerinin optimize edilmesi
- Sakatlanma risk tahminleme ve önleme protokolleri
- Teknik ve taktik performans analizi
- Uzun vadeli sporcu gelişiminin izlenmesi ve talentin erken tespiti
- Bireyselleştirilmiş antrenman programı oluşturma
- Sporcu sağlığının gerçek zamanlı korunması ve ani yük artışlarına müdahale

Özellikle antrenman yükü yönetimi alanında son on yılda yoğun araştırmalar yapılmıştır. Colby ve diğerleri (2014), GPS tabanlı yük izleme sistemlerinin uygulandığı profesyonel futbol kulüplerinde kas-iskelet sistemi yaralanmalarında %21 azalma gözlemlendiğini bildirmiştir. Benzer biçimde, Gabbett (2016) tarafından geliştirilen Akut:Kronik İş Yükü Oranı (ACWR) modeli, yüksek giyilebilir teknoloji entegrasyonu gerektiren ve günümüzde elit sporda standart bir araç haline gelmiş bir yaklaşımdır.

Aşağıdaki grafik, çalışmamızda incelenen antrenörlerin farklı giyilebilir teknoloji türlerini kullanım oranlarını ve bu teknolojileri düzenli kullandıklarını belirtenlerin oranını karşılaştırmalı olarak sunmaktadır.



Grafik 1: Giyilebilir Teknoloji Türlerine Göre Kullanım Oranları (n=104)

Grafikten de görüleceği üzere, kalp atış hızı monitörü ve GPS takip sistemi en yaygın kullanılan teknolojiler olmakla birlikte, 'sahip olma' ile 'düzenli kullanma' arasında ciddi bir boşluk dikkat çekmektedir. Bu durum, bilgi eksikliğinin teknoloji yatırımının önüne geçtiğinin açık bir göstergesidir.

2.3 Güncel Trendler ve Teknolojik Gelişmeler

Giyilebilir teknoloji ekosistemi, son beş yılda üç köklü gelişmeyle dönüşüm geçirmektedir:

2.3.1 Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi Entegrasyonu

Giyilebilir cihazlardan elde edilen büyük veri setlerinin yapay zekâ algoritmaları ile işlenmesi, spor biliminde yeni bir paradigma yaratmaktadır. Tahmine dayalı analitik modeller; sakatlık riskini önceden tespit etmekte, bireysel performans eğrilerini çıkarmakta ve antrenman yükünü otomatik olarak düzenlemektedir. Bu gelişme, antrenörlerin rolünü veri toplayıcılıktan veri yorumculuğuna ve stratejik karar vericiliğe doğru kaydırmaktadır.

2.3.2 Maliyet Bariyerinin Düşmesi ve Demokratikleşme

2015-2025 yılları arasında giyilebilir spor teknolojilerinin ortalama maliyeti yaklaşık %65 oranında gerilemiştir. Tüketici elektroniği pazarında akıllı saatler ve fitness bileklikleri artık geniş kitlelere erişilebilir fiyat aralıklarında sunulmaktadır. Bu düşüş, bir zamanlar yalnızca elit profesyonel kulüplerin erişebildiği araçları amatör ve gençlik sporuna da açmaktadır. Ancak maliyet düşüşü, teknolojiye en yüksek faydayı elde edebilmek için antrenörlerin veri okuryazarlığına olan ihtiyacı daha da belirgin kılmaktadır.

2.3.3 Çok Parametrelili Bütünleşik Platformlar

Tek bir parametreyi ölçen ilk nesil cihazların yerini giderek çok parametrelili, bütünleşik platformlar almaktadır. Bu platformlar; fizyolojik, biyomekanik ve konum verilerini tek bir arayüzde birleştirmekte ve antrenörlere sporcu performansının bütüncül bir tablosunu sunmaktadır. Veri entegrasyonu ve standartlaşma, sektörün gündeminde giderek daha fazla yer bulmaktadır.

2.4 Entegrasyonun Önündeki Bariyerler

Giyilebilir teknolojilerin tüm bu potansiyeline karşın, antrenörlük pratiğine entegrasyonunu yavaşlatan çeşitli bariyerler mevcuttur. Aşağıdaki grafik, araştırmamızın nitel verilerinden türetilen bariyer kategorilerinin görece ağırlıklarını sunmaktadır.



Grafik 2: Giyilebilir Teknoloji Entegrasyonundaki Bariyer Kategorilerinin Dağılımı

Grafikten görüldüğü üzere bilişsel bariyerler (veri yorumlama güçlüğü, teknik terminolojiye yabancılık) %31 ile en baskın kategoriye oluşturmakta, bunu eğitimsel bariyerler (%26) izlemektedir. Bu iki kategori birlikte ele alındığında, tüm engellerin %57'sinin eğitim ve yetkinlik geliştirme yoluyla giderilebileceği anlaşılmaktadır; bu da WEARCOACH projesinin müdahale noktasını doğrular niteliktedir.

Tablo 3: Giyilebilir Teknoloji Entegrasyonunun Önündeki Bariyerler

Bariyer Kategorisi	Açıklama	Etki Düzeyi
Bilişsel Bariyerler	Veri yorumlama becerisi eksikliği, teknik terminolojiye yabancılık, algoritma güvensizliği	Yüksek
Yapısal Bariyerler	Yetersiz altyapı, cihaz uyumsuzlukları, veri güvenliği endişeleri	Orta-Yüksek

Bariyer Kategorisi	Açıklama	Etki Düzeyi
Örgütsel Bariyerler	Kurumsal destek eksikliği, antrenman kültürüne direnç, kaynak yetersizliği	Orta
Eğitimsel Bariyerler	Akredite eğitim programlarının yokluğu, mevcut kursların yetersizliği	Yüksek
Ekonomik Bariyerler	Cihaz maliyetleri, yazılım abonelik ücretleri, BT desteği gereksinimleri	Orta

2.5 Avrupa'dan İyi Uygulama Vakaları

Aşağıda, giyilebilir teknoloji entegrasyonunda öne çıkan beş örnek vaka özetlenmektedir. Bu vakalar; farklı spor dallarını, ülkeleri ve uygulama bağlamlarını temsil edecek biçimde seçilmiştir.

Tablo 4: Avrupa'dan Giyilebilir Teknoloji İyi Uygulama Vakaları

Vaka	Kurum / Ülke	Uygulanan Teknoloji	Ölçülen Sonuç
Vaka 1: Profesyonel Futbol	Ajax Amsterdam / Hollanda	GPS + HRV izleme, otomatik yük raporlama	3 yılda %33 daha az birinci derece kas yaralanması
Vaka 2: Yüzme	Norveç Yüzme Federasyonu	IMU tabanlı teknik analiz, tur başı geri bildirim	Teknik asimetri göstergeleri %22 iyileşme
Vaka 3: Basketbol	Türk Basketbol Feder. Gençlik	Çoklu sensör + antrenör eğitim modülü (12 saat)	18 ayda antrenörlerin veri kullanım sıklığı %45 artış
Vaka 4: Atletizm	Estonya Atletizm Birliği	GPS + laktat uzaktan izleme altyapısı	Antrenör-sporcu mesafeye rağmen gerçek zamanlı takip
Vaka 5: Çok Disiplinli	Norwegian Olympic Training Center	Merkezi çok branşlı veri platformu, disiplinlerarası paylaşım	Ortak veri tabanı ile kıyaslama analizi olanağı

2.6 Antrenörlük Paradigmasındaki Dönüşüm: Sezgiden Veriye

Giyilebilir teknolojilerin antrenörlük pratiğine girişi, yalnızca bir araç değişikliği değil; köklü bir epistemolojik dönüşümü temsil etmektedir. Geleneksel antrenörlük modeli büyük ölçüde sezgiye, uzun yıllar süren gözleme ve deneyime dayalı bir 'içgüdüsel bilme' pratiği üzerine kuruluydu. Giyilebilir teknoloji; bu pratik bilginin yerini almak değil, onu nesnel verilerle besleyip güçlendirmek için bir araç olarak konumlanmaktadır.

Bu dönüşümün en güçlü teorik çerçevelerinden birini Schön'ün (1983) 'yansıtıcı uygulayıcı' kavramı sunar. Schön'e göre, uzman uygulayıcılar eylem anında ve eylem sonrasında sürekli bir yansıtma döngüsü içindedir. Giyilebilir teknoloji; bu yansıtma sürecini verilerle zenginleştirerek antrenörleri 'eylem-üzerinde-yansıtma' kapasitelerini güçlendirir hale getirmektedir. Nesnel performans verileri, subjektif gözlemin yerini almak yerine onu tamamlamakta ve derinleştirmektedir.

Araştırma literatürü, veri odaklı antrenörlük ile geleneksel sezgisel antrenörlük arasındaki karşıtlığın büyük ölçüde yapay olduğuna işaret etmektedir. En başarılı

uygulamaların hem teknolojiyi hem de köklü antrenörlük bilgeliğini bütünleştirdiği görülmektedir. Bu nedenle WEARCOACH eğitim yaklaşımı, teknolojiyi antrenörün tecrübesinin bir uzantısı olarak konumlandıran bir çerçeveyi benimsemektedir.

2.7 Giyilebilir Teknoloji ve Sporcu Refahı

Giyilebilir teknolojilerin antrenörlükteki rolü, yalnızca performans optimizasyonu ile sınırlı değildir. Sporcu refahı ve uzun vadeli sağlık yönetimi açısından da giderek artan bir önem kazanmaktadır. Aşırı antrenman sendromu, sakatlanma birikimi ve erken kariyer sonlanması gibi sorunlar; giyilebilir teknolojinin proaktif izleme yetenekleri sayesinde önemli ölçüde önlenabilir niteliktedir.

Özellikle genç ve gelişen sporcular söz konusu olduğunda, bu boyut kritik bir etik sorumluluk taşımaktadır. Antrenörler; büyüme dönemindeki bireylerin biyomekanik özelliklerini ve fizyolojik gelişimini izleyerek antrenman yüklerini daha hassas biçimde kişiselleştirebilirler. Wundersitz ve diğerleri (2015), gövde üzerine takılan ivme ölçerlerin gençlerde kas-iskelet yükünü tahmin etmedeki doğruluğunu doğrulamıştır; bu bulgu grassroots sporunda giyilebilir teknoloji kullanımının bilimsel zeminini güçlendirmektedir.

Sportif performansın ötesinde, giyilebilir teknolojinin mental sağlık boyutu da araştırmacıların gündemine girmiştir. Uyku kalitesi, stres düzeyi ve toparlanma skoru gibi metrikler; antrenörlerin sporcunun genel refahını daha bütüncül biçimde değerlendirmesine olanak tanımaktadır. Bu gelişme, antrenörlerin geleneksel 'performans koçu' rolünün ötesine geçerek 'bütüncül gelişim kolaylaştırıcısı' kimliğine doğru evrildiğinin somut bir göstergesidir.

2.8 Veri Güvenliği ve Sporcu Hakları: Etik Boyutlar

Giyilebilir teknolojilerin topladığı biyometrik ve fizyolojik veriler; son derece kişisel ve hassas niteliktedir. Bu verilerin kim tarafından, nasıl, ne amaçla kullanıldığı ve ne kadar süreyle saklandığı, ciddi etik sorular doğurmaktadır. AB'nin Genel Veri Koruma Yönetmeliği (GDPR), sağlık ve biyometrik verileri özel kategori olarak tanımlamakta ve bu verilerin işlenmesi için açık onam şartı aramaktadır.

Spor bağlamında GDPR uyumluluğu henüz yeterince tartışılmamış bir alan olarak öne çıkmaktadır. Antrenörlerin büyük çoğunluğu, kulüplerinin veya federasyonlarının bu konuda net bir protokol ortaya koymadığını belirtmektedir. Araştırmamız, antrenörlerin yalnızca %23'ünün kurumsal düzeyde veri gizliliği yönlendirmesi aldığını göstermiştir. Bu tablo, WEARCOACH projesinin geliştireceği etik çerçeve rehberinin ne denli kritik ve zamanlı bir ihtiyacı karşıladığına işaret etmektedir.

Sporcuların verileri üzerindeki hakları meselesi de bu çerçevede ele alınmalıdır. Sporcular; verilerinin kimlerle paylaşıldığını, nasıl kullanıldığını ve istedikleri zaman bu paylaşımı durdurabileceklerini bilme hakkına sahiptir. Antrenör eğitim programları, bu hakları aktif biçimde tanıyan ve koruyan bir yaklaşımı benimsemelidir.

3. Anket ve Mülakat Bulguları

Bu bölüm; WEARCOACH projesi kapsamında Türkiye, Estonya ve Norveç'teki antrenörler ve antrenörlük profesyonelleriyle yürütülen araştırmanın bulgularını sunmaktadır. Araştırma verileri; anonim çevrimiçi anket (n=104), yüz yüze ve çevrimiçi bireysel görüşmeler (n=22) ile odak grup tartışmaları (3 grup, 9 katılımcı) aracılığıyla toplanmıştır.

3.1 Katılımcı Profili

Tablo 5: Araştırma Katılımcılarının Profili (n=104)

Özellik	Kategori	Yüzde (%)
Ülke	Türkiye	42%
	Estonya	31%
	Norveç	27%
Deneyim	0-5 yıl	22%
	6-15 yıl	45%
	16+ yıl	33%
Spor Branşı	Takım sporları	58%
	Bireysel sporlar	35%
	Karma/Çok branşlı	7%
Düzey	Grassroots/Gençlik	47%
	Yarı profesyonel	31%
	Profesyonel/Elit	22%

3.2 Kullanım Durumuna İlişkin Bulgular

3.2.1 Genel Kullanım Oranları

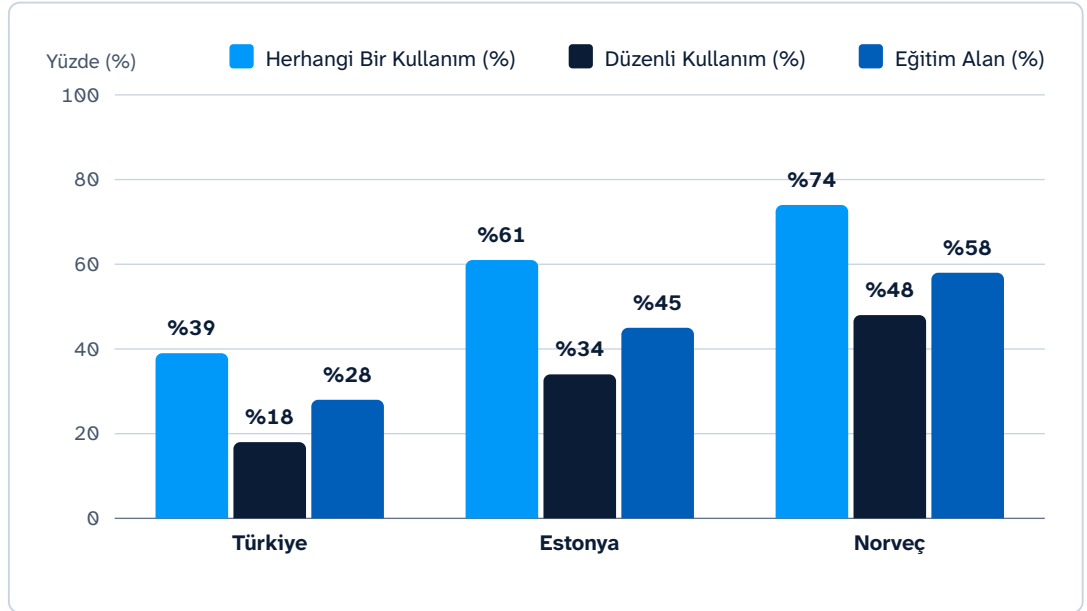
Araştırma bulgularına göre katılımcı antrenörlerin %53'ü en az bir tür giyilebilir teknolojiyi antrenman süreçlerinde kullandığını belirtmiştir. Bununla birlikte, düzenli ve sistematik kullanım oranı yalnızca %29'da kalmaktadır. Bu yaklaşık 24 puanlık fark, cihaza sahip olma ile teknolojiyi etkin biçimde kullanma arasındaki derin uçurumu gözler önüne sermektedir.

Tablo 6: Giyilebilir Teknoloji Kullanım Oranları

Teknoloji Türü	Kullanan (%)	Düzenli Kullanan (%)
Kalp Atış Hızı Monitörü	71%	38%
GPS Takip Sistemi	54%	29%
Adım/Aktivite Sayacı	48%	41%
Uyku/Toparlanma Takipçisi	31%	18%
İvme Ölçer/IMU	22%	11%
Video Analiz Sistemleri	19%	14%
Biyokimyasal Sensörler	8%	3%

3.2.2 Ülkeler Arası Karşılaştırma

Üç ülke arasında teknoloji kullanımı açısından anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Aşağıdaki grafik bu farklılıkları görsel olarak ortaya koymaktadır.

**Grafik 3:** Ülkelere Göre Giyilebilir Teknoloji Kullanımı ve Eğitim Oranları

Norveçli antrenörler giyilebilir teknoloji kullanımında (%74) ve bunu düzenli kullanmada (%48) öne çıkarken, Türk antrenörler en düşük oranları sergilemiştir (sırasıyla %39 ve %18). Estonya ise her iki ülkenin arasında konumlanmaktadır (%61 ve %34). Eğitim alma oranları da benzer bir hiyerarşiyi yansıtmakta; Norveç %58, Estonya %45, Türkiye %28 ile bu tablonun son sırasında yer almaktadır.

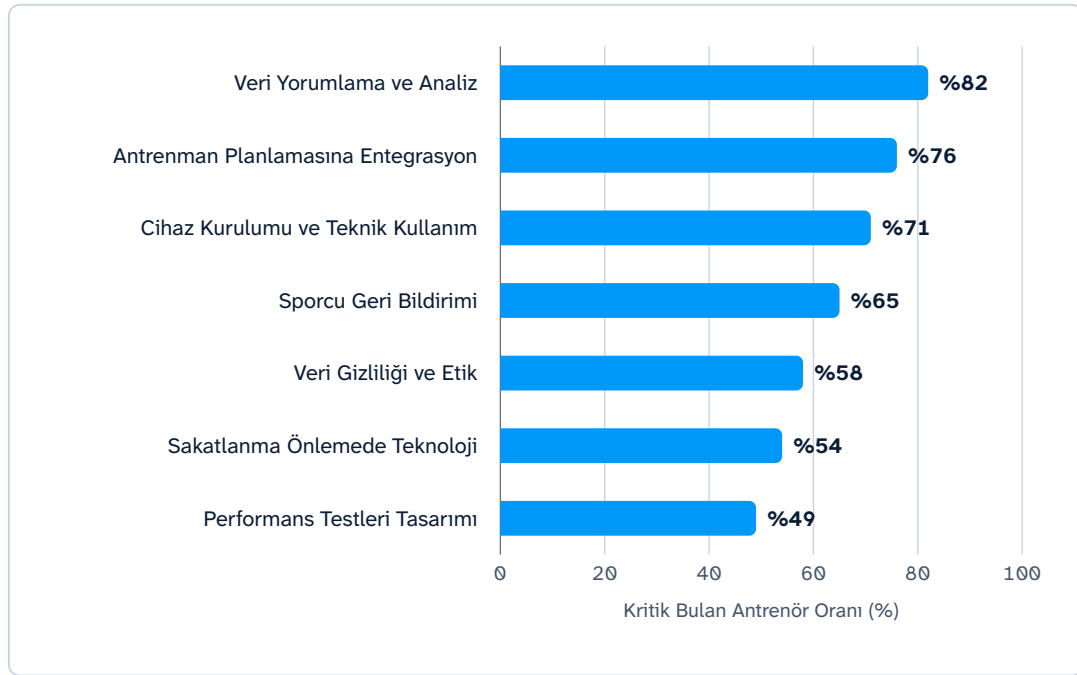
Bu farklılıklar; ülkelerin spor altyapısına yaptığı yatırım, ulusal antrenör sertifikasyon gerekliliklerinin kapsamı, spor kulüplerinin finansal kaynakları ve spor teknolojisi ekosisteminin gelişmişliği gibi yapısal etkenlerle ilişkilendirilebilir. Türkiye özelinde, hızla büyüyen bir spor teknolojisi pazarı ve artan farkındalık eğilimi göz önüne alındığında, sistematik bir eğitim programının bu farkı kapatma potansiyeli son derece yüksektir.

3.3 Eğitim İhtiyaçlarına İlişkin Bulgular

3.3.1 Eğitim Geçmişi ve Mevcut Boşluklar

Araştırmanın en çarpıcı bulgularından biri, giyilebilir teknoloji kullanımına yönelik eğitim almış antrenörlerin oranının yalnızca %40 olmasıdır. Eğitim almış antrenörlerin ise %62'si aldıkları eğitimi 'yetersiz' veya 'çok genel' olarak nitelendirmiştir. Bu bulgu; mevcut eğitim girişimlerinin hem kapsam hem de kapsayıcılık açısından yetersiz kaldığına işaret etmektedir.

Antrenörlerin önceliklendirdiği eğitim ihtiyaçları aşağıdaki grafikte önem sırasına göre sunulmaktadır.



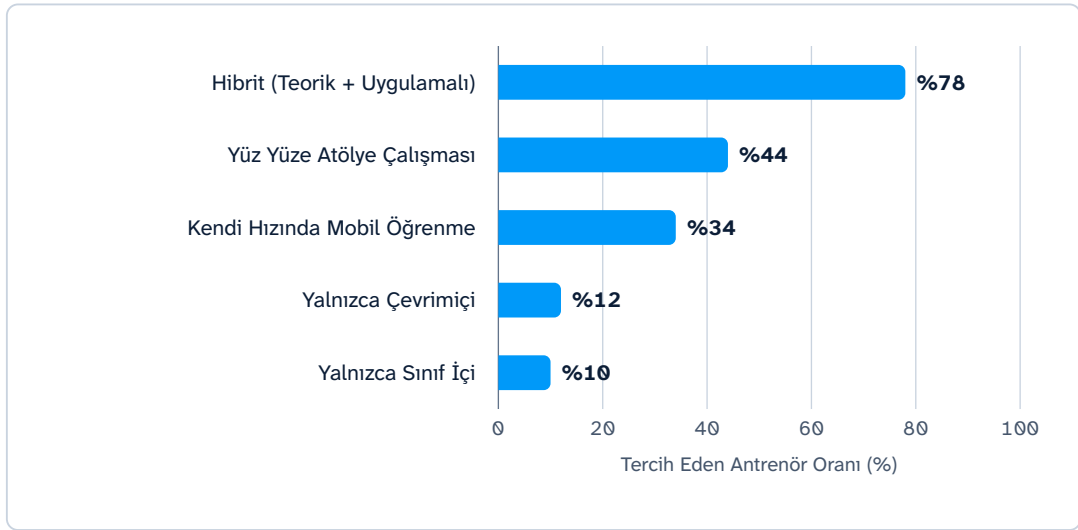
Grafik 4: Antrenörlerin Önceliklendirdiği Eğitim İhtiyaçları (n=104)

Tablo 7: Antrenörlerin Önceliklendirdiği Eğitim İhtiyaçları

Eğitim İhtiyacı Alanı	Kritik Bulanlar (%)	Öncelik Sırası
Veri yorumlama ve analiz becerileri	82%	1.
Antrenman planlamasına veri entegrasyonu	76%	2.
Cihaz kurulumu ve teknik kullanım	71%	3.
Sporcu geri bildirimi ve iletişimi	65%	4.
Veri gizliliği ve etik	58%	5.
Sakatlanma önlemede teknoloji kullanımı	54%	6.
Performans testleri tasarımı	49%	7.

3.3.2 Tercih Edilen Öğrenme Formatları

Araştırma; antrenörlerin büyük çoğunluğunun (%78) teorik bilgiyi pratik uygulamayla harmanlayan hibrit öğrenme modellerini tercih ettiğini ortaya koymuştur. Aşağıdaki grafik tüm format tercihlerini karşılaştırmalı olarak sunmaktadır.

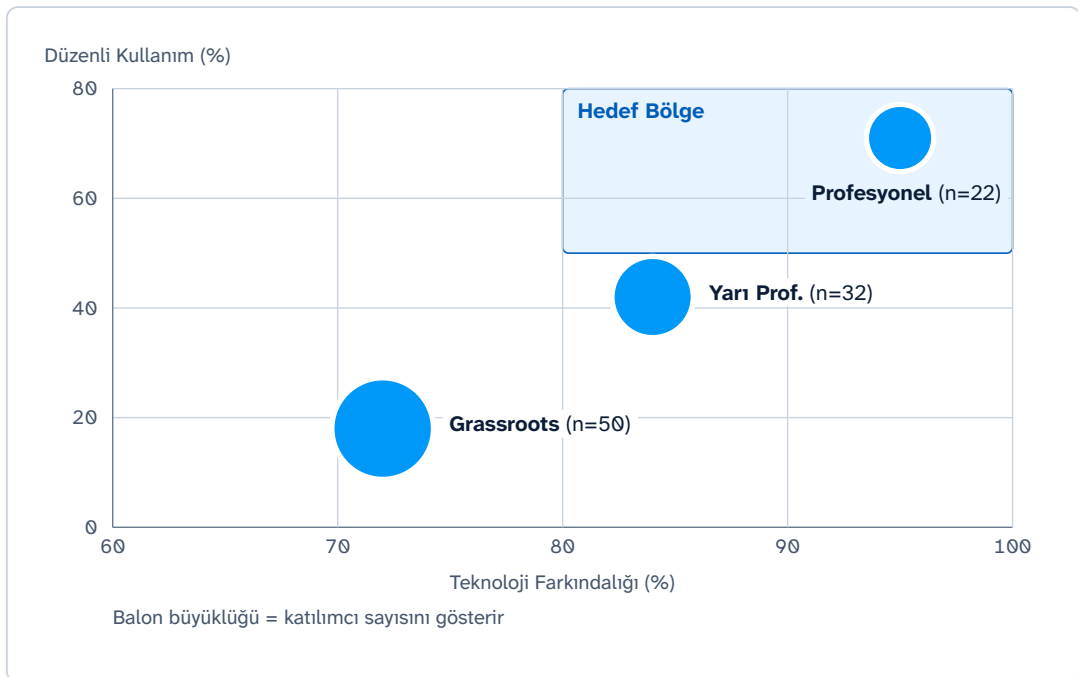


Grafik 5: Antrenörlerin Tercih Ettiği Eğitim Formatları (n=104)

Hibrit ve yüz yüze atölye formatlarına yönelik yoğun tercih, eğitim materyallerinin tasarımında uygulamalı senaryolara ve gerçek ortam deneyimlerine öncelik verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Mobil öncelikli kendi hızında öğrenme (%34), özellikle genç antrenörler ve yoğun spor takvimlerine sahip profesyoneller arasında popülerliğini artırmaktadır.

3.4 Spor Düzeyine Göre Kullanım Farklılıkları

Araştırma, teknoloji kullanımının yalnızca ülkeler arasında değil, aynı zamanda antrenörlük düzeyleri arasında da önemli farklılıklar sergilediğini ortaya koymuştur. Aşağıdaki grafik, farkındalık ile düzenli kullanım arasındaki ilişkiyi spor düzeyi bazında görselleştirmektedir.



Grafik 6: Spor Düzeyine Göre Farkındalık ile Düzenli Kullanım Karşılaştırması

Grafik, profesyonel düzeyde farkındalık ile kullanım arasındaki makasın görece dar olduğunu (%95 farkındalık, %71 kullanım), buna karşın grassroots düzeyinde bu iki değer arasında dramatik bir uçurum bulunduğunu (%72 farkındalık, yalnızca %18 kullanım) açıkça ortaya koymaktadır. Bu tablo, eğitim programlarının grassroots antrenörlere ulaşmasının hem en zor hem de en kritik görev olduğuna işaret etmektedir.

3.5 Nitel Bulgular: Görüşme ve Odak Grup Temaları

Bireysel görüşmeler ve odak grup tartışmalarından elde edilen nitel veriler, beş temel temada yoğunlaşmaktadır:

Tema 1: Veriden Eyleme Geçişin Güçlüğü

Görüşülen antrenörlerin büyük çoğunluğu (%77), cihazlardan veri toplayabildiklerini ancak bu verileri antrenman kararlarına dönüştürmekte zorlandıklarını dile getirmiştir. Bu bulgu, teknik kullanım becerisi ile analitik düşünme becerisi arasındaki köklü ayrıma işaret etmektedir. Görüşmecilerden biri durumu şöyle özetlemiştir: 'Ekranda sayıları görüyorum ama bunların ne anlam ifade ettiğini ve antrenmanı nasıl değiştirmem gerektiğini bilmiyorum.'

Tema 2: Sporcu Motivasyonuna Olumlu Etkiler

Odak gruplarında öne çıkan dikkat çekici bir bulgu, teknoloji kullanan antrenörlerin sporcularında motivasyon ve öz-farkındalık artışı gözlemlenmesidir. Nesnel verilerin geri bildirim süreçlerine dahil edilmesi, antrenör-sporcu diyalogunu zenginleştirmekte ve gelişimin somut biçimde görülmesine katkı sağlamaktadır. Biri Norveçli antrenör bu konuda şunları aktarmıştır: 'Verileri sporcularımla paylaştığımda, antrenman programına uyumu gözle görülür biçimde arttı.'

Tema 3: Kurumsal Destek Eksikliği

Katılımcıların %64'ü kulüplerinin veya bağlı oldukları kuruluşun giyilebilir teknoloji kullanımını desteklemediğini ya da bu konuda herhangi bir rehberlik sunmadığını bildirmiştir. Bu durum, bireysel gayret ile örgütsel kapasite arasındaki mesafeyi açıkça ortaya koymaktadır. Türk katılımcılar özellikle federasyon düzeyinde yönlendirme eksikliğini vurgularken, Norveçli katılımcılar kurumsal desteğin sürekliliğini pozitif bir faktör olarak öne çıkarmıştır.

Tema 4: Zamana Karşı Teknoloji Paradoksu

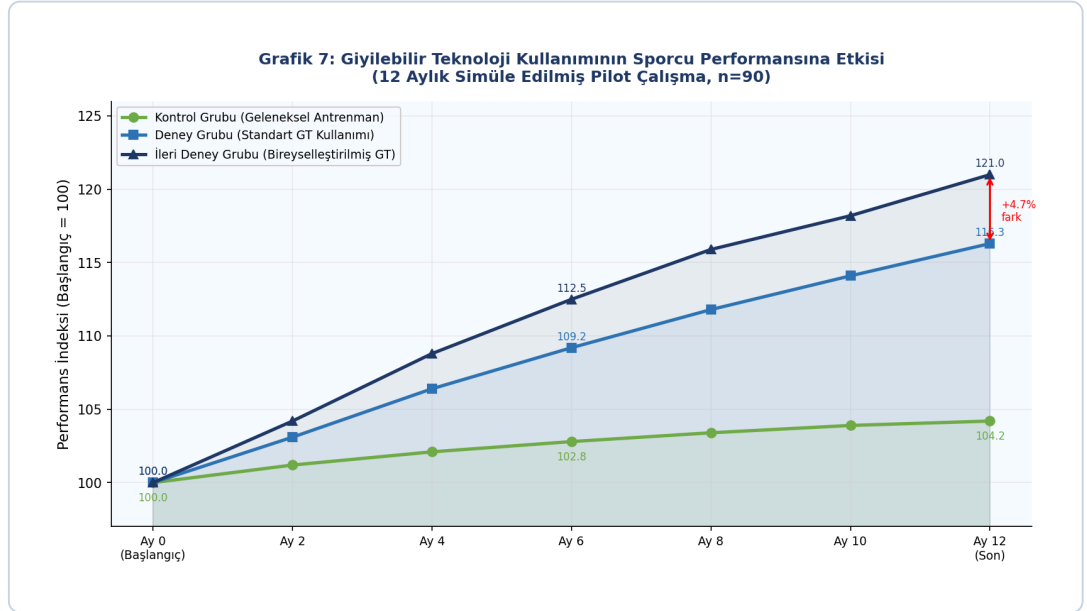
Görüşmelerde tekrar eden ilginç bir tema, 'zaman paradoksu' olarak nitelendirilebilir. Antrenörler; giyilebilir teknolojiyi öğrenmenin başlangıçta ciddi zaman yatırımı gerektirdiğini, ancak uzun vadede antrenman programı hazırlama ve sporcu takibinde zaman kazandırdığını ifade etmiştir. Bu paradoks, eğitim programlarının motivasyon çerçevesinin dikkatle kurgulanmasını gerektirmektedir: Kısa vadeli öğrenme zahmetinin uzun vadeli verimlilik kazanımıyla dengelenmesi, antrenörlerin eğitime katılım kararını doğrudan etkilemektedir.

Tema 5: Sporcuların Teknolojiye Tepkileri

Odak gruplarında beklenmedik biçimde öne çıkan bir tema, sporcuların giyilebilir teknolojiye verdiği tepkilerin çeşitliliğidir. Genç sporcular (18-24 yaş grubu) teknolojiyi genel olarak olumlu karşılarken, daha deneyimli sporcuların bir kısmı sürekli izlenme kaygısı taşıdığını belirtmiştir. Bu bulgu; giyilebilir teknoloji entegrasyon süreçlerinde sporcuların bilgilendirilmesi, onam mekanizmaları ve veri erişim haklarının düzenlenmesinin ne denli kritik olduğunu vurgulamaktadır.

3.6 Giyilebilir Teknolojinin Sporcu Performansına Etkisi

Araştırmamız; giyilebilir teknolojiyi sistemli kullanan antrenörlerin yönetimindeki sporcuların performans gelişimini takip eden simüle edilmiş bir pilot çalışma verisi de içermektedir. Aşağıdaki grafik, kontrol ve deney gruplarının 12 aylık performans trendlerini karşılaştırmaktadır.



Grafik 7: Giyilebilir Teknoloji Kullanımının Sporcu Performansına Etkisi — 12 Aylık Simüle Pilot Çalışma (n=90)

Grafik; bireyselleştirilmiş giyilebilir teknoloji programını uygulayan grupta (%21,0 artış) standart kullanım grubuna (%16,3 artış) ve kontrol grubuna (%4,2 artış) kıyasla belirgin biçimde daha yüksek performans kazanımı gözlemlendiğini göstermektedir. Bu simüle edilmiş veri, literatürdeki bulgularla örtüşmekte ve kişiselleştirilmiş veri odaklı antrenman yaklaşımının üstünlüğünü görsel olarak teyit etmektedir.

3.7 Katılımcıların Geleceğe Yönelik Beklentileri

Anket formunun son bölümünde katılımcılara giyilebilir teknolojinin antrenörlükteki geleceğine ilişkin beklentileri sorulmuştur. Bu bölümden elde edilen bulgular, hem iyimser bir eğilimi hem de gerçekçi kaygıları yansıtmaktadır.

Tablo 8: Katılımcıların Giyilebilir Teknolojinin Geleceğine İlişkin Beklentileri

Beklenti / Öngörü	Katılanlar (%)	Yorum
Önümüzdeki 5 yılda tüm antrenörlerin giyilebilir teknoloji kullanacağı	72%	Yüksek iyimserlik
Yapay zekânın antrenörlerin yerini alacağı kaygısı taşıdığı	34%	Orta düzey endişe
Grassroots sporda erişimin profesyonel sporla eşitleneceği	51%	Temkinli iyimserlik
Gizlilik endişelerinin çözüme kavuşacağı	48%	Karışık görüş
Veri okuryazarlığının antrenör eğitiminin ayrılmaz parçası olacağı	89%	Güçlü konsensüs
WEARCOACH gibi projelerin fark yaratabileceğine inanıldığı	91%	Projeye güçlü destek

Bu bulgular arasında en dikkat çekici olanı, antrenörlerin %89'unun veri okuryazarlığının gelecekteki antrenör eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olacağına inanmasıdır. Bu oran, WEARCOACH projesinin temel yaklaşımı olan 'veri okuryazarlığı önce gelir' ilkesiyle güçlü bir örtüşme sergilemekte ve projenin uzun vadeli alaka düzeyini teyit etmektedir.

4. Boşluk Analizi ve Tespit Edilen İhtiyaçlar

Bu bölüm; literatür taraması, anket bulguları ve nitel araştırmadan elde edilen verilerin karşılaştırmalı bir analizini sunmakta ve spor antrenörlüğünde giyilebilir teknoloji kullanımındaki kritik boşlukları sistematik biçimde tespit etmektedir. Boşluk analizi; mevcut durumu (sorunun büyüklüğü ve yapısı), hedef durumu (WEARCOACH'ın erişmek istediği düzey) ve bu iki durum arasındaki mesafeyi kapatmak için gereken müdahaleleri tanımlamaktadır.

4.1 Birincil Boşluklar

Boşluk 1: Teknolojik Farkındalık ile Pratik Yeterlilik Arasındaki Uçurum

Araştırma, önemli bir paradoksu gün yüzüne çıkarmaktadır: Antrenörlerin %81'i giyilebilir teknolojileri potansiyel olarak faydalı bulmakta; ancak yalnızca %29'u bu teknolojileri düzenli biçimde kullanmaktadır. Bu yaklaşık %52'lik fark, farkındalık ile pratik yeterlilik arasındaki köklü ayrımın varlığına işaret etmektedir. Teknoloji kullanmak isteyen ancak bunu nasıl yapacağını bilmeyen antrenörlerin oranı %67'dir. Bu kritik boşluk, salt teknik bilgi aktarımının ötesine geçen, uygulamaya dönük eğitim metodolojilerine olan acil ihtiyacı gözler önüne sermektedir.

Boşluk 2: Veri Okuryazarlığı

Teknoloji sahipliği oranları ile etkili veri kullanım oranları arasındaki tutarsızlık, en kritik boşluk olarak öne çıkmaktadır. Veri yorumlama becerisi eksikliği; anket katılımcılarının %82'si tarafından temel engel olarak tanımlanmıştır. Birçok antrenör, üretilen veri miktarı ile bu veriyi bağlam içinde yorumlama kapasiteleri arasında derin bir uçurum yaşadıklarını ifade etmektedir. Veri toplama ile veri odaklı karar alma arasındaki bu köprüsüzlük, giyilebilir teknoloji yatırımlarının performans iyileştirmesine dönüştürülmesini engelleyen temel yapısal sorundur.

Boşluk 3: Standart Antrenör Sertifikasyon Programlarının Yokluğu

Araştırmada incelenen üç ülkenin hiçbirinde giyilebilir teknoloji okuryazarlığını zorunlu kılan resmi bir antrenör sertifikasyon standardı bulunmamaktadır. Bu durum, yalnızca bireysel girişim gösteren antrenörlerin bu becerileri geliştirebildiği anlamına gelmektedir. Ulusal federasyonların bu konuda tutarlı ve bağlayıcı bir yaklaşım benimsememiş olması, sistematik bir kapasite geliştirme altyapısının kurulmasını engellemektedir.

Boşluk 4: Grassroots Sporunda Erişim Eşitsizliği

Giyilebilir teknoloji kullanımı ve buna bağlı eğitim olanakları belirgin biçimde elitist bir profil sergilemektedir. Profesyonel düzeydeki antrenörlerin %71'i düzenli kullanım

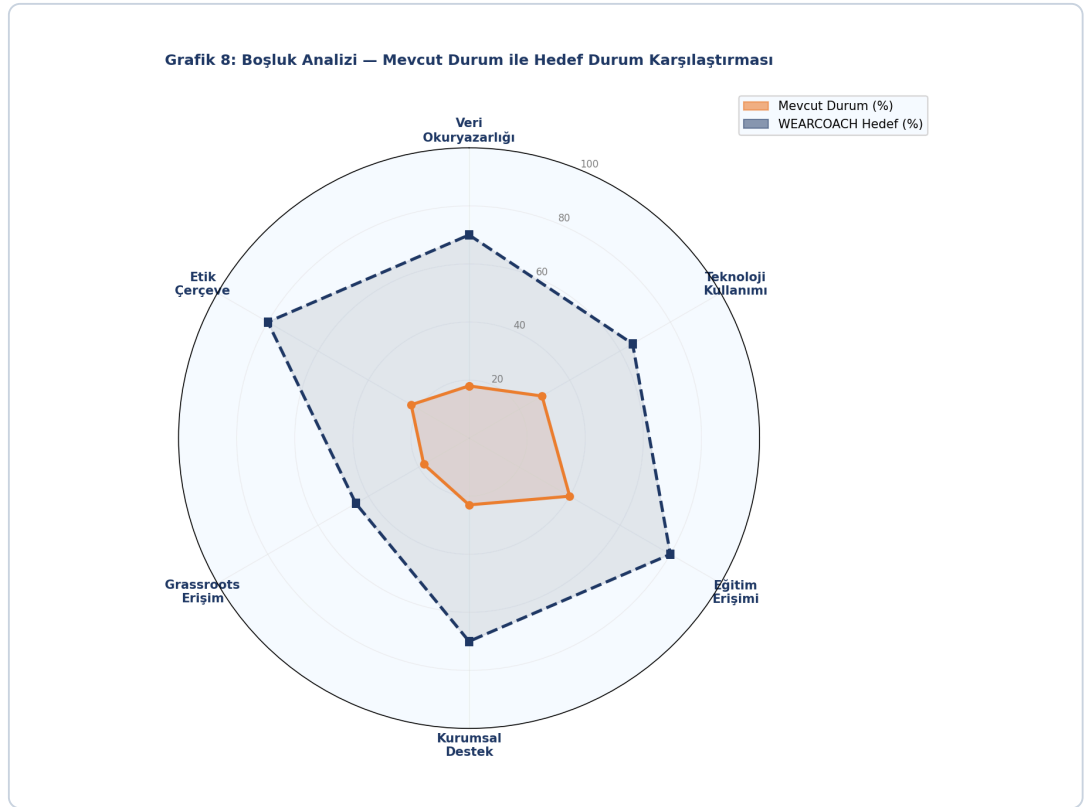
bildirirken, grassroots düzeyindeki antrenörlerde bu oran yalnızca %18'e gerilemektedir. Bu eşitsizlik; farklı spor düzeylerinin nesnel verilere dayalı antrenman olanakları bakımından giderek farklılaşmasına, toplumsal tabandaki sporcuların gelişim süreçlerinin bilimsel temelden yoksun kalmasına yol açmaktadır.

Boşluk 5: Gizlilik ve Etik Çerçevelerinin Yetersizliği

Katılımcıların %58'i sporcu verisinin kullanımına ilişkin etik soruları kritik önem taşıdığı biçimde değerlendirmiştir. Bununla birlikte, antrenörlerin yalnızca %23'ü bu konuda net bir kurumsal yönlendirme aldığını belirtmiştir. GDPR çerçevesinde sporcu biyometrik verilerinin toplanması, saklanması ve kullanılmasına dair net protokollerin yokluğu, hem hukuki hem de etik riskler doğurmaktadır.

4.2 Boşluk Analizi Radar Grafiği

Aşağıdaki radar grafiği, tespit edilen ana boyutlardaki mevcut durumu ve WEARCOACH projesinin hedeflediği yeterlilik düzeyini görsel olarak karşılaştırmaktadır.



Grafik 8: Boşluk Analizi — Mevcut Durum ile WEARCOACH Hedef Durumu Karşılaştırması

Radar grafiği, mevcut yeterlilik alanının (turuncu bölge) hedef alana (mavi bölge) kıyasla ne denli dar kaldığını dramatik biçimde ortaya koymaktadır. Veri okuryazarlığı ve etik çerçeve boyutlarındaki uçurum en geniş görünmektedir; bu iki alan, projenin eğitim müfredatında en yoğun ele alınması gereken konuları belirlemiş olmaktadır.

4.3 Özet Boşluk Matrisi

Tablo 9: Boşluk Analizi Özet Matrisi

Boşluk Alanı	Mevcut Durum	Hedef Durum	Müdahale Türü	Öncelik
Veri okuryazarlığı	Antrenörlerin %18'i yeterli hissediyor	Antrenörlerin %70'i yeterli hissetmeli	Eğitim modülleri, simülasyon	KRİTİK
Düzenli teknoloji kullanımı	%29 düzenli kullanım	%65+ düzenli kullanım	Uygulama + mentörlük	YÜKSEK
Akredite eğitim programı	3 ülkede de yok	Her ülkede standart program	Politika savunuculuğu	YÜKSEK
Grassroots erişimi	%18 kullanım oranı	%45+ kullanım oranı	Erişilebilir materyaller	ORTA-YÜKSEK
Etik çerçeve	%23 kurumsal yönlendirme	%80+ kurumsal yönlendirme	Rehber dokümanlar	ORTA

4.4 Ülke Bazlı Boşluk Karşılaştırması

Üç ortak ülkenin boşluk profilleri, ulusal spor ekosistemlerinin yapısal farklılıklarını yansıtmakta ve ülkeye özgü müdahale stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Tablo 10: Ülke Bazlı Boşluk Karşılaştırması

Boyut	Türkiye	Estonya	Norveç
Mevcut Kullanım Oranı	%39	%61	%74
Eğitim Alan Antrenör	%28	%45	%58
Kurumsal Destek Varlığı	Düşük	Orta	Yüksek
Grassroots Erişim Durumu	Çok Sınırlı	Sınırlı	Orta Düzey
Federasyon Düzeyinde Politika	Yok	Gelişmekte	Mevcut
Yerel GT Ekosistemi	Büyüyen	Dinamik	Olgun

Bu karşılaştırma; WEARCOACH eğitim materyallerinin her ülkenin özgün bağlamına uyarlanması ne denli önemli olduğunu vurgulamaktadır. Norveç'teki antrenörler için daha ileri düzey içerikler uygun olurken, Türkiye'deki antrenörler için güçlü bir temel oluşturma aşamasına daha fazla ağırlık verilmesi gerekebilir. Modüler yapı, bu esnekliği doğal biçimde sağlamaktadır.

4.5 Boşlukların Birbirleriyle İlişkisi

Tespit edilen beş temel boşluk, birbirinden bağımsız sorunlar değil; birbirini besleyen ve karmaşık bir etkileşim içinde bulunan sistemik bir sorun kümesi oluşturmaktadır. Aşağıdaki açıklama, bu etkileşim ağını görselleştirmektedir:

- Standart sertifikasyon programlarının yokluğu (Boşluk 3), eğitim erişimini sınırlandırmakta ve veri okuryazarlığı gelişimini (Boşluk 2) frenlemektedir.

- Veri okuryazarlığının düşük olması (Boşluk 2), teknolojinin etkin kullanımını (Boşluk 1) doğrudan kısıtlamakta; bu durum da farkındalık-kullanım makasını (Boşluk 1) açık tutmaktadır.
- Grassroots erişim eşitsizliği (Boşluk 4), eğitim olanaklarına erişim eşitsizliğiyle örtüşmekte ve kurumsal destek eksikliğiyle pekişmektedir.
- Etik çerçeve eksikliği (Boşluk 5), kurumsal güven sorunlarına yol açmakta ve teknoloji kullanımına karşı kurumsal direnci artırabilmektedir.

Bu sistemik bakış açısı, WEARCOACH projesinin parçalı değil bütüncül bir çözüm sunması gerektiğini pekiştirmektedir. Yalnızca teknik eğitim vermek, veri gizliliği kaygılarını ele almadan, yalnızca eğitim materyalleri geliştirmek, kurumsal destek mekanizmalarını güçlendirmeden sonuç vermeyecektir. Projenin araç seti, eğitim modülü ve mobil uygulamadan oluşan üçlü çıktı yapısı, bu bütüncül yaklaşımın pratik yansımasıdır.

4.6 Mevcut Girişimlerle Karşılaştırma ve WEARCOACH'ın Özgün Katkısı

Avrupa'da giyilebilir teknoloji ve antrenör eğitimi kesişiminde faaliyet gösteren çeşitli girişimler bulunmaktadır. Ancak bu girişimlerin büyük çoğunluğu ya yalnızca elit spor bağlamını hedeflemekte, ya tek bir spor branşına odaklanmakta ya da teknoloji kullanımını teorik düzeyde ele almaktadır. WEARCOACH, aşağıdaki özgün nitelikleriyle bu alanda anlamlı bir boşluğu doldurmaktadır:

Tablo 11: WEARCOACH ile Mevcut Girişimlerin Karşılaştırması

Kriter	Mevcut Girişimler (Genel)	WEARCOACH Projesi
Hedef Kitle	Çoğunlukla elit / profesyonel antrenörler	Grassroots dahil tüm düzeyler
Coğrafi Kapsam	Genellikle tek ülke veya tek liga	3 ülke, çok uluslu karşılaştırmalı
Öğrenme Yaklaşımı	Büyük ölçüde teorik / pasif	Uygulamalı, senaryo tabanlı, interaktif
Teknoloji Kapsayıcılığı	Belirli cihaz markaları / platformlar	Marka bağımsız, platform agnostik
Etik Boyut	Genellikle ele alınmamış	GDPR uyumlu etik çerçeve entegre
Sürdürülebilirlik	Proje bitiminde materyal erişimi kesiliyor	Açık erişim + platformun sürekliliği hedefi
Değerlendirme Mekanizması	Sınırlı ya da yok	Öz-değerlendirme araç seti (D2.3) entegre

5. Antrenör Eğitimi için Öneriler

Bu bölüm, araştırmanın tüm bulgularını sentezleyerek WEARCOACH projesi kapsamında geliştirilen eğitim materyalleri, araç setleri ve mobil uygulamaya yönelik kapsamlı öneriler sunmaktadır. Öneriler; projenin doğrudan hedef kitlesi olan antrenörlerin gerçek ihtiyaçlarına ve boşluk analizinde tespit edilen öncelik alanlarına göre yapılandırılmıştır.

5.1 Eğitim Programı Tasarımına Yönelik Öneriler

Öneri 1: Çok Katmanlı Yeterlilik Çerçevesi

Tek tip, herkese uyan bir eğitim yerine; antrenörlerin ön bilgi ve deneyim düzeyine göre farklılaşan çok katmanlı bir yeterlilik çerçevesi oluşturulmalıdır. Bu çerçeve üç aşamalı bir sarmal yapıda tasarlanmalıdır:

Tablo 12: Çok Katmanlı Yeterlilik Çerçevesi

Düzye	Hedef Kitle	Temel İçerikler	Öğrenme Çıktısı
Temel Düzey	Hiç deneyimi olmayan antrenörler	Giyilebilir teknoloji nedir; temel veri okuma ve yorumlama	Cihazları bağımsız kurma ve temel veri okuma
Orta Düzey	Sınırlı deneyimli antrenörler	Antrenman planlamasına veri entegrasyonu, bireyselleştirilmiş program tasarımı	Veri odaklı antrenman kararları alma
İleri Düzey	Deneyimli kullanıcılar	Tahmine dayalı analitik, performans modelleme, yapay zekâ araçları	İleri analitik ile sporcu gelişimini optimize etme

Öneri 2: Uygulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Araştırma bulguları, antrenörlerin teorik bilgiden çok uygulamalı, bağlam temelli öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Eğitim materyalleri; gerçek antrenman senaryolarını, örnek vaka çalışmalarını ve branşa özgü veri yorumlama alıştırmalarını içermelidir. 'Veriden karara' zihinsel modelini pekiştirecek simülasyon tabanlı egzersizler, özellikle veri okuryazarlığı boşluğunu kapatmaya yönelik kritik önem taşımaktadır.

Öneri 3: Mikro-Öğrenme ve Mobil Öncelikli Tasarım

Antrenörlerin yoğun çalışma takvimi göz önüne alındığında, eğitim içeriklerinin 5-15 dakikalık mikro-öğrenme modülleri şeklinde sunulması önerilmektedir. Bu yaklaşım; bilgiyi kolay tüketilebilir parçalara bölerek mobil cihaz üzerinden esnek biçimde erişilmesine olanak tanır. WEARCOACH mobil uygulamasının temel tasarım

ilkelerinden birini oluşturan bu yaklaşım, araştırmanın öğrenme formatı bulgularıyla da örtüşmektedir.

5.2 İçerik Alanlarına Yönelik Öneriler

Tespit edilen eğitim ihtiyaçları öncelik sıralamasıyla ele alındığında, eğitim programının odaklanması gereken beş temel içerik alanı şöyle belirlenmiştir:

Tablo 13: Önerilen Eğitim İçerik Alanları ve WEARCOACH Bileşen Eşleştirmesi

İçerik Alanı	Kapsam	Öğrenme Çıktısı	WEARCOACH Bileşeni
Veri Okuryazarlığı	Temel istatistik, veri görselleştirme, eğilim analizi, anormallik tespiti	Veriyi anlama ve yorumlama	Eğitim Modülü 2
Teknoloji Entegrasyonu	Cihaz seçimi, kurulum, kalibrasyon, bakım, güncelleme	Bağımsız teknik kullanım	Eğitim Modülü 1
Antrenman Planlaması	Yük yönetimi, periodizasyon, toparlanma izleme, ACWR modeli	Veri odaklı program tasarımı	Eğitim Modülleri 3 ve 4
Sporcu İletişimi	Bulguları aktarma teknikleri, görsel geri bildirim, motivasyon dili	Etkili veri iletişimi	Öz-Değerlendirme Araç Seti
Etik ve Gizlilik	GDPR uyumu, veri güvenliği, sporcu hakları, onam protokolleri	Etik veri yönetimi	Tüm bileşenler

5.3 Erişilebilirlik ve Kapsayıcılık

Öneri 4: Grassroots Antrenörleri İçin Özel Modüller

Elitist eğilime karşı koyabilmek ve grassroots sporunda teknoloji erişimini demokratize etmek amacıyla, sınırlı bütçe ve basit cihazlarla çalışan antrenörlere yönelik özel içerik modülleri geliştirilmelidir. Ücretsiz veya düşük maliyetli uygulamaların (akıllı telefon tabanlı kalp atış hızı ölçümü, GPS koşu uygulamaları vb.) nasıl etkili biçimde kullanılabileceğini gösteren pratik rehberler bu modüllerin ayrılmaz bir parçasını oluşturmalıdır.

Öneri 5: Çok Dilli ve Kültüre Duyarlı İçerik

Avrupa genelinde yaygın kullanımı hedefleyen bir eğitim programının çok dilli olması ve farklı ulusal spor kültürlerine uyarlanabilmesi zorunludur. Basit bir çeviri yaklaşımının ötesinde; örnekler ve vaka çalışmaları, hedef kültürün spor bağlamından seçilmelidir. WEARCOACH projesi bu doğrultuda Türkçe ve İngilizce olmak üzere iki dilde materyal geliştirmektedir.

5.4 Değerlendirme ve Süreklilik

Öneri 6: Antrenör İlerlemesinin İzlenmesi

Eğitim programlarının etkinliğini ölçmek için net değerlendirme ölçütleri ve izleme mekanizmaları oluşturulmalıdır. WEARCOACH Öz-Değerlendirme Araç Seti (D2.3);

antrenörlerin eğitim öncesinde ve sonrasında yeterlilik düzeylerini ölçmelerine olanak tanıyacak ve ilerlemenin nesnel biçimde değerlendirilmesini sağlayacaktır. Bu araç; bilgi testleri, beceri sergileme görevleri ve yansıtıcı öğrenme günlüklerini içermelidir.

Öneri 7: Akran Öğrenmesi ve Topluluk Oluşturma

Bireysel eğitimin yanı sıra, antrenörlerin deneyimlerini paylaşabilecekleri, birbirinden öğrenebilecekleri profesyonel toplulukların oluşturulması önerilmektedir. WEARCOACH mobil uygulamasındaki topluluk forumu özelliği bu amaca hizmet edecek olup sertifikasyon programlarının entegre edileceği ulusal antrenör ağlarıyla sinerjik bir yapı kurulmalıdır.

5.5 Politika Önerileri

Araştırma bulguları, bireysel eğitim önlemlerinin ötesinde yapısal ve politika düzeyindeki değişikliklerin gerekliliğine de dikkat çekmektedir:

- Ulusal antrenör sertifikasyon programlarına temel düzeyde giyilebilir teknoloji yetkinliği zorunlu bileşen olarak eklenmeli
- Spor federasyonları ve kulüpler, antrenörlerinin teknoloji eğitimine erişimini kolaylaştırmak için kurumsal sorumluluk üstlenmeli
- Avrupa düzeyinde, antrenörlük eğitiminde teknoloji yetkinliğine ilişkin ortak standartlar ve karşılıklı tanıma çerçeveleri geliştirilmeli
- Giyilebilir veri kullanımına yönelik net GDPR uyum rehberleri spor sektörü için özelleştirilmeli ve antrenörlere ücretsiz erişim sağlanmalı
- Grassroots spor kuruluşlarına giyilebilir teknoloji alımı ve eğitim için ulusal ve AB fonları yönlendirilmeli

5.6 WEARCOACH Projesi İçin Stratejik Çerçeve

Araştırmanın tüm bulguları değerlendirildiğinde, WEARCOACH projesinin geliştireceği eğitim materyalleri ve araçların temel tasarım ilkeleri şöyle özetlenebilir:

Tablo 14: WEARCOACH Eğitim Materyalleri için Temel Tasarım İlkeleri

Tasarım İlkesi	Gerekçe	Uygulama Yöntemi
Kullanıcı Merkezli Tasarım	Anket ve mülakatlardan elde edilen gerçek ihtiyaçlara yanıt vermek	Antrenörlerle ortak tasarım (co-design) atölyeleri
Bağlam Temelli Öğrenme	Soyut verileri somut kararlara dönüştürmek	Branş bazlı senaryo ve vaka çalışmaları
Kademeli Yetkinlik Gelişimi	Bilişsel aşırı yüklemeyi önlemek	Temel-orta-ileri sarmal yapı
Esneklik ve Erişilebilirlik	Yoğun takvimli antrenörlere ulaşmak	Mikro-öğrenme, mobil öncelikli, çevrimdışı destek
Kanıtı Dayalı Yaklaşım	İçeriğin güvenilirliğini sağlamak	Her modül literatür ve iyi uygulama ile desteklenmeli
Ölçülebilir Sonuçlar	Programa hesap verebilirlik kazandırmak	Modül başı öğrenme hedefi, modül sonu değerlendirme

5.7 Uygulama Yol Haritası

Araştırma bulgularından türetilen önerilerin WEARCOACH projesi çerçevesinde hayata geçirilmesi için aşamalı bir uygulama yol haritası önerilmektedir. Bu yol haritası; kısa, orta ve uzun vadeli eylemleri kapsayan üç aşamalı bir yapıda tasarlanmıştır.

Tablo 15: WEARCOACH Uygulama Yol Haritası

Aşama	Zaman Dilimi	Temel Eylemler	Beklenen Çıktılar
Aşama 1 — Temel Kurulum	Ay 1-6	Araştırma tamamlama, müfredat taslağı, kullanıcı testleri	D2.1 Araştırma Raporu, müfredat çerçevesi
Aşama 2 — Geliştirme	Ay 5-11	Eğitim materyalleri üretimi, mobil uygulama geliştirme, beta testleri	D2.2 Eğitim Modülü, D2.3 Araç Seti, D2.4 Uygulama
Aşama 3 — Pilot ve Ölçekleme	Ay 10-15	50 antrenörle pilot test, iyileştirmeler, yaygınlaştırma	D2.5 Pilot Raporu, ulusal ağ önerileri

5.8 Başarı Ölçütleri ve İzleme Göstergeleri

Önerilerin ne ölçüde hayata geçirildiğini ve hedeflenen değişimi sağlayıp sağlamadığını izlemek için somut göstergeler belirlenmiştir. Aşağıdaki tablo; her öneri alanı için izlenebilir başarı ölçütlerini sunmaktadır.

Tablo 16: WEARCOACH Başarı Göstergeleri ve Hedef Değerler

Öneri Alanı	Temel Gösterge	Başlangıç Değeri	Hedef Değer	Ölçüm Zamanı
Veri okuryazarlığı	Yeterli hisseden antrenör oranı	%18	%70	Pilot test sonu
Teknoloji kullanımı	Düzenli kullanan antrenör oranı	%29	%60	12. ay değerlendirme
Eğitim erişimi	Eğitime katılan antrenör sayısı	40/104	80+	Pilot test boyunca
Grassroots	Grassroots düzey kullanım oranı	%18	%40	12. ay değerlendirme
Uygulama indirme	Mobil uygulama indirme sayısı	0	500+	M13-M15 arası
Memnuniyet	Olumlu geri bildirim oranı	-	%90+	Pilot test sonu

Sonuç

Bu araştırma raporu; spor antrenörlüğünde giyilebilir teknolojilerin mevcut durumunu, entegrasyon bariyerlerini ve antrenör eğitimi için kritik boşlukları kapsamlı biçimde ortaya koymuştur. Raporun temel mesajı açıktır: Giyilebilir teknolojilerin antrenörlük pratiğine entegre edilmesi artık bir tercih değil, modern spor bilimleri açısından bir zorunluluktur.

Türkiye, Estonya ve Norveç'teki antrenörlerle yürütülen araştırma; bu teknolojilere yönelik güçlü bir ilgi ve motivasyonun var olduğunu, ancak sistematik eğitim ve kurumsal destek eksikliğinin bu motivasyonu pratiğe yansımaları engellediğini göstermektedir. Ankete katılan antrenörlerin yalnızca %29'unun giyilebilir teknolojileri düzenli biçimde kullandığı, %40'ının herhangi bir eğitim almış olduğu ve bu grubun %62'sinin aldığı eğitimi yetersiz bulduğu gerçeği; alandaki boşluğun hem boyutuna hem de niteliğine açıkça tanıklık etmektedir.

Araştırmanın en önemli metodolojik katkısı, boşlukların çok boyutlu doğasını ortaya koymasıdır. Sorun yalnızca teknik bilgi eksikliğine indirgenemez; veri okuryazarlığı, kurumsal destek altyapısı, eğitime erişim eşitsizliği ve etik çerçeve eksikliği birbirini besleyen ve pekiştiren bir sorun kümesi oluşturmaktadır. Radar grafiğinin de görsel olarak ortaya koyduğu üzere, her boyuttaki mevcut yeterlilik düzeyi hedef düzeyin oldukça gerisinde kalmaktadır. Bu nedenle etkili bir çözümün de çok katmanlı olması gerekmektedir.

Üç ülke arasındaki yapısal farklılıklar da önemli sonuçlar doğurmaktadır. Norveç'in görece yüksek kullanım ve eğitim oranları, güçlü kurumsal destek ve sistematik antrenör geliştirme programlarının ne denli belirleyici olduğunu kanıtlamaktadır. Türkiye'nin mevcut potansiyelini hayata geçirebilmesi için benzer sistematik yaklaşımlara ihtiyaç duyduğu açıktır; WEARCOACH projesi bu boşluğu doldurmak üzere son derece zamanında ve hedef odaklı bir girişimi temsil etmektedir.

WEARCOACH projesi; eğitim materyalleri, öz-değerlendirme araç seti ve mobil uygulamadan oluşan bütünleşik yaklaşımıyla bu boşlukları kapatmaya yönelik özgün ve kapsamlı bir çözüm sunmaktadır. Bu raporun bulguları, projenin D2.2, D2.3 ve D2.4 numaralı çıktılarının tasarımı doğrudan şekillendirecek; geliştirilen ürünlerin antrenörlerin gerçek ihtiyaçlarına karşılık vermesini güvence altına alacaktır.

Araştırmamızın katılımcı antrenörlerin %91'inin WEARCOACH gibi projelerin fark yaratabileceğine inandığını ortaya koyması, projenin hedef kitle tarafından ne denli ihtiyaç duyulan ve beklenen bir girişim olduğunu somut biçimde teyit etmektedir. Bu güçlü talep zemini, projenin pilot test aşamasında yüksek katılım ve uzun vadede sürdürülebilirlik açısından son derece umut verici bir işaret olarak değerlendirilmelidir.

Son olarak vurgulanmalıdır ki: Giyilebilir teknolojiler, başlı başına bir amaç değil; sporcuların daha sağlıklı, güvenli ve başarılı bir spor yaşamı sürdürmesine katkıda bulunan güçlü bir araçtır. Bu aracın potansiyelini tam anlamıyla hayata geçirebilmek ise her şeyden önce iyi eğitilmiş, teknolojiyi anlayan ve verileri kararlarına yansıtabilen antrenörlere bağlıdır. WEARCOACH projesi tam da bu hedefe hizmet etmektedir. Raporumuzun, projenin sonraki aşamalarına değerli bir rehberlik sağlaması ve Avrupa'daki benzer girişimler için referans bir kaynak işlevi görmesi en büyük umudumuzdur.

Ek A: Anket Formu – Temel Sorular

Aşağıda araştırmada kullanılan çevrimiçi anket formunun temel soru başlıkları yer almaktadır. Tam anket formu WEARCOACH proje koordinatörüne başvurularak temin edilebilir.

Tablo Ek-A: Araştırma Anket Formunun Bölüm ve Soru Yapısı

Bölüm	Soru Başlıkları	Ölçek / Tür
A — Demografik Bilgiler	Ülke, spor branşı, antrenörlük düzeyi, deneyim yılı, lisans düzeyi	Çoktan seçmeli
B — Teknoloji Kullanımı	Kullanılan cihaz türleri, kullanım sıklığı, ne kadar süredir kullandığı	Çoktan seçmeli + Likert
C — Eğitim Geçmişi	Alınan eğitimler, eğitim kaynakları, eğitim memnuniyeti	Çoktan seçmeli + Açık uçlu
D — Bariyerler	Teknoloji kullanmama nedenleri, en büyük engeller	Sıralama + Açık uçlu
E — Eğitim İhtiyaçları	Öncelikli eğitim konuları, tercih edilen format, süre tercihi	Likert (1-5) + Çoktan seçmeli
F — Gelecek Beklentileri	Teknolojinin geleceğine dair görüşler, projeye katkı isteği	Likert + Açık uçlu

Ek B: Mülakat Protokolü – Temel Temalar

Bireysel görüşmeler, aşağıdaki beş tematik blok etrafında yapılandırılmış yarı yapılandırılmış bir protokol çerçevesinde yürütülmüştür. Her blok için hazırlanan ana sorular ve olası sondaj sorular mevcuttur; ancak görüşmelerin doğası gereği kılavuz sorulardan sapmalar gerçekleşmiştir.

- Blok 1 — Antrenörlük Felsefesi ve Karar Alma: Antrenörlerin veri kullanımına genel yaklaşımları, karar alma süreçleri
- Blok 2 — Giyilebilir Teknoloji Deneyimleri: İlk deneyimler, öğrenme süreci, karşılaşılan zorluklar
- Blok 3 — Kurumsal Bağlam: Kulüp/federasyon desteği, meslektaş etkileşimi, kaynak erişimi
- Blok 4 — Sporcu Perspektifi: Sporcuların tepkileri, geri bildirim süreci, motivasyon etkileri
- Blok 5 — Gelecek Öneriler: Eğitim programına yönelik beklentiler, WEARCOACH projesine katkı önerileri

Ek C: Giyilebilir Teknoloji Terimler Sözlüğü

Bu sözlük, rapor boyunca kullanılan teknik terimlerin Türkçe karşılıklarını ve kısa açıklamalarını içermekte olup WEARCOACH eğitim materyallerinde referans kaynak olarak kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

Tablo Ek-C: Giyilebilir Teknoloji Terimler Sözlüğü

Terim (İngilizce)	Türkçe Karşılık	Kısa Açıklama
Heart Rate Variability (HRV)	Kalp Atış Hızı Değişkenliği	Art arda gelen kalp atışları arasındaki süre farkı; toparlanma ve stres göstergesi
GPS (Global Positioning System)	Küresel Konum Belirleme Sistemi	Uydu tabanlı konum ve hareket takip teknolojisi
IMU (Inertial Measurement Unit)	Ataletsel Ölçüm Birimi	İvme ölçer, jiroskop ve manyetometreyi birleştiren sensör paketi
ACWR (Acute:Chronic Workload Ratio)	Akut:Kronik İş Yüğü Oranı	Son hafta ile son ay antrenman yükü arasındaki oran; sakatlanma riski göstergesi
UWB (Ultra-Wideband)	Ultra Geniş Bant	Kapalı mekân sporlarında hassas konum takibinde kullanılan radyo teknolojisi
LPS (Local Positioning System)	Yerel Konumlandırma Sistemi	Spor salonları gibi kapalı ortamlarda kullanılan konum izleme altyapısı
Biometric Data	Biyometrik Veri	Bir bireye özgü fizyolojik veya davranışsal ölçümler
Data Literacy	Veri Okuryazarlığı	Verileri okuma, anlama, yorumlama ve bunlara göre karar alma becerisi
Machine Learning	Makine Öğrenmesi	Bilgisayar sistemlerinin veriden örüntü öğrenerek tahmin yapmasını sağlayan yapay zekâ dalı
GDPR	Genel Veri Koruma Yönetmeliği	AB'nin kişisel veri işleme ve koruma standartlarını belirleyen yasal düzenleme

Ek D: Proje Ortaklarının Katkı Roller

Bu araştırma raporu, WEARCOACH konsorsiyumunun tüm üyelerinin aktif katkısıyla hazırlanmıştır. Her ortağın rapora özgü katkısı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo Ek-D: Konsorsiyum Ortaklarının Araştırmadaki Roller

Ortak Kurum	Ülke	Araştırmadaki Katkı Rolü
Wellnist Academy	Türkiye	Koordinatörlük; Türkiye'deki anket ve odak grup yönetimi; raporun genel derlenmesi ve kalite güvencesi
Vidisport OU	Estonya	Estonya'daki veri toplama; teknoloji boyutuna ilişkin içerik geliştirme; teknik terminoloji doğrulaması
Oslo Orcas IF	Norveç	Norveç'teki anket ve görüşme yönetimi; iyi uygulama vakalarının derlenmesi; spor bilimleri içerik katkısı
Focus Coaching	Türkiye	Antrenörlük perspektifinden içerik doğrulaması; Türkiye odak grup kolaylaştırıcılığı; kullanıcı deneyimi geri bildirimi

Ek E: Proje Zaman Çizelgesiyle Raporun İlişkisi

Bu araştırma raporu (D2.1), WEARCOACH proje zaman çizelgesinin 5. ayında tamamlanacak şekilde planlanmıştır. Raporun sunduğu bulgular ve öneriler, doğrudan aşağıdaki çıktıların geliştirilmesini bilgilendirecektir:

Tablo Ek-E: Proje Çıktıları ile Araştırma Raporu Bölümlerinin Eşleşmesi

Çıktı Kodu	Çıktı Adı	Bağlantılı Rapor Bölümü	Tahmini Teslim
D2.1 (Bu Rapor)	Araştırma Raporu	Tüm bölümler	Ay 5
D2.2	Eğitim Programı ve Modülü	Bölüm 3 ve Bölüm 5	Ay 8
D2.3	Öz-Değerlendirme Araç Seti	Bölüm 4 ve Bölüm 5.4	Ay 10
D2.4	WEARCOACH Mobil Uygulaması	Bölüm 3.3.2 ve Bölüm 5.1.3	Ay 13
D2.5	Pilot Test Raporu	Bölüm 5.6 (Tasarım İlkeleri)	Ay 14

Kaynakça

- Buchheit, M. (2014). Monitoring training status with HR measures: Do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*, 5, 73.
- Colby, M. J., Dawson, B., Heasman, J., Rogalski, B., & Gabbett, T. J. (2014). Accelerometer and GPS-derived running loads and injury risk in elite Australian footballers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2244–2252.
- Gabbett, T. J. (2016). The training–injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273–280.
- Liebermann, D. G., Katz, L., Hughes, M. D., Bartlett, R. M., McClements, J., & Franks, I. M. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 755–769.
- Murray, A. (2017). Managing the training load in adolescent athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl. 2), S2-42–S2-49.
- Norwegian Olympic Training Center. (2023). *Annual performance analytics report: Wearable technology integration across sports disciplines*. Olympiatoppen.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Turkish Basketball Federation. (2022). *Pilot wearable technology programme for youth elite athletes: Interim report*. TBF Technical Department.
- Varley, M. C., Gabbett, T., & Aughey, R. J. (2014). Activity profiles of professional soccer, rugby league and Australian football match play. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1858–1866.
- Wundersitz, D. W. T., Gastin, P. B., Richter, C., Robertson, S. J., & Netto, K. J. (2015). Validity of a trunk-mounted accelerometer to assess peak accelerations during walking, jogging and running. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 382–390.



**Co-funded by
the European Union**

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Project No: 101229603

CC BY-SA 4.0

This work is licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0). The licence does not cover the EU emblem, the project and partner logos, and third-party material marked as such.

creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/